



**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

**НАХЧЫВАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА**

**NAKHCHIVAN SECTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF SCIENCES OF AZERBAIJAN**

ISSN 2218-4791

XƏBƏRLƏR

TƏBİƏT VƏ TEXNİKİ ELMLƏR SERİYASI

ИЗВЕСТИЯ

СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

NEWS

THE SERIES OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES

Cild 8, № 2

Naxçıvan – 2012

Redaksiya heyəti:

Akademik **İsmayıl Hacıyev** (baş redaktor), AMEA-nın müxbir üzvü **Tariyel Talıbov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Vəli Hüseynov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Mübariz Əhmədov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Əyyub Quliyev**, AMEA-nın müxbir üzvü **Tofiq Məmmədov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Əli Nuriyev**, AMEA-nın müxbir üzvü **İlham Ələkbərov**, f.-r.e.d. **Səfər Həsənov** (Rusiya), k.e.d., prof. **Bahəttin Baysal** (Türkiyə), k.e.d. **Əliəddin Abbasov**, k.e.d. **Bayram Rzayev** (məsul katib), b.e.d. **Əliyar İbrahimov**, b.e.n. **İsmayıl Məmmədov**, f.-r.e.n. **Qulu Həziyev**, f.-r.e.n. **Azad Məmmədli**.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin
“Xəbərlər”i, 2012, № 2, 308 s.

Jurnal 25 noyabr 2004-cü il tarixdə Azərbaycan Respublikası Ədliyyə
Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir (şəhadətnamə № 1140)

M Ü N D Ə R İ C A T

K İ M Y A

Əliəddin Abbasov. Dowex M-4195 ioniti ilə Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} və Zn^{2+} -ionlarının sorbsiyasının tarazlıq, kinetik və termodinamik parametrləri.....	9
Bayram Rzayev, Əhməd Qarayev, Rafiq Quliyev. Darıdağ sürmə filizinin natrium sulfid məhlulunda həllolma prosesinin öyrənilməsi.....	15
Fizzə Məmmədova, Aytən Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral ehtiyatlarının kompleks istifadə yolları.....	20
Əli Nuriyev, Aliyə Məmmədyanova. Sink nitratla natrium tioindatdan su mühitində sink tioindatın alınma şəraitinin öyrənilməsi.....	25
Qorxmaz Hüseynov. TI–S–I sisteminin faza diaqramının TII–TIS politermik kəsiyi.....	30
Günəl Məmmədova. Seolitlərin sintezində laylı quruluşlu silikatlar.....	34
Mələhət Məmmədova, Mahnur Cəfərli. Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasının tədqiqi.....	43

B İ O L O G İ Y A

Tariyel Talıbov, Əliyar İbrahimov, Ənvər İbrahimov, Abbas İsmaylov, Ramiz Ələkbərov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış rəsmi dərman bitkilərinə aid bəzi yabanı meyvə ağac və kollarının təbii ehtiyatı.....	49
Əliyar İbrahimov, Namiq Abbasov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında güldəfnə (<i>Trigonella</i> L.) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri və yem əhəmiyyəti.....	59
Varis Quliyev. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən süfrə üzümü sortlarının orqanoleptik qiymətləndirilməsi.....	69
Vahid Quliyev. Qalxancıqlı itburnu (<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.) meyvələrinin flavonoidlərinin öyrənilməsi.....	75
Rəşadət Əmirov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ərzaqlıq paxlalı bitkilərin inkişaf perspektivləri.....	81
Teyyub Paşayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası lixenoqlorasının <i>Lecideaceae</i> fəsiləsinə daxil olan şibyə növləri.....	85
Fatmaxanın Nəbiyeva, Sahib Hacıyev. Arazboyu düzənliklərdə torpaqların morfoloji xüsusiyyətlərinin təhlili.....	91
Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan quşsüdü (<i>Ornithogalum</i> L.) növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	99
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində gübrə və herbisidlərin payızlıq yumşaq buğdanın məhsuldarlıq göstəricilərinə təsiri.....	105
Həmidə Seyidova. Papaqlı göbələklərin öyrənilmə tarixi və Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasının müasir vəziyyəti.....	113
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında tütün altındakı boz torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətləri və azotun dinamika.....	120
Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının su hövzələrində yayılmış göy-yaşıl yosunların bioekoloji xüsusiyyətləri və taksonomik tərkibi.....	127
Orxan Bağirov. Albalı sort və formalarının iqtisadi səmərəliliyinin hesablanması.....	136
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində alma ağaclarının budanması və çətinin aşağı salınması üsulları.....	144
İsmayıl Məmmədov, Qadir Murtuzov. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində qarama-	

lin <i>Sarcocystis</i> -lə yoluxmasının yaş və mövsümdən asılılıq dinamikası.....	150
Akif Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının xironomidlər (<i>Diptera</i> , <i>Nematocera</i> , <i>Chironomidae</i>) faunası.....	157
Etibar Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində qoyunlarda parazitlik edən anoplofəlyatların yetkinlik strukturu.....	164
Saleh Məhərrəmov. Bitkilərin kimyəvi maddələrlə qarışığının antihelmint səmərəliliyi.....	170
Arzu Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə quşları.....	175
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Kəngərli və Babək rayonlarının ərazilərində yayılmış hörümçəklərin (<i>Arachnida</i> , <i>Aranea</i>) fauna biomüxtəlifliyi.....	186
Aqıl Qasimov. Tumlu meyvə ağaclarının zərərverici həşəratlarının tərkibi və bioloji xüsusiyyətləri.....	192
Mahir Hüseynov. Balıqların qan parazitlərinin spesifikliyinə dair.....	199
Sevinc Məmmədova. Eimerioz, askaridoz törədiciləri ilə yoluxdurulmuş və müalicə olunmuş toyuq cücələrinin çəki artımı.....	206
Xalidə Abdullayeva. Qizilbalıqartırma zavodları və əlvan forel təsərrüfatlarında balıqların parazitozlarına görə epizootoloji vəziyyəti.....	212

FİZİKA

Əli Babayev, Yusif Əsədov, Yusif Aliyev, Rəqsanə Aliyeva. $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$ kristallarının ayrı-ayrı modifikasiyalarında polimorf keçidlər.....	218
Məmməd Hüseynəliyev. AgGaTe_2 monokristallarının qalıq keçiriciliyi.....	225
Oruc Əhmədov, Məftun Əliyev. Konsentratırlı günəş qurğularında reflektorun yerləşməsi və ölçülərindən asılı olaraq maksimal konsentrasiyanın təyin olunması.....	230
Məhbub Kazımov. Külək çarxının küləyin axınına qarşı müqavimətinin hesablanması.....	239
Xanəli Həsənov, Nailə Qardaşbəyova. Parabolik zonalı n -tip yarımqəbiricilərdə elektron-fonon sövqünə xarici elektrik sahəsinin təsiri.....	248

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Astrofotometriyada yüklərlə rabitə cihazlarının tətbiqi.....	252
Azad Məmmədli. Ortalanmış parabolik məhdud üç cisim məsələsi və onun yer tipli planetlərə tətbiqi.....	257
Tapdıq Hacıyev. Spikulların parametrlərinin dəyişilməsi.....	266
Ələvsət Dadaşov. Uzunövrü kometlərin bəzi xüsusiyyətləri.....	269
Camal Abbasov. Komet parçalanması probleminin riyazi statistika metodları ilə tədqiqi.....	272
Mirhəsən Təhirov. Günəş spektrində fraunqofer xətləri.....	275

İNFORMATİKA

Məhərrəm İbrahimov. Elektron rəqəm kommutatorunun parametrlərinin xüsusiyyətləri.....	279
Vahid Əsgərov, Rövşən Bağirov. Konstruksiyaların hazırlanmasında texnoloji proseslərin optimallaşdırılması.....	284

COĞRAFIYA

Nazim Bababəyli, Gültəkin Süleymanova. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarında bərk axın.....	289
Hamlet Fətdayev, Masiva Bəkirova, Aygün Fətdayeva. Kür çayının aşağı axınında gətirmələrin əmələgəlmə xüsusiyyətləri və onların daşqınlara təsiri.....	294
Ələvsət Quliyev, İlaha Seyidova. Arazboyu və dağətəyi torpaqlarında suvarma və drenaj	

sularının ekomeiorativ qiymətləndirilməsi.....	301
--	-----

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ХИМИЯ

Алиадин Аббасов. Равновесные, кинетические и термодинамические параметры сорбции Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} и Zn^{2+} -ионов ионитом Dowex M-4195.....	9
Байрам Рзаев, Ахмед Караев, Рафик Гулиев. Изучение процесса растворения дарыдагской сурьмяной руды в растворе сульфида натрия.....	15
Физза Мамедова, Айтан Мамедова. Пути комплексного использования минеральных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики.....	20
Али Нурiev, Алия Мамедханова. Изучение условий получения тиюиндата цинка из нитрата цинка и тиюиндата натрия в водной среде.....	25
Горхмаз Гусейнов. Политермическое сечение TII–TIS фазовой диаграммы системы TI–I–S.....	30
Гюнель Мамедова. Силикаты со слоистой структурой в синтезах цеолитов.....	34
Малахат Мамедова, Махнур Джафарли. Исследование сорбции ионов Pb^{2+} на ионите Duolite C-467.....	43

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов, Алияр Ибрагимов, Анвар Ибрагимов, Аббас Исмаилов, Рамиз Алекперов. Природные запасы некоторых деревьев и кустарников, официально являющихся лекарственными растениями, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	49
Алияр Ибрагимов, Намик Аббасов. Биоморфологические, фитоценологические особенности и кормовое значение видов, входящих в род пажитника (<i>Trigonella</i> L.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	59
Варис Кулиев. Органолептическая оценка столовых сортов винограда, возделываемых в Нахчыванской Автономной Республике.....	69
Вахид Кулиев. Изучение флавоноидов плодов шиповника щитконосного (<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.).....	75
Рашадат Амиров. Перспективы развития продуктовых зернобобовых культур в Нахчыванской Автономной Республике.....	81
Тейюб Пашаев. Виды лишайников, входящие в семейство <i>Lecideaceae</i> на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	85
Фатмаханум Набиева, Сахиб Гаджиев. Анализ морфологических характеристик почв Приараксинской низменности.....	91
Зульфья Салаева. Биоэкологические свойства видов птицемлечника (<i>Ornithogalum</i> L.), распространенных в Нахчыванской Автономной Республике.....	99
Парвиз Фатуллаев. Влияние удобрений и гербицидов на показатели урожайности озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	105
Гамида Сеидова. История изучения шляпочных грибов и современное состояние микобиоты Нахчыванской Автономной Республики.....	113
Гюнель Сеидзаде. Агрохимическая характеристика и динамика азота серых почв под табаком в Нахчыванской Автономной Республике.....	120
Сейфали Кахраманов. Биоэкологические особенности и таксономический состав синезеленых водорослей, распространенных в водоемах Нахчыванской Автономной Республики.....	127
Орхан Багиров. Вычисление экономической продуктивности сортов и форм черешни.....	136
Логман Байрамов. Методы обрезки и опущения ветвей кроны яблоневых деревьев на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	144

Исмаил Мамедов, Гадир Муртузов. Сезонная и возрастная динамика инвазии крупного рогатого скота с <i>Sarcocystis</i> в условиях Нахчыванской Автономной Республики...	150
Акиф Байрамов. Фауна хирономид (<i>Diptera, Nematocera, Chironomidae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	157
Этибар Мамедов. Возрастная структура анопцефал, паразитирующих на овцах в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	164
Салех Магеррамов. Антигельминтная эффективность смеси растений с химическими веществами.....	170
Арзу Мамедов. Лесные птицы Нахчыванской Автономной Республики.....	175
Махир Магеррамов. Биоразнообразие фауны пауков (<i>Arachnida, Aranea</i>), распространенных на территориях Кенгерлинского и Бабекского районов Нахчыванской Автономной Республики.....	186
Агил Гасымов. Видовой состав и биологические особенности вредителей семечковых плодовых деревьев.....	192
Махир Гусейнов. К вопросу о специфичности кровепаразитов рыб.....	199
Севиндж Мамедова. Прирост массы тела цыплят, получивших лечение и зараженных возбудителями эймериоза и аскаридоза.....	206
Халида Абдуллаева. Эпизоотологическая ситуация по паразитозам рыб в лососевых рыбозаводных заводах и форелевых хозяйствах.....	212

ФИЗИКА

Али Бабаев, Юсиф Асадов, Юсиф Алыев, Раксана Алыева. Полиморфные переходы отдельных модификаций в кристаллах $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$	218
Мамед Гусейналиев. Остаточная проводимость в монокристаллах AgGaTe_2	225
Орудж Ахмедов, Мафтун Алиев. Размещение рефлектора в концентраторах солнечных установках и определение максимальной концентрации в зависимости от его размеров.....	230
Махбуб Казымов. Расчет сопротивления ветроколеса воздушному потоку.....	239
Ханали Гасанов, Наиля Кардашбекова. Влияние внешнего электрического поля на электрон-фононное увлечение в полупроводниках n-типа с параболической зоной.....	248

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. Астротометрия с помощью приборов с зарядовой связью.....	252
Азад Маммадли. Осредненная параболическая ограниченная задача трех тел и применение ее к планетам типа земля.....	257
Тапдыг Гаджиев. Изменения параметров спикул.....	266
Аловсат Дадашов. Некоторые особенности долгопериодических комет.....	269
Джамаль Аббасов. Исследование проблемы распада комет методами математической статистики.....	272
Миргасан Таиров. Фраунгоферовы линии в спектре Солнца.....	275

ИНФОРМАТИКА

Магеррам Ибрагимов. Особенности параметров электронного цифрового коммутатора.....	279
Вахид Аскеров, Ровшан Багиров. Оптимизация технологических процессов в конструировании.....	284

ГЕОГРАФИЯ

Назим Бабабейли, Гюльтекин Сулейманова. Твердый сток в реках Нахчыванской Автономной Республики.....	289
Гамлет Фатдаев, Масива Бекирова, Айгюн Фатдаева. Специфические свойства образования наносов и их влияние на наводнения в нижнем течении реки Куры.....	294

Аловсат Кулиев, Илаха Саидова. Экомелиоративная оценка оросительных и дренажных вод предгорий и Приараксинской низменности.....	301
--	-----

C O N T E N T S

CHEMISTRY

Aliaddin Abbasov. Equilibrium, kinetic and thermodynamical parameters of sorption of Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} and Zn^{2+} -ions by ion exchanger Dowex M-4195.....	9
Bayram Rzayev, Akhmed Garayev, Rafiq Guliyev. Studying of dissolution process of darydag antimonite ore in the solution of sodium sulphide.....	15
Fizza Mammadova, Aytan Mammadova. Ways of complex use of mineral resources of Nakhchivan Autonomous Republic.....	20
Ali Nuriyev, Aliya Mammadkhanova. Studying of obtaining conditions of zinc thioindate from zinc nitrate and sodium thioindate in the water medium.....	25
Gorkhmaz Huseynov. Polythermal cross-section TLI-TLS of phase plot of system TL-I-S....	30
Gunel Mammadova. Silicates with layer structure in synthesis of zeolites.....	34
Malahat Mammadova, Mahnur Jafarli. Study of sorption of Pb^{2+} -ions by ionite Duolite C-467.....	43

BIOLOGY

Tariyel Talibov, Aliyar Ibrahimov, Anvar Ibrahimov, Abbas Ismayilov, Ramiz Alakbarov. Natural storage of some trees and bushes which are official drug plants, widely distributed in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic.....	49
Aliyar Ibrahimov, Namig Abbasov. Biomorphological, phytocenological features and fodder importance of species belonging to the genus of <i>Trigonella</i> (<i>Trigonella</i> L.) in flora of Nakhchivan Autonomous Republic.....	59
Varis Guliyev. Organoleptic estimation of table grape varieties cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic.....	69
Vahid Guliyev. Study of flavonoids of hips (<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.).....	75
Rashadat Amirov. Prospects of development of grocery leguminous cultures in Nakhchivan Autonomous Republic.....	81
Teyub Pashayev. Species of lichens entering into the family of <i>Lecideaceae</i> in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic.....	85
Fatmakhanum Nabiyeva, Sahib Hajiyev. Analysis of morphological characteristics of soils on the araz-side lowland.....	91
Zulfiya Salayeva. Bio-ecological properties of star-of-bethlehem (<i>Ornithogalum</i> L.), widely distributed in Nakhchivan Autonomous Republic.....	99
Parviz Fatullayev. Influence of fertilizers and herbicides on productivity indicators of the winter soft wheat in conditions of Nakhchivan Autonomous Republic.....	105
Hamida Seyidova. History of studying of pileate fungi and current state of mycobiota of Nakhchivan Autonomous Republic.....	113
Gunel Seyidzade. Agrochemical characteristics and dynamics of nitrogen of grey soils under tobacco in Nakhchivan Autonomous Republic.....	120
Seyfali Kahramanov. Bioecological features and taxonomical composition of blue-green algae widely distributed in reservoirs of Nakhchivan Autonomous Republic.....	127
Orkhan Bagirov. Calculation of economic efficiency of mazzard cherry varieties and forms....	136
Logman Bayramov. Methods of pruning and lowering of crone branches of apple-trees in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic.....	144

Ismayil Mammadov, Gadir Murtuzov. Seasonal and age dynamics of the invasion of the horned cattle with <i>Sarcocystis</i> in the conditions of Nakhchivan Autonomous Republic.....	150
Akif Bayramov. Fauna of chironomids (<i>Diptera, Nematocera, Chironomidae</i>) of Nakhchivan Autonomous Republic.....	157
Etibar Mammadov. Age structure of anoplocephalidae parasitizing at sheep in the conditions of Nakhchivan Autonomous Republic.....	164
Saleh Maharramov. Anthelmintic efficacy of plant mixture with chemical substances.....	170
Arzu Mammadov. Forest birds of Nakhchivan Autonomic Republic.....	175
Mahir Maharramov. Biodiversity of fauna of spiders (<i>Arachnida, Aranea</i>), widely distributed in the territories of Kengerli and Babek districts of Nakhchivan Autonomous Republic...	186
Agil Gasimov. Species composition and biological features of pests of pome fruit-trees.....	192
Mahir Huseynov. On the specificity of fish blood parasites.....	199
Sevinj Mammadova. Body mass increase among chickens given treatment and infested with causative agents of eimeriosis and ascaridiasis.....	206
Khalida Abdullaeva. Epizootological situation in fish salmon parasitosis hatcheries and trout farm.....	212

PHYSICS

Ali Babayev, Yusif Asadov, Yusif Aliyev, Raksana Aliyeva. Polymorphic transformation in different modifications of crystals $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$	218
Mammad Huseynaliyev. Residual conduction in single crystals AgGaTe_2	225
Oruj Ahmadov, Maftun Aliyev. Reflector arrangement in solar plants with concentrators and determination of the peak concentration depending on its sizes.....	230
Mahbub Kazimov. Calculation of resistance of wind wheel to air flow.....	239
Khanali Hasanov, Naila Gardashbeyova. Influence of exterior electric field on electron-phonon drag in semiconductors of n-type with the parabolic band.....	248

ASTRONOMY

Qulu Haziyeu. Astrophotometry by means of charge-coupled devices.....	252
Azad Mammadli. The averaged parabolic restricted three-body problem and its application to planets of Earth type.....	257
Tapdig Hajiyeu. Changes of parameters of spicules.....	266
Alovsat Dadashov. Some features of long-period comets.....	269
Jamal Abbasov. Investigation of problem of disruption of comets by methods of mathematical statistics.....	272
Mirhasan Tahirov. Fraunhofer lines in Solar spectrum.....	275

INFORMATICS

Maharram Ibrahimov. Features of parameters of an electronic digital com-mutator.....	279
Vahid Asgarov, Rovshan Baqirov. Optimization of engineering processes in construction..	284

GEOGRAPHY

Nazim Bababeyli, Gultakin Suleymanova. Flood of solid matter in the rivers of Nakhchivan Autonomous Republic.....	289
Hamlet Fatdayev, Masiva Bakirova, Aygun Fatdayeva. Specific properties of remove formation and their influence on flooding in the lower flow of the river of Kura.....	294

Alovsat Guliyev, Ilaha Seyidova. Eco-melioration estimation of irrigating and drainage waters in foothills and Araz-side lowland.....301

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

KİMYA

ƏLİƏDDİN ABBASOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ada.nat.res@mail.ru

DOWEX M-4195 İONİTİ İLƏ Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} VƏ Zn^{2+} -İONLARININ SORBSİYASININ TARAZLIQ, KİNETİK VƏ TERMODİNAMİK PARAMETRLƏRİ

Makroməsaməli bis-pikolilamin funksional qruplu xelatəmələgətirici Dowex M-4195 markalı ionitlə Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} və Zn^{2+} ionlarının sorbsiyasının tarazlıq, kinetik və termodinamik qanunauyğunluqları müqayisəli şəkildə öyrənilmiş, kinetik təcrübələrdə məlum zaman kəsiyində (Δt_n) udulan ionun miqdarı (C_t), ionların sorbsiya sürəti ($V_n = C_t/\Delta t_n$), udulan ionun ümumi miqdarı (C_∞) və müəyyən zamana uyğun sorbsiya olunan ionun payı ($F = C_t/C_\infty$), Qles-tona görə entropiya vuruğu, Tomas və Deysiya görə aktivləşmə enerjisinin qiymətləri hesablanmışdır.

Açar sözlər: Dowex M-4195 ioniti, Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} və Zn^{2+} ionları, tarazlıq kəmiyyətləri, kinetik və termodinamik parametrlər.

Ekspərimental hissə

Ekspərimentlər statik şəraitdə, öyrənilən element ionlarının dəyişən qatılıqları – ionitin sabit kütləsi (məhlul:ionit = 100:1) nisbətində aparılmış, termodinamik təcrübələrdə temperatur rejimi 298-328 K intervalında dəyişdirilmişdir. Sorbsiya olunan metal ionlarının miqdarı onların başlanğıc və sorbsiyadan sonrakı qatılıqları arasındakı fərqə görə hesablanmış, aktivləşmə enerjisinin qiymətləri termostatlaşdırılmış qablarda U-10 markalı termostatda aparılan təcrübələrdə müəyyənəndirilmişdir.

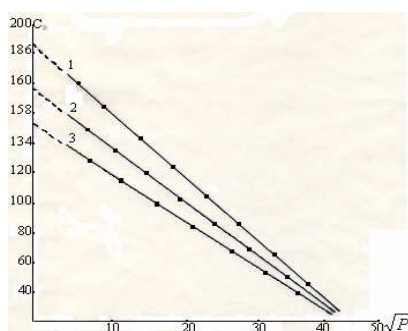
Süzüntüdə Cu^{2+} ionlarının miqdarı yodometrik, Zn^{2+} ionlarınınkı ksilenol narıncısından, Co^{2+} və Ni^{2+} ionlarınınkı isə mureksiddən indikator kimi istifadə etməklə kompleksometrik üsulla təyin edilmişdir. Qeyd edilməlidir ki,

öyrənilən ionların birgə olduğu məhlullarda sorbsiyanın mənzərəsi xeyli mü-
rəkkəbləşməklə fərqli xarakterə malik olur.

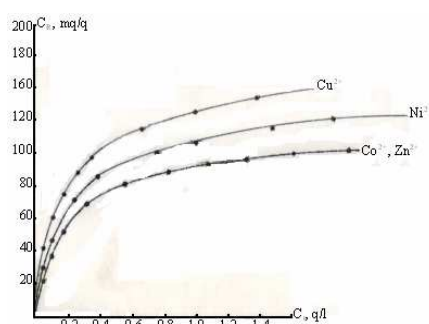
Öyrənilən proseslərin istilik effektləri MİD-200 markalı diferensial mik-
roklorimetrdə ölçülmüş, sorbsiya proseslərinin entalpiyası ayrılan istiliyin miq-
darının udulan ionların miqdarına nisbəti kimi təyin edilmişdir. Kalorimetrik
ölçmələrin xətası 2%-dən çox olmamışdır.

Nəticələrin müzakirəsi

Dowex M-4195 ioniti ilə öyrənilən ionların sorbsiyanının nəticələri 1-ci
şəkildə verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, kiçik kənarçıxmalarla bütün hal-
larda C_R (öyrənilən iona qarşı ionitin tutumu, mq/q) $-\sqrt{P}$ (paylanma əmsalı)
asıllığı düz xətlə ifadə olunur (şəkil 1). $C_R - C_t$ koordinatlarında sorbsiya izo-
termləri absis oxuna nəzərən aydın ifadə olunan qabarıq əyrilər şəklindədir
(şəkil 2). K-nın 1-dən böyük qiymətləri bütün hallarda ionitin sorbsiya olunan
ionlara qarşı yüksək seçiciliyini təsdiq edir. İonitin sorbsiya olunan ionlara qarşı
seçiciliyi prosesin əvvəlində yüksək olsa da, sonradan udulan ionların sorbent
fazasında mol paylarının yüksəlməsilə xeyli azalır. Co^{2+} və Zn^{2+} ionlarının sorbsiyanı
praktik olaraq eyni aşağı intensivliklə gedir. Alınan eksperiment nəticələrinə
görə sorbsiya izotermələrinin Lenqmyür və ya Freyndlix tənlikləri ilə yazıla bil-
məsinin mümkünlüyü yoxlanmışdır. Lenqmyür tənliyinə daxil olan K-nın qiym-
mətləri geniş intervalda – Cu^{2+} üçün 12,8 – 1,40, Ni^{2+} üçün 11,5-2,5 və Zn^{2+} ,
 Co^{2+} üçün 13,22-1,5 intervalında dəyişdiyindən, Freyndlix tənliyi ilə isə səhv
dəhlizinin böyük qiymətlərlə xarakterizə olunması hər iki tənliyin məlum izoterm-
lərə tətbiq edilə bilməsinin mümkün olmadığını göstərdi. $C_R - \sqrt{P}$ asıllığının
dan alınan maksimal sorbsiyanın qiymətləri təcrübədən alınan qiymətlərlə yaxşı
uzlaşır. Cu^{2+} üçün maksimal sorbsiya 186 mq/q, Ni^{2+} üçün 158 mq/q, Co^{2+} və
 Zn^{2+} ionları üçün 132-134 mq/q-a bərabərdir.



Şəkil 1. Maksimal sorbsiya tutumunun
paylanma əmsalından asıllığı:
1- Cu^{2+} , 2- Ni^{2+} , 3- Co^{2+} və Zn^{2+}



Şəkil 2. Dowex M-4195 ioniti ilə
 Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} ,
ionlarının sorbsiya izotermələri

İonit sulfat formada araşdırmaya cəlb edilmiş, optimal sorbsiya pH-ın 3-
5,5 aralığında qeyd edilmişdir. İonitlə metal ionları arasında yaranan rabitə, fik-
rimizcə, bis-pikolilaminin ikili azotu və piridin azotları arasında xelatın əmələ

gəlməsi ilə izah oluna bilər. Cu^{2+} ionu ilə daha yüksək sorbsiya tutumu bu ionla daha effektiv rabitənin yaranmasının səbəbi ola bilər.

Öyrənilən qatılıq intervalında ionların sorbsiyası ekzotermik olmaqla, ionitinin ionlarla doymasına paralel olaraq ekzotermikliyin azalması ilə müşahidə olunur. Termokinetik əyrilərin xarakteri bütün hallarda eynidir. Maksimum istilik ayrılması 90-180 san ərzində müşahidə edilir. İstilik axınının intensivliyinin zamanla azalması ola bilsin ki, sorbsiya olunan ionların ionit dənəsinin daxilinə diffuziyası ilə əlaqədardır. Məlumdur ki, bu əlavə enerji sərfi ilə şərtlənir [1].

Gözləniləndiyi kimi, konkret ionit üçün bu və ya digər iona qarşı termoeffekt həmin ionların təbiətindən asılıdır. Bu amil təkcə metal ionunun ionitinin funksional qrupuna olan hərislik enerjisi ilə deyil, eyni zamanda həmin ionların hidratlaşma enerjiləri ilə də şərtlənir. Öyrənilən ionlar üçün bu kəmiyyət: $\text{Ni}^{2+} \geq \text{Co}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ şəklində ifadə olunmaqla [2], Dowex M-4195 ioniti ilə 3d-metal ionlarının sorbsiyası zamanı istilik ayrılması $\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ sırası üzrə azalır. Öyrənilən bütün sistemlər üçün termoeffektin daha uzun sürdüyü müddət Cu^{2+} ionlarının sorbsiyasında müşahidə edilir. Bu hal Cu^{2+} ionlarının ionit fazasına daha asan diffuziyası ilə izah oluna bilər.

Kinetik təcrübələrdə proseslərin sürətini nəzəri hesablamalarla yanaşı vizual müşahidələrlə də izləmək mümkün olmuşdur. Belə ki, Cu^{2+} , Ni^{2+} və Co^{2+} ionlarının ionitlə təması zamanı ionun xarakterindən asılı olaraq məhlulun rəngsizləşməsi müşahidə edilmişdir.

Sorbsiya proseslərinə ionit dənələrinin ölçüsü qüvvətli təsir edir. İonit dənələrinin radiusunun kiçilməsi sorbsiyanın sürətini xeyli yüksəldir. Bu isə kinetikanın diffuziya xarakterli olduğunu təsdiq edir. Bütün hallarda yarımdəyişmə müddətinin $-\tau_{1/2} = 0,03r_0^2 / D_i$ azalması müşahidə edilir [3]. Cu^{2+} ionları üçün bu kəmiyyət (daha dəqiq ifadə edilərsə yarımdəyişmə müddəti) 25°C -də $9,85 \cdot 10^2$ san-dən 55°C -də $4,98 \cdot 10^2$ san-yə, Ni^{2+} ionları üçün $30,65 \cdot 10^2$ san-dən $12,4 \cdot 10^2$ san-yə, Co^{2+} və Zn^{2+} ionları üçün isə təxminən $35,45 \cdot 10^2$ san-dən $13,35 \cdot 10^2$ san-yə qədər azalır. Seçilən qatılıq intervalında sorbsiya proseslərinin başlanğıcı üçün F -in $\sqrt{t}$ -dən və $\ln(1-F)$ -in t -dən xətti asılılıqları öyrənilən proseslərin kinetikasının daxili diffuziyanın nəzarətində olduğunu göstərir. Sorbsiya proseslərinin sürətinin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğu hallar üçün Q.Boyd və həmkarlarının təklif etdiyi model [4] keçərli olduğundan, daxili diffuziya əmsallarının qiymətləri: $B = \pi^2 D_i / r_0^2$ formulu ilə hesablanmışdır. Bu tənlikdə:

D_i – daxili diffuziya əmsalı, sm^2/san

r_0 – ionit dənəsinin radiusudur, sm .

Öyrənilən sistemlərdə temperaturun yüksəlməsinin sorbsiyanın sürətinə müsbət təsiri aktivləşmə enerjisinin hesablanması ilə nəticələnmişdir. Aktivləşmə enerjisi $\lg D_i$ ilə $1/T$ arasındakı xətti asılılıq nəticəsində Arrenius tənliyinin

dən (şəkil 3): $D_i = D_0 \exp(-E_a/RT)$, aktivləşmə entropiyasının qiyməti R.M.Barrer və həmkarlarının təklif etdiyi [5]

$$D_0 = d^2(ekT/h)\exp(\Delta S/R)$$

tənliyindən, entropiya vuruğunun $-\lambda^2 \exp(\Delta S/R)$ qiyməti isə

$$D = ekT/h \cdot \lambda^2 \exp(\Delta S/R) \cdot \exp(-E/RT)$$
 tənliyindən hesablanmışdır [6].

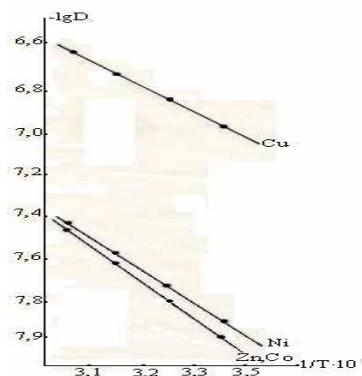
Proseslərin kinetikasını dəqiq izləmək və müqayisə etmək məqsədilə eyni radiuslu $r_0 = 0,0275$ sm ionit nümunələrindən istifadə edilmişdir. Bu məqsədlə şişmiş sorbent kütləsi standart ölçülü ələklərdən ələnmiş və diametri 0,055 sm-lik ələkdən keçən nümunələr təcrübələrdə istifadə edilmişdir. Bütün hallarda entropiyanın dəyişməsi mənfi qiymətlərlə xarakterizə olunur. Sorbsiyanın seçiciliyinin yüksəlməsi ilə entropiyanın azalması tendensiyası alınan nəticələrlə təsdiq olunur. Alınan nəticələr Dowex M-4195 ioniti ilə nəzərdən keçirilən metal ionlarının sorbsiyanının özbaşına getməsinə entalpiya amilinin müəyyən etdiyi hesablamalarla təsdiq olunur. Kinetik və termodinamik hesablamaların nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Dowex M-4195 ioniti ilə Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} və Zn^{2+} -ionlarının sorbsiyanını xarakterizə edən kinetik və termodinamik kəmiyyətlər

TK	$D_i \cdot 10^8$ sm ² /san	$B \cdot 10^3$ 1/san	$D_0 \cdot 10^4$ sm ² /san	E_{akt} KC/mol	ΔS^* , C/mol·K	$\lambda^2 e^{\Delta S/R}$ 10^{17} , sm ²	ΔH , KC/mol	ΔG , KC/mol	K
Dowex M-4195 – Ni²⁺									
298	1,85	24,12	3,645	24,5	-39,516	2,157	-16,21	-4,43	5,99
308	2,55	33,24							
318	3,445	44,91							
328	4,57	59,58							
Dowex M-4195 – Cu²⁺									
298	11,50	1,50	2,011	18,5	-44,46	1,19	-18,63	-5,39	8,8
308	14,65	1,91	2,011						
318	18,38	2,396	2,011						
328	22,75	2,966	2,011						
Dowex M-4195 – Zn²⁺									
298	1,60	20,86	7,068	26,5	-34,00	4,18	-14,94	-4,80	6,96
308	2,2646	29,52							
318	3,135	40,87							
328	4,256	55,48							

Co^{2+} və Zn^{2+} ionlarının sorbsiyanında çox yaxın və bəzi hallarda üst-üstə düşən nəticələr alındığından Co^{2+} ionu ilə bağlı nəticələr cədvəldə verilməmişdir.



Şəkil 3. Sorbsiya sürətinin temperaturdan asılılığı
(aktivləşmə enerjisinin hesablanması).

Cədvəldən göründüyü kimi, Cu^{2+} ionu ilə sorbsiya digər ionlarla müqayisədə daha effektiv olmaqla, nəzərdən keçirilən temperatur intervalında bütün proseslər ekzotermikdir. Birbaşa mikrokalorimetrik ölçmələrdən entalpiya üçün alınmış qiymətlər Vant-Hoff izobarından alınan qiymətlərlə tutuşdurulduqda 5-6%-lik xəta ilə nəticələrin uyğunluğu müəyyənləşdirilmişdir [7]:

$$\ln K = -\frac{\Delta H^0}{RT} + \frac{\Delta S^0}{R}$$

Beləliklə, yerinə yetirilən işlə nəzəri və praktik planda əldə edilən ən vacib məsələlərdən biri sorbsiyanın seçiciliyi ilə ionitin kinetik xüsusiyyətləri arasında qarşılıqlı əlaqənin təsdiq edilməsi olmuşdur. İonitin kinetik qabiliyyətinin artması sorbsiyanın seçiciliyini yüksəltməklə prosesin daha effektiv getməsinə təmin edir. Entropiyanın və entropiya vuruğunun ədədi qiymətinin azalması öyrənilən sistemlərdə sorbsiyanın seçiciliyinin yüksəlməsini bilavasitə şərtləndirir. Bu ionit yüksək sorbsiya tutumu, nisbətən yaxşı kinetik göstəriciləri, metal ionlarının aşağı qatılıqlarında yüksək paylanma əmsalları ilə xarakterizə olunduğundan, istər hidrometallurji, istərsə də bir sıra istehsalat proseslərində öyrənilən ionların iştirak etdiyi mürəkkəb obyektlərdən onların təmizlənməsində uğurla istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Ионный обмен / Под ред. Я.Маринского. Москва: Мир, 1968, 566 с.
2. Краткий справочник физико-химических величин. Москва, 1972, 200 с.
3. Кокотов Ю.А., Пасечник В.А. Равновесие и кинетика ионного обмена. Ленинград: Химия, 1960, 336 с.
4. Бойд Г., Адамсон А., Майерс Н. Обменная адсорбция ионов из водных растворов при помощи органических цеолитов / Хроматографический метод разделения ионов. Москва: ИЛ, 1949, с. 333-370.
5. Иониты в химической технологии / Под ред. Б.П.Никольского и П.Г.Романкова. Ленинград: Химия, 1982, 416 с.

6. Glasstone S., Laidler K., Eyring H. The Theory of Rate Processes. N.Y. and London: Princeton University, 1941, p. 501.
7. Практические работы по физической химии / Под ред. К.П.Мищенко, А.А.Равделя и А.М.Пономаревой. 4-е изд., перераб., Ленинград: Химия, 1982, 400 с.

Алиаддин Аббасов

**РАВНОВЕСНЫЕ, КИНЕТИЧЕСКИЕ И
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОРБЦИИ
Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ И Zn²⁺-ИОНОВ ИОНИТОМ DOWEX M-4195**

Сравнительным образом изучены равновесные, кинетические и термодинамические закономерности сорбции из растворов Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ и Zn²⁺-ионов макропористым хелатообразующим ионитом марки Dowex M-4195 с функциональной группой бис-пиколиламина. Установлено, что в исследуемых процессах с выделением тепла и уменьшением энтропии системы, избирательность управляется энтальпийным фактором.

Ключевые слова: ионит Dowex M-4195, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ и Zn²⁺-ионы, равновесные величины, кинетические и термодинамические параметры.

Aliaddin Abbasov

**EQUILIBRIUM, KINETIC AND THERMODYNAMICAL PARAMETERS
OF SORPTION OF Co²⁺, Ni²⁺, Cu AND Zn²⁺-IONS BY ION
EXCHANGER DOWEX M-4195**

Equilibrium, kinetic and thermodynamic regularities of sorption from solutions of Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ and Zn²⁺-ions by macroporous chelating ion exchanger of mark Dowex M-4195 with the functional group of bis-picolilamine are investigated by comparative method. It is ascertained that in investigated processes with heat release and reduction of system entropy selectivity is managed by the enthalpy factor.

Key words: ion exchanger Dowex M-4195, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ and Zn²⁺-ions, equilibrium quantities, kinetic and thermodynamical parameters.

(Məhsul katib, k.e.d. B.Z.Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

**BAYRAM RZAYEV,
ƏHMƏD QARAYEV**

E-mail: ahmedgaraev@mail.ru,

RAFİQ QULİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi

DARIDAĞ SÜRMƏ FİLİZİNİN NATRIUM SULFİD MƏHLULUNDA HƏLLOLMA PROSESİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Darıdağ sürmə filizinin tərkib analizi aparılmış və tədqiqatlarla müəyyən olmuşdur ki, nümunə hissəciklərinin ölçüsü 0,12-0,105 mm, filizdəki sürmə(III)sulfidin natrium sulfidə nisbəti 1:2,4, temperatur 333 K, bərkin mayeyə nisbəti 1:4, prosesin aparılma müddəti 20-30 dəqiqə olduqda sürmə(III)sulfidin filizdən çıxımı 97,70 % təşkil edir.

Açar sözlər: *sürmə filizi, sürmə(III)sulfid, qələvi-sulfid məhlulu, həll olma, çıxım.*

Sürmə(III)sulfiddə fotoelektrik və optik xassələrinin olması ilə əlaqədar olaraq son illər Sb_2S_3 daha böyük əhəmiyyət kəsb etməyə başlamışdır. Spekrin görünən sahəsində fotokeçiricilik kəmiyyətinin böyüklüyü sürmə(III)sulfidi daha maraqlı edir. Ondan vidikon tipli yüksək həssaslıqlı televiziya kameralarının mişen materialı kimi istifadə olunur [4]. Alternativ enerji mənbələrindən geniş istifadəyə artan tələblərlə bağlı olaraq fotoelektrik çeviricilərin, günəş batareyalarının, mikrodalğalı qurğuların, optik elektron cihazların istehsalı sürətlə artmağa başlamışdır. Günəş enerji çeviricilərində istifadə olunan materialların qa-

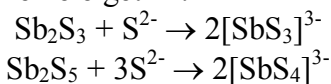
dağan olunmuş zolağının eni günəş spektrinin hansı hissəsini uda bilməsini göstərir. Bütün bu xassələr elementlərin stexiometrik nisbətdə götürülmüş nümunələrini havası çıxarılmış ağzı bağlı kvarts ampullarda alınmış sürmə(III)sulfiddə yoxlanmış və yaxşı nəticələr alınmışdır. Qeyd olunanlardan başqa sürmə(III) və sürmə(V)sulfidin xüsusi növləri pirotexnikada, rezin sənayesində, saxsı qablar və kibrit istehsalında, baytarlıqda geniş tətbiq edilir.

Sürmə(III)sulfidin geniş praktiki əhəmiyyətini və ucuz xammal bazasının olmasını nəzərə alaraq, Darıdağ sürmə filizindən Sb_2S_3 -ün alınması üçün metod işləmək qərara alınmışdır.

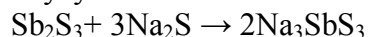
Hazırkı dövrdə, əsasən kasıb polimetallik filizlərə rast gəlinir. Onların zənginləşdirilməsindən də kasıb konsentratlar alınır. Bu konsentratları mövcud metodlarla işlədikdə əsas və həm də qeyri-əsas metalların itkisi çox olur. İstifadədə olan əlvan metalların pirometallurji üsulları monometallik filiz və konsentratlara tətbiqi daha effektiv hesab edilir. Kasıb filiz və konsentratlara gəldikdə isə yeni və əlverişli metodların işlənməsi tələb olunur. Bu məsələ ilə bağlı son illər filizin məhlula keçirilməsində kompleksəmələgətiricilərdən istifadəyə əsaslanan hidrometallurji proseslərdən geniş istifadə edilməyə başlanmışdır.

Sürmə xammalının məhlula keçirilməsinin orijinal metodlarından biri filiz və konsentratların qələvi-sulfid məhlulları ilə işlənməsidir. Bu halda sürmənin ərintilərdə və suda həll olan tio- və oksibirləşmələri əmələ gəlir. Əsasən bu məqsədlə natriumun sulfobirləşmələrindən, xüsusilə natrium sulfiddən istifadə olunur. Başqa qələvi metal sulfidləri ilə müqayisədə natrium sulfiddən istifadənin böyük üstünlüyü onun ucuz və asan əldə olunmasıdır. Natrium sulfid ehtiyatı milyon tonlarla ölçülən natrium sulfatın reduksiyasından alınır. Eyni zamanda natrium sulfat bir çox kimyəvi birləşmələrin – xlorid turşusunun natrium xloriddən alınmasında, xrompikin istehsalında tullantı hesab olunur. Bunlardan başqa natrium sulfiddən istifadənin daha bir üstünlüyü onun sürmənin həm sulfid və həm də oksid formasına tətbiq edilə bilməsidir. Qeyd olunanları nəzərə alaraq natrium sulfidin sürmə filizinin məhlula keçirilməsinin tətbiqinə dair aşağıdakıları demək olar: birinci, sürmə filizi sadə dəyişmə reaksiyası üzrə maksimum miqdarda məhlula keçir, ikinci bu metod kasıb filiz və konsentratlara da müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər, nəhayət üçüncü, sürmə minerallarında rast gəlinən pirit, xalkopirit, qalenit və başqa qarışıqlara natrium sulfid məhlulu təsir etmir.

Ədəbiyyatdan məlumdur ki, [3, s. 244] sürmənin sulfidləri S^{2-} ionları ilə reaksiyaya girərək tiouduzlar əmələ gətirir:



Sürmə sulfidlərinin bu xassəsi Sb^{3+} və Sb^{5+} ionlarını (eləcə də Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+}) digər ağır metal kationlarından əsaslı fərqləndirir. Sürmə(III)-sulfid natrium sulfidlə reaksiyaya daxil olur:



Göstərilən reaksiyalara əsaslanaraq sürmə sulfidlərinin tio- və oksibirləşmələr şəklində məhlula keçirilməsinin müxtəlif metodları işlənib hazırlanmışdır.

Bu işdə məqsəd Darıdağ sürmə filizinin tərkibini müəyyən etmək və natrium sulfidlə Sb_2S_3 -ü məhlula keçirmək üçün metod işləməkdir.

Tədqiqatı aparmaq üçün Darıdağ yatağından nümunələr götürülmüş, dəmir həvəngdə xırdalanmış aqat dəyirmanında üyüdülmüşdür. Hissəciklərin ölçüləri 0,105-0,12 mm həddində olmuşdur. Nümunə xlorid turşusunda həll edilir və süzülür, həll olmayan qalıq $HF + H_2SO_4$ qarışığı ilə işlənir. Alınmış məhluldan sürmə turşu mühitdə çökdürülərək ayrılır və süzüntüdə R_2O_3 təyin edilir. Kükürd ayrıca götürülmüş nümunədə sublimə metodu ilə təyin edilir. Sublimatda başqa qarışıqların olması ehtimalını nəzərə alaraq kükürd eyni zamanda oksidləşdirilərək çəki sulfat metodu ilə də təyin edilir [1, s. 478]. Filizi təşkil edən əsas komponentlərə görə analiz nəticələri cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

Sürmə filizinin tərkib analizi

Nümunə, q	Tərkibində komponentlər, %										Cəmi, %
2,0214	Sb_2S_3	Sb_2O_3	S	R_2O_3	SiO_2	Ca	Mg	Na+K	nəm.	həll olmayan kom.	100,10
	64,90	21,60	7,08	1,68	1,51	0,68	0,40	0,52	0,71	1,02	

Filizin natrium sulfiddə həll olmasının optimal şəraitini müəyyən etmək üçün 2,023 q nümunə üzərinə, 30 dəqiqə mütəmadi qarışdırmaqla müxtəlif miqdarlarda müəyyən qatılıqlı natrium sulfid məhlulu əlavə edilir. Parçalanmadan sonra məhlul həll olmayan hissədən sıx süzgəc kağızından süzməklə ayrılır, xlorid turşusu ilə turşulaşdırılır. Bu zaman reaksiya üzrə $2Na_3SbS_3 + 6HCl = Sb_2S_3 + 6NaCl + 3H_2S$ natrium tiostibit parçalanaraq sürmə(III)sulfid şəklində çökərək ayrılır. Çöküntü 3Nə-li şüşə süzgəcdən süzülür, xlorid ionu qurtarandak distillə suyu ilə, sonra benzinlə yuyulur. Çöküntü əvvəlcə 313-323 K-də, sonra 403 K-də sabit kütləyə gətirilir. Süzgəc çöküntü ilə birlikdə ekskatorada soyudulur və çəkilir. Eyni zamanda alınmış sürmə(III)sulfiddə qarışıqların olmasını nəzərə alaraq, həmin çöküntü xlorid turşusunda həll edilərək sürmə bromatometrik metodla təyin edilir [2, s. 126]. Nəticələr cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

Natrium sulfidin miqdarının Sb_2S_3 -ün filizdən çıxarılma təhləsinə təsiri
 $[Na_2S] = 1,0 \text{ mol/l}$, hissəciyin ölçüsü 0,105 mm, tem-r 333-343 K, vaxt 20 dəq.

S. №	Nümunə, q	$Sb_2S_3 : Na_2S$ nisbəti	Həll olan hissə, q	Həllolma təhləsi, %
1	1,0000	1:0,8	0,492	75,4
2	1,0000	1:1,6	0,554	83,7

3	1,0000	1:2,4	0,631	97,7
4	1,0000	1:3,2	0,632	97,8

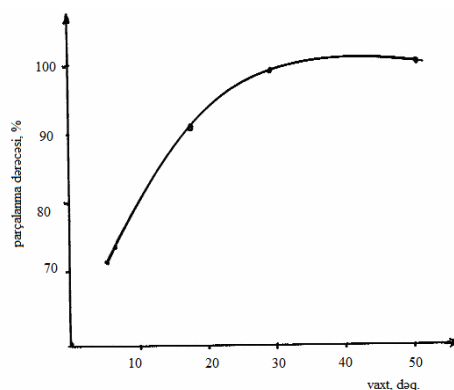
Cədvəldən göründüyü kimi natrium sulfidin miqdarı artdıqca həllolma da artır. Natrium sulfidin filizə nisbəti 1:2,4-ə bərabər olduqda maksimum çıxım əldə edilir. Natrium sulfidin miqdarının sonrakı artımı nəticələrə elə də təsir etmir. Ona görə də sonrakı təcrübələrdə filizin natrium sulfidə nisbəti 1:2,4 saxlanılır. Filizdə sürmə(III)sulfidin çıxımına temperaturun təsiri yoxlanmış və nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilir.

Cədvəl 3

Temperaturun sürmə(III)sulfidin çıxımına təsiri
[Na₂S] = 1,0 mol/l, hissəciyin ölçüsü 0,105 mm, vaxt 20 dəq

S. №	Nümunə, q	Temperatur, K	Həll olan hissə, q	Həllolma dərəcəsi, %
1	1,0000	293	0,472	72,61
2	1,0000	313	0,577	88,77
3	1,0000	333	0,635	97,76
4	1,0000	343	0,638	97,95

Cədvəldən görünür ki, temperaturu 333 K-ə kimi artırıqda çıxım da artır. Temperaturun sonrakı artımı çıxıma əsaslı təsir etmir. Eyni zamanda prosesin aparılma müddətinin Sb₂S₃-ün çıxımına təsiri öyrənilmişdir. Təcrübələr aşağıdakı şəraitdə aparılmışdır: 1 q nümunə, natrium sulfidin filizə nisbəti 1: 2,4, temperatur 333 K. Nəticələr şəkildə verilir.



Şəkil. Sb₂S₃-ün çıxımına prosesin aparılma müddətinin təsiri.

Şəkildəki əyridən görünür ki, prosesin aparılma müddəti uzandıqca çıxım da artır, 30 dəqiqə müddətində çıxım 97,5 %-ə çatır. Vaxtın sonrakı artırılması çıxıma əsaslı təsir etmir.

Bərk xammalın həll edilməsində başqa amillərlə yanaşı B:M nisbətinin də böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Natrium sulfidin qatılığını sabit saxlamaqla B:M nisbəti 1:2-dən 1:6-ya həddində təcrübələr aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, həmin nisbətlərdə sürmənin məhlula keçən miqdarları arasında əsaslı fərq yoxdur. Sürmənin çıxımı demək olar ki, B:M nisbətindən asılı deyildir. Lakin praktiki baxımdan B:M = 1:4 olduğu hal daha əlverişlidir.

İş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımını ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EIF-2010-1(1)-40/37-M-37

ƏDƏBİYYAT

1. Гиллебранд В.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, 1112 с.
2. Немодрук А.А. Аналитическая химия сурьмы. Москва: Наука, 1978, 223 с.
3. Сурьма / Под ред. Мельникова С.М. Москва: Металлургия, 1977, 536 с.
4. Jessy Mathew N., Rachel Oommen, Usha Rajalakshmi P. Optical and electrical studies on thermally evaporated Sb_2S_3 thin films // Chalcogenide Letters, v. 7, № 12, 2010, p. 701-706.

Байрам Рзаев, Ахмед Караев, Рафик Гулиев

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ ДАРЫДАГСКОЙ СУРЬМЯНОЙ РУДЫ В РАСТВОРЕ СУЛЬФИДА НАТРИЯ

Проведен анализ состава Дарыдагской сурьмяной руды и исследованиями было выяснено, что при следующих условиях: соотношение Sb_2S_3 (в составе руды) к сульфиду натрия 1:2,4, температура 333 К, соотношение твердого к жидкому 1:4, время проведения процесса 20-30 мин. – выход трехсернистой сурьмы из руды составляет 97,70%.

Ключевые слова: сурьмяная руда, сульфид сурьмы (III), щелочно-сульфидный раствор, растворимость, выход.

Bayram Rzayev, Akhmed Garayev, Rafiq Guliyev

STUDYING OF DISSOLUTION PROCESS OF DARYDAG ANTIMONIC ORE IN THE SOLUTION OF SODIUM SULPHIDE

The analysis of Darydag antimonial ore composition is carried out and it has been found out by researches that under following conditions: ratio of Sb_2S_3 (as a part of ore) to sodium sulphides is 1:2,4, temperature is 333 K, ratio of solid to liquid is 1:4, time of process carried out is 20-30 minutes – the output of trisulphide antimony from ore makes 97.70%.

Key words: *antimonic ore, antimony (III) sulphides, alkali-sulphide solution, solubility, output.*

(AMEA-nın müxbir üzvü, k.e.d. Ə.N.Nuriyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

**FİZZƏ MƏMMƏDOVA,
AYTƏN MƏMMƏDOVA**
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ada.nat.res@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MİNERAL EHTİYATLARININ KOMPLEKS İSTİFADƏ YOLLARI

Ətraf mühitlə sıx əlaqədə mineral ehtiyatların kompleks istifadəsinin yeni texnologiyalarının inkişaf prinsipi kimi “qapalı istehsalat” konsepsiyasına baxılır. Mineral xammalın və sənaye tullantılarının emalı sahəsində əsas problemlər şərh edilmiş, yerli filiz yataqları əsasında metalların və metalsaxlayan materialların alınması texnologiyalarının yeni və təkmilləşdirilmiş bəzi variantları verilmişdir.

Açar sözlər: *qapalı istehsalat, mineral ehtiyatlar, filiz və konsentratların kompleks istifadəsi.*

Mineral ehtiyatların, metallarla zəngin filizlərin, təkrar tullantı və xammalların kompleks işlənməsi üçün yüksək effektiv metodların yaranması istiqamətində aparılan prioritet tədqiqatlara, təbii ehtiyatların səmərəli istifadə problemlərinə həm məhəlli, həm də qlobal səviyyədə yeni baxışdan yanaşmağı tələb edir. Mineral ehtiyatların səmərəli istifadəsinin elmi əsasları onların ekoloji, iqtisadi

tisadi və texnoloji prioritetlərinin əsasında toplanır. Onun fundamental hissəsini isə ölkənin mineral ehtiyatlarının qapalı müstəvidə istifadəsinin nəzəri və təcrübi xarakterə malik ümumi konsepsiyası təşkil edir [4, s. 200]. Bu konsepsiyaya mineral ehtiyatların işlənməsinin ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri və qapalı istehsalın inkişafı əsasında baxılmalıdır. Bu istiqamətlərin hər ikisi istehsal prosesində əmələgələn birləşmələrin və təbii məhsulların düzgün istifadəsinə xidmət edir. Metallurgiya və digər sahələrdə texnoloji proseslər canlı orqanizmlərdə olduğu kimi qarşılıqlı təsirdə olmalıdır. Nəzərdən keçirilən texnoloji proseslər ətraf mühitə zərər vurmadan mineral ehtiyatlardan daha səmərəli istifadə üsullarına əsaslanır. Belə ki, istehsal ətraf mühitlə qarşılıqlı münasibətdə xammalın kompleks istifadəsinə, texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsini, bir istehsal sahəsi tullantılarının digərləri üçün xammal mənbəyi olmasını və bütün bu prinsiplərin təbii ehtiyatların qorunmasına riayət etməsini tələb edir. Şübhəsiz ki, göstərilən prinsiplər özünütənzimləmə mexanizminə malik olmaqla bir-birini tamamlamalıdır. Beləliklə, təbii ehtiyatlara düzgün münasibət iqtisadiyyatın yüksəlişinin əsas göstəricisi olmaqla, sənaye komplekslərinin yaradılması regionların iqtisadi inkişafının perspektiv istiqamətlərindən biridir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında təbii ehtiyatlara münasibət nəzəri və təcrübi tədqiqatlar baxımından bu problemlərin həllinə şərait yaradır. Bu problemlər mürəkkəb tərkibli, polimetallik filizlərin kompleks istifadə texnologiyasının işlənməsi, metalların və tərkibində metal olan xammalın emalı sahələrinin genişləndirilməsindən ibarətdir. Filizlərə polimetallik, o cümlədən mis-nikelli, molibdenli, sulfidli, titanlı, fosfat-nəcib metallı, alüminiumlu, alunit və dəmir boksitli, nadir torpaq metallı xammal aiddir. Bu sahədə aparılan işlər Şahbuz rayonunun kömür-kükürd yatağı, Salvatrı opalsaxlayan süxur yatağı, Ordubad rayonunun Göyhündür mis-porfir yatağı, Parağaçay Əndəlist yatağı, Ağdərə polimetal yatağı, Nəsirvaz polimetal yatağı, Kotam mis-porfir yatağı, Babək rayonunda Nəhrəm dolomit yatağı, Culfa rayonunda Göydağ mis-porfir yatağı, Şərur rayonunda Gümüşlü polimetal yatağını əhatə edir. Bu yataqların əsas filiz mineralları pirit, xalkopirit, kobaltın, qlaukodat, smaltın, linneit, zigenit, monsonit, qalenit, serusit, sfalerit, kalamit və s. ibarətdir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar filizlərdən qızıl, gümüş, molibden, renium, skandium, germanium, kobalt, qallium, vanadium və digər qiymətli metalların çıxarılmasına şərait yaradır.

Metalların və tərkibində metal olan materialların istehsal sahələrini inkişaf etdirmək üçün çox geniş yayılmış xammal, xüsusi halda alüminium, maqnezium, titan, siluminlər qiymətli metallara olan tələbatı yüngül və korroziyaya davamlı metal və ərintilərlə əvəzləməyə yönəldir [6, s. 25, 27]. Ekoloji təmiz texnoloji sxemləri təmin etmək üçün xammalın emalı və işlənməsi zamanı qapalı həlqə prinsipi gözlənilməklə bir prosesin qalıqları digərləri üçün sərfəli başlanğıc maddə kimi istifadə edilir. Müəyyən edilmişdir ki, sorbsiya, qatılaşdırma, ekstraksiya və digər proseslərdə qapalı həlqə prinsipi müsbət nəticə verir [5, s. 20]. Hal-hazırda Gümüşlü, Ağdərə, Nəsirvaz polimetal yatağı, Parağaçay

molibden yatağı xammalının kompleks emalı və istifadəsi üçün yeni texniki-iqtisadi sxemlər üzərində işlənir. Bu modelləşmiş qapalı texnoloji sxemlər muxtar respublika ərazisindəki digər yataqların işlənməsinə şərait yaradır. Aparılan tədqiqatların əsas nəticələri filiz və konsentratların kompleks işlənməsi və yeni modifikasiya olunmuş maddələrin alınması əsasında ekoloji təmiz texnologiyanın inkişafı və regional sənaye komplekslərinin yaradılmasına yönəlmişdir. Ağır əlvan metalların hidrometallurgiyasında avtoklav texnologiyası sink və mis-sinkli filizlərin işlənməsi baxımından böyük maraq doğurur. Bu texnologiyada kükürd aralıq mərhələdə ayrıldığından, kükürd qazı ilə atmosferin çirklənməsinin qarşısı alınır.

Volfram və molibdenin ayrılma texnologiyası molibdenin sulfid şəklində çökdürülməsinə əsaslanır. Sonra qapalı tipli ekstraksiya-pulsasiyalı kolonka (ekstragent kimi polialkil fosfonitril turşusu) istifadə etməklə yüksək temperaturda ekstraksiya prosesi gerçəkləşdirilir. Parağaçay mis-molibden, Ağdərə və Gümüşlü qurğuşun-sink saflaşdırma fabriklərinin zənginləşdirmə tullantıları – flotasiya quyuqları qiymətli elementlərin təkrar emalı üçün faydalı xammal kimi istifadə edilə bilər. Ağdərədən götürülmüş tullantının kimyəvi analizi materialda mis, qurğuşun və sinkin əsas komponentlər olduğunu təsdiq etdi. Mis və sinkin əsasən (85-90%) ilkin sulfidlər-xalkopirit və sfalerit şəklində, qurğuşun minerallarının isə təxminən yarısının (35-45%) oksidləşmiş formada olduğu da müəyyənləşdirilmişdir. Bunlarla yanaşı texnoloji nümunələrdə əhəmiyyətli miqdarda qızıl, gümüş və kadmiumun olduğu da müəyyənləşdirilmişdir. Ağdərə tullantısını kombinə olunmuş qravitasiya-flotasiya texnologiyası vasitəsilə zənginləşdirmək mümkündür. Bu texnologiya əlvan metal sulfidlərinin müəyyən hissəsini, eləcə də qızıl və gümüşü satış qravitasiya konsentratı səviyyəsinə qədər təmizləməyə imkan verir.

Laboratoriya şəraitində Parağaçay molibdenit filizindən flotasiya metodu ilə əldə edilmiş konsentratlardan molibden anhidridinin ayrılması və təmizlənməsi sxemi işlənmişdir [1, s. 17]. Sorbsiya vasitəsi ilə məhlullardan molibdenin ayrılması və müxtəlif qatılıqlı ammoniyak məhlulu ilə AN 1 anionitindən molibdenin desorbsiyası şəraiti öyrənilmişdir. Habelə Parağaçay yatağı filizinin zənginləşdirilmiş konsentratından alınan məhluldan molibdeni müşayiət edən Cu^{2+} , Zn , Pb^{2+} elementlərinin təyini yolları araşdırılmış və bu metal ionlarının monofunksional KU-2×8 kationiti ilə sorbsiyasının tarazlıq xüsusiyyətləri öyrənilmişdir [2, s. 52]. Hazırda molibdat, volframat, vanadat və çoxvalentli metalların bir sıra birləşmələrinin istifadəsinin yeni texnoloji imkanları araşdırılır.

Mərmər və Nehrəm yatağı dolomitindən ammonium fosfatla közərdilməklə fosfatların alınması və onların ağır metal ionlarına qarşı sorbsiya qabiliyyətləri öyrənilmişdir [3, s. 25]. Müəyyən edilmişdir ki, mərmər və dolomit əsasında alınan fosfatların qurğuşun ionlarına görə sorbsiya qabiliyyətləri 15-20 mq-ekv/q arasında dəyişir, sorbsiya praktikasında nadir hallarda rast gəlin belə

yüksək tutum kəmiyyəti sorbent fazasında yeni birləşmənin əmələgəlməsi ilə əlaqədardır.

Cədvəl

Mərmər və dolomit əsaslı karbonatların ammonium fosfatla közərdilməsindən alınan fosfatların faza tərkibi və sorbsiya göstəricilərinin müqayisəli xarakteristikası

Öyrənilən sistem	Faza tərkibi	A, mq Pb/q
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (təbii) – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\text{CaMgP}_2\text{O}_7 + (\text{CaMg})_3(\text{PO}_4)_2$	661
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (təbii) – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\text{CaMgP}_2\text{O}_7 + (\text{CaMg})_3(\text{PO}_4)_2$	259
CaCO_3 (mərmər) – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	647,5
CaCO_3 (mərmər) – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\beta\text{-Ca}_2\text{O}_2\text{O}_7$	201
CaCO_3 (k.t.markalı reaktiv) – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	$\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	169,9
CaCO_3 (k.t.markalı reaktiv) – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$	0

Cədvəldən göründüyü kimi, fosfatlar hidrofosfatlardan fərqli olaraq 900°C temperaturadək kimyəvi aktivliklərini itirmədiyindən, onların praktik əhəmiyyətli, habelə ekologiya və sağlamlığa zərərli ağır metal ionlarının sorbsiyası üçün istifadə imkanları genişlənir.

Mərmər, gil, qum, çınqıl, travertin, zol, əhəngdaşı və digər tikinti materialı kimi istifadə edilən xammal yataqları öyrənilmiş, yüksək texniki göstəricilərə malik texnoloji istifadə üsulları müəyyən edilmişdir. Babək rayonu ərazisindəki Nehrəm dolomit yataqlarının ehtiyatları maqnezial əhəng, yüksək möhkəmlikli çınqıl, susuzlaşdırılmış soda və odadavamlı şüşə istehsalı məqsədilə öyrənilmişdir. Bu halda ətraf mühitə zərər vurmada, az tullantılı proseslərə üstünlük verilməli, ekoloji zərərli maddələrin sərfinin minimal həddə çatdırılması gözlənilməlidir. Beləliklə, muxtar respublikanın xalq təsərrüfatının iqtisadi tələblərini ödəyən təbii ehtiyatları çox zəngin mineral xammala malik yataqları əhatə edir. Laboratoriya şəraitində aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, filiz yataqları dəmir, titan, sink, qurğuşun, qalay və s. saxlayan titan-maqnetit, polimetallik, mis-nikelli, xromlu mineral növləri ilə zəngindir. Qarışıq element filizləri vanadium, skandium, volfram, qurğuşun, mis, gümüş, indium, bismut, platin metallarına malikdir. Onları konsentratlar da daxil olmaqla apatit, vermikulit, çöl şpatları, qranit və s. mineral müxtəlifliyi müşayiət edir [7, s. 100]. Nəzəri araşdırmalar polimetallik filiz yataqlarına oxşar digər yataqların filiz və konsentratlarının texnoloji xassələrini öyrənməyə imkan verir. Maddi, energetik və ekoloji balansə söykənən yeni texnoloji sxemlər mineral ehtiyatlar və onlarla modifikasiya olunmuş məhsullar hesabına maddi təminatı yaratmaqla bərabər, təbii ehtiyatların istifadəsinin regional diaqnostik təsnifatını aydınlığa qovuşdurur.

Sonda qeyd etmək lazımdır ki, qapalı istehsalat şəraitində xammalın kompleks istifadəsi əsasında təbii ehtiyatların qorunması konsepsiyasının gerçəkləşdirilməsi, global səviyyədə xammal və materiallarla fasiləsiz təmin edil-

məklə və ətraf mühitə ciddi ziyan vurmada toplu şəkildə ekoloji-iqtisadi problemləri həll edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qarayev Ə.M. Parağacay molibdenit filizindən alınmış molibden (VI) oksidin sublimasiya şəraitinin öyrənilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan: Tusi, 2006, № 5, s. 15-19.
2. Məmmədova F.S., Məmmədova A.N., Abbasov Ə.D. Sorbsiya vasitəsi ilə məhlullardan molibdenin ayrılması // NDU-nun Xəbərləri, 2005, Naxçıvan: Qeyrət, s. 50-54.
3. Məmmədova F.S., Məmmədova A.N. Təbii karbonatlardan fosfatların alınması və onların Pb (II) ionlarına qarşı sorbsiya qabiliyyətlərinin öyrənilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan: Tusi, 2006, № 5, s. 20-26.
4. Аникеев Р.А., Копп Н.З., Скалкин Ф.А. Технологические аспекты охраны окружающей среды. Ленинград: Гидрометеиздат, 1982, 256 с.
5. Золотов Ю.А., Кимстач В.А., Кузьмин Н.М. и др. Концепция химико-аналитического контроля объектов окружающей среды // Ж. Рос. хим. о-ва им. Д.И.Менделеева, 1993, т. 37, № 4, с. 20-27.
6. Резниченко В.А. / Новые металлургические процессы и материалы. Москва: Наука, 1991, с. 17-32.
7. Резниченко В.А., Липихина М.С., Морозов А.А. и др. Комплексное использование руд и концентратов. Москва: Наука, 1989, 172 с.

Физза Мамедова, Айтан Мамедова

ПУТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Рассмотрена концепция «замкнутого производства» как принцип развития технологий комплексного использования минеральных ресурсов в тесном их сосуществовании с окружающей средой. Изложены основные проблемы в области переработки минерального сырья и промышленных отходов и приведены некоторые варианты новых и усовершенствованных технологий получения металлов и металлосодержащих материалов на базе местных месторождений руд.

Ключевые слова: замкнутое производство, минеральные ресурсы, комплексное использование руд и концентратов.

Fizza Mammadova, Aytan Mammadova

WAYS OF COMPLEX USE OF MINERAL RESOURCES OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The concept of “the closed manufacture” as a principle of development of technologies of complex use of mineral resources in their close coexistence with an environment is considered. The basic problems in the field of processing mineral raw material and industrial wastes are stated and some variants of the new and advanced technologies of reception of metals and metallic materials on the basis of local deposits of ores are resulted.

Key words: *closed manufacture, mineral resources, integrated utilization of ores and concentrated products.*

(Məsul katib, k.e.d. B.Z.Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

ƏLİ NURİYEV
AMEA Kimya Problemləri İnstitutu,
ALİYƏ MƏMMƏDXANOVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: aliye.rzaeva@mail.ru

SİNK NİTRATLA NATRIUM TİOİNDATDAN SU MÜHİTİNDƏ SİNK TİOİNDATIN ALINMA ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Sink nitratla NaInS_2 -nin qarşılıqlı təsirindən ZnIn_2S_4 tərkibli birləşmənin su mühitində alınma şəraiti, çöküntülərin çökmə və süzülmə sürətləri öyrənilmiş, suda həllolma qabiliyyəti təyin edilmiş, müxtəlif turşu və natrium hidrokسيد məhlullarına qarşı münasibətləri araşdırılmışdır. Çöküntünün tərkib analizinə görə kimyəvi formulu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Çökdürmə, su mühiti, sink tioindat, süzülmə sürəti, kimyəvi analiz.*

Hazırda üçlü yarımkeçirici xalkogenid birləşmələri yüksək effektiv na-ziktəbəqəli çeviricilərin və xətti işıq diodlarının hazırlanması üçün material olduğu təsdiq edilmişdir [3, s. 121]. Bu birləşmələrin alınma texnologiyalarının yaxşılaşdırılması və inkişafı zamanı məlum olmuşdur ki, müxtəlif sistemlərdə

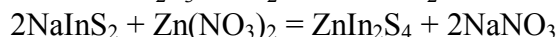
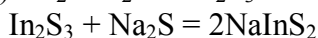
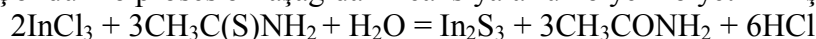
müxtəlif fazalar əmələ gəlir. Yüksək effektiv çevirici almaq üçün müəyyən texnologiya şəraitdə əmələ gələn lazımi fazanın formalaşmasına, kənar fazaların isə əmələ gəlməsinin qarşısının alınmasına şərait yaratmaq lazımdır [4]. Xalkogenidlərin su məhlullarından sadə texnologiya ilə alınması da perspektiv istiqamət hesab olunur.

Təcrübi hissə

Məqalədə indium(III)xlörüd məhlulundan indiumu tioasetamidlə In_2S_3 şəklində çökdürmək sonra ona natrium sulfidlə təsir edərək natrium tioindat NaInS_2 almaq və onun sink nitratla qarşılıqlı təsirinin tədqiqi nəticələri verilir.

Təcrübələrdə sink nitrat və sulfat duzlarından istifadə olunmuşdur. Nitrat duzundan $(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O})$ istifadə etdikdə 2,744 q duz bir litrlik ölçülü kolbada distillə suyunda həll edilir, sonra bölgüsünə qədər durulaşdırılır. Məhlulun 1 ml-də 1 mq Zn olur. Sink sulfatdan istifadə etdikdə 2,82 q $\text{ZnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ suda həll edilir və 1 litrə qədər durulaşdırılır. Məhlulun 1 ml-də 1 mq Zn olur. Tədqiqatı aparmaq üçün lazım olan əsas reaktivlərin InCl_3 , tioasetamid və Na_2S -in 0,1 M məhlullarından istifadə olunmuşdur.

Çökdürmə prosesləri aşağıdakı reaksiyalar üzrə yerinə yetirilmişdir:



İndium(III)xlörüdün 0,1 M məhlulundan 10 ml stəkana töküb üzərinə 15 ml 0,1 M tioasetamid məhlulu, 25-30 ml distillə suyu əlavə edib qarışıq qaynaya qədər qızdırılır. Reaksiyadan turşu ayrıldığından məhlulun pH-ı kəskin aşağı düşür. Ona görə də çöküntü üzərindəki məhlulun pH-ı ammoniyakla 3-ə qədər qaldırılır. Çöküntü süzgəc kağızından süzülür, distillə suyu ilə yuyulur və yenidən stəkanlara qaytarılır. Həmin çöküntünün üzərinə 50 ml distillə suyu əlavə edib, 0,1 M natrium sulfid məhlulunda həll edilir, sonra isə ona 0,1 M sink nitrat məhlulu ilə təsir edilir. Alınan çöküntülər şüşə süzgəcdən süzülür, distillə suyu ilə yuyulur, 378 K-də sabit kütləyə gətirilir və çəkilir. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

Sink tioindatın çökmə tamlığı

Götürülmüşdür 0,1 M InCl_3 , ml	Götürülmüşdür 0,1M $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$,ml	Sink tioindat alınmışdır	
		q	%
10	5,0	0,2070	99,47
—	5,4	0,2075	99,71
—	5,6	0,2078	99,85
—	6,0	0,2078	99,85

Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, dörd təcrübənin nəticəsi bir-biri ilə çox yaxşı uzlaşır. Bu da o deməkdir ki, sink nitratın lazım olan miqdarından 1

ml artıq götürdükdə belə alınan sink tioindatın kütləsində fərq əmələ gəlmir, eyni tərkibli birləşmə alınır.

Temperaturun sink tioindatın çökməsinə təsiri araşdırılmışdır. Proses 293-383 K temperatur həddində aparılmışdır. Hər təcrübə üçün götürülmüş 10 ml 0,1 M InCl_3 məhluluna tioasetamidlə təsir edərək indium In_2S_3 şəklində çökdürülmüşdür. Sonra In_2S_3 -ün natrium sulfidlə qarşılıqlı təsirindən natrium tioindat alınmış və o sink nitratla müxtəlif temperaturlarda sink tioindat şəklində çökdürülmüşdür (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Temperaturun sink tioindatın çökməsinə təsiri

Temperatur, K	ZnIn ₂ S ₄ -ün tam çökməsi	
	mq	%
293	468,1	99,52
313	469,1	99,75
333	469,8	99,90
363	469,8	99,90

Alınan nəticələrdən görünür ki, temperaturun artmasının alınan nəticələrə əsaslı təsiri yoxdur, lakin temperaturun artması çöküntünün məhluldan ayrılmasına və onun süzülməsinə kəskin təsiri vardır. 363 K-də alınan çöküntü otaq temperaturunda alınana nisbətən 7 dəfə tez çöküb ayrılır, məhlul tez şəffaflaşır, 10 dəfə də tez süzülür.

Sink tioindatın süzülmə sürəti təyin edilmişdir. Çökdürmə 343-353 K temperaturda aparılmışdır. Süzülmə ölçüsü $\Phi = 70$ mm, $h = 40$ mm olan buxner süzgəcindən istifadə etməklə $p = 650$ mm/c.süt. şəraitində aparılmışdır. Quru çöküntünün miqdarı 29,2 q olmuşdur (cədvəl 3). Çöküntünün çökmə sürəti 1000 ml-lik silindrdə ölçülmüş, vaxt saniyə ölçənlə qeyd edilmişdir (cədvəl 4).

Cədvəl 3

Sink tioindatın süzülmə sürəti

$\Phi = V/t$	V, ml	T, san.
4,45	50	13
4,22	100	15
3,81	150	16
3,56	200	18
3,23	250	19
2,85	300	21
2,46	350	23
2,24	400	26
2,0	450	29
?	500	33

Cədvəl 4

Sink tioindatın çökmə sürəti

V, ml	T, dəq.	V, ml	T, dəq.
1000-900	0,55	500-400	1,20
900-800	0,60	400-300	1,35
800-700	0,67	300-200	1,50
700-600	0,80	200-100	2,60
600-500	0,95	100-40	3,50

Cədvəldə verilən rəqəmlərdən görünür ki, sink tioindat asan çökən (14 dəq.) birləşmə olub məhluldan asanlıqla ayrılır və asan da (4 dəq.) süzülür.

Sink tioindatın müxtəlif temperaturda suda həllolma qabiliyyəti, müxtəlif qatılıqlı xlorid turşusu və natrium hidrokسيد məhlullarına qarşı davamlılığını öyrənilmişdir (cədvəl 4).

Cədvəl 4

Sink tioindatın suda həllolma qabiliyyəti, HCl və NaOH məhlullarına münasibəti

Suda həllolma hasili, K-də		293 K-də HCl(M) məhlulunda həll olma qab., mol/l		293 K-də NaOH (M) məhlulunda həll olma qab., mol/l		
293	313	1,0	5,0	0,1	1,0	5,0
$6,7 \cdot 10^{-11}$	$8,15 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$4,6 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,52 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$

Alınan nəticələrdən görünür ki, sink tioindat suda çətin həll olan və xlorid turşusuna qarşı davamlı birləşmədir.

Sabit kütləyə gətirilmiş 0,3720 q sink tioindat nümunəsi nitrat turşusu ilə parçalanır. Parçalanma məhsulu nəm hala çatana kimi məhlul buxarlandırılır. Qalıq distillə suyunda həll edilərək 200 ml-lik ölçülü kolbaya keçirilir, müəyyən həcmdə götürüb 1:1 durulaşdırılmış sulfat turşusu əlavə etdikdən sonra sink metodika [2, s. 918] üzrə təyin edilmişdir. Süzüntüdə indium ammon-yakla hidrokسيد şəklində çökdürülüb közərdilərək oksid In_2O_3 formasında çəkilir [1, s. 547]. Sulfat ionu barium xloridlə çökdürülərək barium sulfat formasında təyin edilir. Nəticələr cədvəl 5-də verilir.

Cədvəl 5

Sink tioindatın tərkib analizi

Sink tioindat, q	Tərkibdə, %					
	Zn		In		S	
	nəz.	prak.	nəz.	prak.	nəz.	prak.
0,3720	23,90	23,85	48,83	48,80	27,27	27,17

Cədvəldəki verilən analiz nəticələrinə görə aparılan hesablamalar birləşmənin ZnIn_2S_4 tərkibli olduğunu göstərmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Гиллебранд В.Д., Лендель Г.З., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, 1111 с.
2. Шарло Г. Методы аналитической химии. Москва: Химия, 1965, 976 с.
3. Чопра К., Дас С. Тонкопленочные солнечные элементы. Москва: Мир, 1986, 167 с.
4. Tell B., Thiel F.A. Photovoltaic properties of p-n junctions in CuInS_2 // J.Appl.Phys, 1979, v. 50, № 7, p. 5045-5046.

Али Нуриев, Алия Мамедханова

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОИНДАТА ЦИНКА ИЗ НИТРАТА ЦИНКА И ТИОИНДАТА НАТРИЯ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Изучены условия получения соединения состава ZnIn_2S_4 взаимодействием нитрата цинка с NaInS_2 в водной среде. Определены скорость осаждения осадка, скорость фильтрации, растворимость в воде, в различных концентрациях соляной кислоты и гидроокиси натрия. По химическому анализу компонентов осадка выявлена формула соединения.

Ключевые слова: осаждение, водный раствор, тиюиндат цинка, скорость фильтрации, химический анализ.

Ali Nuriyev, Aliya Mammadkhanova

STUDYING OF OBTAINING CONDITIONS OF ZINC THIOINDATE FROM ZINC NITRATE AND SODIUM THIOINDATE IN THE WATER MEDIUM

Obtaining conditions of compound with the composition of ZnIn_2S_4 by interaction of zinc nitrate with NaInS_2 in the water medium are studied. Precipitation rate of a deposit, filtration rate, solubility in water, in various concentration of hydrochloric acid and sodium hydroxide are determined. According

to the chemical analysis of deposit components the compound formula is revealed.

Key words: *sedimentation, water solution, zinc thioindate, filtration rate, chemical analysis.*

(Redaksiya heyətinin üzvü, k.e.d. Ə.D.Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

QORXMAZ HÜSEYNOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

TI–S–I SİSTEMİNİN FAZA DİAQRAMININ TII–TİS POLİTERMİK KƏSİYİ

İşdə DTA, RFA və EHQ metodları, həmçinin mikrobərəkliyin ölçülməsi ilə TI–S–I sisteminin TII–TİS kəsiyi üzrə alınmış ərintilər tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu kəsik qeyri-kvazibinardır. Likvidus TII, Tl_6SI_4 və Tl_4S_3 olan birləşmələrinin ilkin kristallaşma sahələrindən ibarətdir. Kristallaşma başa çatdıqdan sonra sistem ikifazlı α + TİS halı keçir.

Açar sözlər: *sistem, politermik kəsik, ərinti, kristallaşma, homogenləşmə, ikizonalı metod, mikrobərəklik.*

p-elementlərinin xalkohalogenidləri funksional materiallar sırasına daxildir [1]. Bu materialların sintezi və monokristal halında alınması müvafiq sistemlərdə faza tarazlığının tədqiqinin dəqiq nəticələrini tələb edir.

Tl–I–S üçlü sisteminin TII–Tl₂S, TII–Tl₄S₃, TII–2S və Tl₆SI₄–Tl politermik kəsikləri tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Tl–I–S üçlü sistemində iki üçlü birləşmə – Tl₆SI₄ və Tl₃SI alınır. Tl₆SI₄ birləşməsi 713 K-də konqruent, Tl₃SI birləşməsi isə 673 K-də inkonqruent əriyir. Tl₃SI birləşməsi 638 K-də $Tl_3SI \rightarrow Tl_6SI_4 + Tl_2S$ bərkfaza reaksiyası üzrə parçalanır. TII–Tl₂S sistemində iki evtektika – Tl–Tl₆SI₄ (694 K) və Tl₃SI–Tl₂S (670 K) kristallaşır [2-5].

İşdə məqsəd TII–TIS sistemini tədqiq etmək və komponentlər arasında fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakterini öyrənməkdir.

Təcrübi hissə və onun nəticələri

TII–TIS sistemi üçün lazım olan başlanğıc TII və TIS birləşmələri yüksək təmizlik dərəcəsinə malik olan elementar komponentləri vakuumlaşdırılmış ($\sim 10^{-2}$ Pa) kvarts ampullarda birgə əritməklə sintez edilmişdir. TII sintezi zamanı ikizonalı metoddan istifadə edilmişdir [4].

TIS-in sintezi ~ 800 K-də birzonalı rejimdə aparılmışdır. Homogenləşmə dəmləməsi 470 K-də (TIS-in peritektik parçalanma temperaturu 503 K-ə bərabərdir) 200 saat müddətində saxlamaqla həyata keçirilmişdir.

Sintez olunmuş birləşmələrin fərdiliyi DTA və RFA metodları ilə təsdiq edilmişdir. Bundan sonra onların müxtəlif nisbətlərindəki qarışığını vakuum şəraitində əritməklə TII–TIS sisteminin ərintiləri alınmışdır. Ərintiləri tarazlıq vəziyyətinə gətirmək üçün onlar solidusdan (475 K) 20-30° aşağı temperaturda 500 saat müddətində saxlanılmışdır.

Tədqiqat DTA, RFA metodları və həmçinin mikrobərkliyin və 300-390 K temperatur intervalında EHQ ölçülməsi ilə həyata keçirilmişdir.

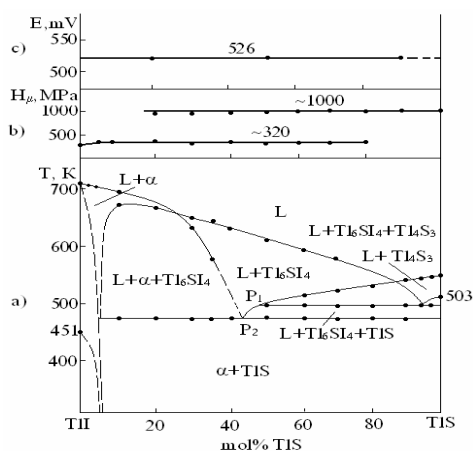
DTA, mikrobərkliyin və EHQ-nin ölçülməsinin nəticələrinə əsasən (cədvəl) sistemin T-x, H_m-x və E-x diaqramları qurulmuşdur (şəkil).

Cədvəl

TII–TIS sistemi üçün DTA, mikrobərkliyin və EHQ-nin ölçülməsinin nəticələri

Sistem	Tərkib, mol% TII	Termiki effektlər, K		H _m , MPa	E, mV (300 K)
		İzotermik	Politermik		
TII–TIS	2	497	497-545	1000	
	5	495	495-540	1010	
	10	475; 495	495-535	1010	525
	20	475; 495	495-530	1000; 310	
	30	475; 495	495-520-590	1000; 310	
	40	475; 495	495-518-605	1000; 310	
	50	475; 490	490-630	480; 310	526
	60	475	475-650	990; 310	

	65	470	470-610-655		
	70	475	475-630-600	970; 310	
	80	480	480-670	970; 325	526
	90	475	475-670-700	325	
	95	-		325	
	98	712		320	



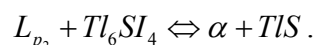
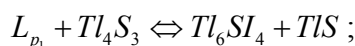
Şəkil. TII–TIS sisteminin T-x, H_μ -x və E-x diaqramları.

Şəkildən göründüyü kimi, TIS və TII əsasında α -faza arasında konnod əlaqəsinin mövcud olması bütün bu metodların nəticələrini təsdiq edir. Sistemdə mikrobərkliklərin iki seriya qiymətləri – 300-330 MPa və 900-1100 MPa müvafiq olaraq α -fazaya və TIS-ə aiddir.

TII–TIS sisteminin ərintiləri üçün EHQ qiymətləri 300 K-də tərkibdən asılı olmayaraq sabitdir və 526 ± 2 mV-a bərabərdir. Bu qiymət təmiz TIS üçün olan EHQ qiymətləri (20,53,56) ilə praktiki olaraq üst-üstə düşür. Bu da bu birləşmənin mövcudluğunu və onun homogenlik sahəsinin cüzi olduğunu göstərir.

T-x diaqramından görünür ki, TII–TIS sistemi qeyri-kvazibinardır. Likvidus TII (0-25 mol/% TIS), Tl_6SI_4 (25-90 mol/% TIS) və Tl_4S_3 (90 = 100 mol/% TIS) olan birləşmələrinin ilkin kristallaşma əyrilərindən ibarətdir. Bu əyrilərin kəsişməsi zamanı Tl_6SI_4 -ün α -faza (~5-45 mol/% TIS) və Tl_4S_3 (50-90 mol/% TIS) ilə birlikdə kristallaşması baş verir.

495 və 475 K-dəki üfüqi xətlər müvafiq dördfazlı peritektik tarazlıqlara cavab verir:



Sonuncu peritektik reaksiya bütün ərintilərdə baş verir. Kristallaşma başa çatdıqdan sonra sistem ikifazlı $\alpha + TIS$ hala keçir.

Bu sistem Tl_6SI_4 birləşməsinin geniş ilkin və ikinci kristallaşma sahələrinə malik olmasına baxmayaraq kristallaşmanın son mərhələsində aşkar edil-

məsi ilə maraqlıdır. Bunu 550 K-də termiki emal edilmiş ərintilərin RFA nəticələri də təsdiqləyir.

ƏDƏBİYYAT

1. Герзанич Е.И., Фридкин В.М. Сегнетоэлектрики типа $A^V B^{VI} C^{VI}$. Москва: Наука, 1982, 114 с.
2. Гусейнов Г.М. Автореф. канд. хим. наук. Баку, 2009, 25 с.
3. Гусейнов Г.М., Садыгов Ф.М., Бабанлы М.Б. / X Респ. конф. "Физ.-хим. анализ и неорганическое материаловедение": Сборник статей. Баку: Изд. БГУ, 2007, с. 22-25.
4. Переш Е.Ю., Лазарев В.Б., Корничук О.И. и др. Фазовые равновесия в системах $Tl_2S(Se, Te)-TlI$ и $TlSe-TlCl(Br, I)$ // Неогран. материалы, 1993, т. 29, № 3, с. 406-410.
5. Переш Е.Ю., Лазарев В.Б., Цицика В.В. и др. // Неорган. материалы, 1991, т. 27, № 1, с. 2079-2083.

Горхмаз Гусейнов

ПОЛИТЕРМИЧЕСКОЕ СЕЧЕНИЕ $TlI-TIS$ ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЫ СИСТЕМЫ $Tl-I-S$

В работе методами ДТА, РФА и ЭДС, а также измерением микротвердости сплавов исследована система $Tl-S-I$ по разрезу $TlI-TIS$. Установлено, что этот разрез неквазибинарный. Ликвидус состоит из первичной кристаллизации соединений TlI , Tl_6Si_4 и Tl_4S_3 . После кристаллизации система переходит в двухфазное $\alpha + TlS$ состояние.

Ключевые слова: система, политермический разрез, сплав, кристаллизация, гомогенизация, двухзонный метод, микротвердость.

Gorkhmaz Huseynov

POLYTHERMAL CROSS-SECTION $TlI-TIS$ OF PHASE PLOT OF SYSTEM $Tl-I-S$

The system $Tl-S-I$ along the section of $TlI-TIS$ is investigated in this work by DTA, RPA and EMD analysis methods and also by measurement of alloy microhardness. It is ascertained that this cut is not quasi-binary. The

liquidus consists of primary crystallization of compounds of TiI , Ti_6Si_4 and Ti_4S_3 . After crystallization the system passes in the diphasic $\alpha + TiS$ condition.

Key words: *system, polythermal cross-section, alloy, crystallization, homogenization, two-band method, microhardness.*

(Redaksiya heyətinin üzvü, k.e.d. Ə.D.Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА

Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

E-mail: chinashka89@yahoo.com

СИЛИКАТЫ СО СЛОИСТОЙ СТРУКТУРОЙ В СИНТЕЗАХ ЦЕОЛИТОВ

На основании минералов антигорита, каолинита, вулканического стекла – обсидиана были получены цеолиты нового структурного типа и ранее известные цеолиты с высоким содержанием катионов Mg^{2+} , что влияет на их сорбционную емкость. Были получены цеолиты в сочетании вышеуказанных минералов (каолинит-антигорит), (каолинит-обсидиан), (антигорит-обсидиан).

Ключевые слова: *слоистые силикаты, гидротермальный синтез, цеолиты, каолинит, антигорит, обсидиан, превращение силикатов.*

К группе природных силикатов со слоистой структурой относятся минералы подгруппы серпентинита, каолинита, галлуазита и др., которые нашли применение в качестве исходного материала в синтезе цеолитов. Общей особенностью минералов этих подгрупп является наличие в их структурах слоев, состоящих из кремнекислородных тетраэдров (SiO_4), октаэдров магния (MgO_6) и алюминия (AlO_6). Последние при гидротермальной обработке в щелочных средах переходят в тетраэдрические состояния (AlO_4), которые являются одной из первичных структурных единиц при формировании каркасных структур цеолитов. Существует очень сильное специфическое взаимодействие между тетраэдрическими координированными структурными элементами кремния и алюминия. Поскольку алюминат ион $[Al(OH)_4]^-$ кристаллохимически и геометрически подобен $Si[OH]_4$, то он может быть введен на поверхность SiO_4 или может вступать на ней в обмен, образуя таким образом алюмосиликатные участки, имеющие фиксированные отрицательные заряды. При таком взаимодействии в качестве стабилизирующего и формирующего агента выступают катионы термального раствора, от природы которых зависят типы и структурные особенности продуктов кристаллизации – цеолитов [1, 2, 3].

В области синтеза цеолитов из природных систем особое место занимает превращение глинистых минералов в термальных растворах. Чистые минералы характеризуются слоистой структурой, изоморфное замещение и катионный обмен в которых приводит к различным вариантам слоистых структур [4]. Из них самое широкое применение нашел каолин в синтезе цеолитов, благодаря его химическому составу и структурной особенности. В большинстве случаев в наиболее важных процессах получения цеолитов используются минералы группы каолина, состав которых можно представить формулой $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.

Описание и обсуждение существующих основных литературных материалов по кристаллизации и исследованию цеолитов на основе силикатов со слоистой структурой и природных алюмосиликатов стеклообразного состояния показали степень изученности соответствующих вопросов в данной области. Из анализа материалов стало ясно, что каолинит как исходный материал для синтеза цеолитов изучен достаточно хорошо по сравнению с другими силикатами со слоистой структурой. Это, по-видимому, связано с химическим составом каолинита, пригодным для синтеза цеолитов, в частности, ранее известного практически важного цеолита *A* с одной стороны, а с другой – возможностью получения реакционноспособного метастабильного каолина в результате его термической обработки.

В настоящее время область применения цеолитов очень широка. Наиболее «древней» проблемой, которая решалась с помощью цеолитов, была очистка воды. Благодаря своим уникальным адсорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам природные цеолиты гораздо успешнее, чем кварцевый песок, работают в фильтрах очистных сооружений и станций водоподготовки. С помощью цеолитовых фильтров можно очищать воду от меди, марганца, никеля, соединений железа в повышенных концентрациях. Цеолит как ионообменник катионного типа извлекает из воды тяжелые металлы.

Очистка сельскохозяйственных и промышленных стоков и выбросов в атмосферу – одна из важнейших сфер применения цеолитов во всем мире.

Природные цеолиты используются в данном случае как коллекторы радиоактивных отходов.

Как бы ни была широка область применения природных цеолитов, в настоящее время сделаны лишь первые шаги в освоении уникального материала, подаренного человеку природой, глубокое познание физико-химических свойств которого открывает огромные возможности.

Учитывая широкое применение каолина и природных стекол в синтезах цеолитов в отдельности, нами предложено их совместное использование в качестве исходной реакционной массы.

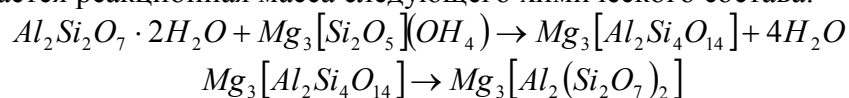
Известно, что из метакаолина в $NaOH$ среде, кристаллизуется только цеолит NaA , причиной этого является соответствие соотношения SiO_2 / Al_2O_3 в исходном каолине и конечном продукте.

Отметим, что превращение самого каолина в естественном виде в цеолит оказалось невозможным. При гидротермальной обработке каолина образуются не цеолитные фазы, т. е. фельдшпатоид или гидросодалит.

Аналогичная картина обнаружена и при изучении серпентина в цеолитообразовании. Попытки получить цеолиты на основе антигорита в естественном виде с участием необходимых количеств компонентов не увенчались успехом. Поэтому необходимо было перевести его в метасостояние.

Учитывая способность каолина и антигорита превращаться в метастабильное состояние, их смесь при соотношении 1:1 подвергали термической обработке при 650°C.

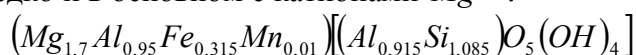
При этом происходит дегидратация, твердофазное взаимодействие и частичная перегруппировка структурных единиц, в результате которых получается реакционная масса следующего химического состава:



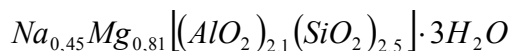
Аналогичное метастабильное состояние и аналогия в структурах каолина и антигорита, наличие одинаковой структурной единицы $(Si_2O_7)_\infty$ в них делает их совместимыми с кристаллохимической и химической точек зрения.

Гидротермальная кристаллизация шихты состава $3MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ проводилась в среде термального раствора $NaOH$. При этом соотношение твердых и жидких фаз составляло $T:Ж = 1:7$, а коэффициент заполнения автоклавов – 0,8.

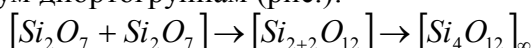
Изучена кинетика кристаллизации реакционной массы. Рентгенографический анализ продуктов гидротермальной кристаллизации показал, что за короткий срок образуются цеолиты структурной группы филлипсита. Установлено, что одним из продуктов кристаллизации является синтетический аналог природного цеолита – амицита, который в природе встречается редко и в основном с катионами Mg^{2+} :



А в настоящей работе этот цеолит синтезирован впервые с катионами Na^+ и Mg^{2+} :



Структурно-кристаллохимический подход позволяет рассматривать филлипситоподобные каркасы, как результат конденсации батиситовых (в минерале батисита) цепочек. В цепочке, открытой в структуре минерала батисита, все тетраэдры кремниевые и период повторяемости вдоль оси цепочки равен двум диортогруппам (рис.):



Такие дискретные цепочки с чередованием Al , Si составляют основу структур филлипсита, амицита, жисмондина, шабазита и т. д.

Считаем, что наличие в исходной и конечной структурах структурной единицы $(Si_2O_7)_\infty$ – диортогруппы упрощает, ускоряет и облегчает превращение исходной массы в цеолиты. Иными словами, в обоих случаях структурными элементами являются $(Si_2O_7)_\infty$.

В результате гидротермальной кристаллизации в системе каолинит-обсидиан был получен практически важный цеолит – шабазит.

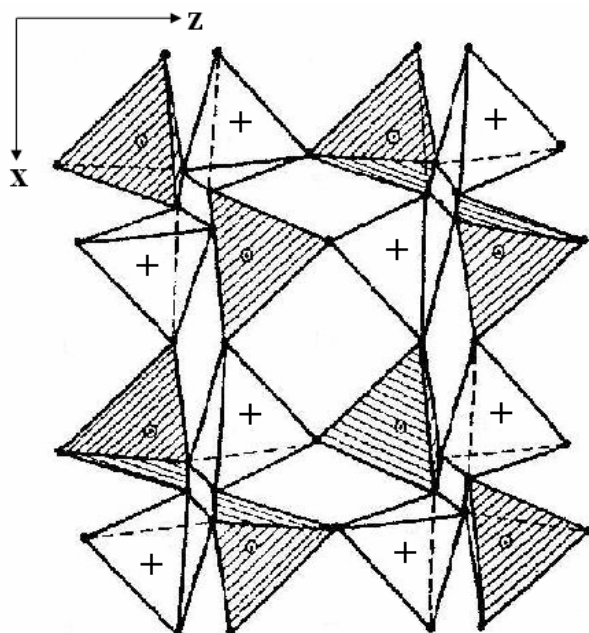
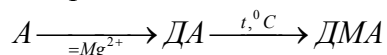


Рис. Каркас амицита (батситовая цепочка).

Нами предложен новый вариант приготовления композиции вулканического стекла с серпентином, с помощью предварительной термической гомогенизации смеси. Вулканическое стекло было взято в виде обсидиана (Об), а серпентин – антигорита (А) $Mg_3[Si_2O_5] \cdot 4H_2O$. Сначала антигорит переводили в состояние ДМА (декаатионированный метастабильный антигорит) ранее предложенным способом:



Смесь обсидиана (Об) и ДМА составлена при их соотношении Об:ДМА = 2:1.

Полученная смесь подвергалась термообработке при температуре $750^\circ C$ с целью гомогенизации исходной твердой реакционной массы, после которой она резко охлаждалась. Продукт термической обработки оказался рентгеноаморфным.

В настоящей работе помимо этой реакционной массы использованы и два других варианта исходных материалов с идентичными химическими составами и с учетом щелочного компонента:

- 1) смесь обсидиана с ДМА;
- 2) термообработанная смесь обсидиана с ДМА;
- 3) стекло из смеси обсидиана с ДМА.

Во всех этих исходных шихтах соотношение Об:ДМА составляло 2:1. Составы реакционных масс с учетом щелочного компонента термаль-

ного раствора и твердой исходной шихты приведены в таблице. Цифры 1-3 в таблице соответствуют номерам исходных реакционных масс.

Гидротермальную кристаллизацию полученной алюмосиликатной массы проводили при температуре 170°C в течение 10 суток с коэффициентом заполнения автоклавов $F = 0,8$. Концентрации термальных растворов $NaOH$ составляли от 0,1 до 5 N.

Фазовый и химический состав исходных, промежуточных и конечных продуктов гидротермальных процессов определены рентгенодифрактометрическим, рентгеноспектральным и дериватографическим методами анализа.

Полученные цеолиты отличаются от полученных ранее, некоторые содержанием катионов Mg^{2+} , а некоторые большим содержанием этих катионов, что влияет на сорбционные, ионообменные и каталитические свойства этих цеолитов [5, 6].

Рентгенографический анализ конечных продуктов гидротермальной кристаллизации на основе обсидиана и антигорита показал, что из исходных реакционных масс с идентичными химическими составами в разных состояниях в большинстве случаев кристаллизуются различные типы цеолитов. Рассмотрим каждый вариант исходных реакционных масс в отдельности.

На основе реакционной массы, составленной из обсидиана и ДМА при сравнительно низкой концентрации щелочного компонента, сначала образуются цеолиты типа морденита и феррьерита, а затем последний ассоциируется с цеолитом типа дакиардита. Дакиардит, чистый в фазовом отношении, кристаллизуется из следующих соотношений компонентов смеси: $Na_2O/Al_2O_3 = 5,51$; $MgO/Al_2O_3 = 3,50$; $SiO_2/Al_2O_3 = 19,37$; $H_2O/Al_2O_3 = 90$.

Таблица

Химические и фазовые составы исходных реакционных масс и продуктов их кристаллизации на основе обсидиана и антигорита при температуре 170°C

Соотношение окислов в исходных реакционных массах, моль/ Al_2O_3				Соотношение окислов в продуктах кристаллизации, моль/ Al_2O_3				Фазовый состав продуктов		
ΣNa_2O	ΣMgO	ΣSiO_2	ΣH_2O	Na_2O	MgO	SiO_2	H_2O	1	2	3
3,81	3,50	19,35	88	0,25	0,75	12,5	8,6	—	М	—
“	“	“	“	1	—	9,6	6,5	М*	—	—
“	“	“	“	—	—	—	—	—	—	М+Фр
4,30	3,46	19,36	90	0,32	0,68	11,3	7,9	—	М	—
“	“	“	“	0,35	0,65	10,2	6,8	Фр	—	—
“	“	“	“	—	—	—	—	—	—	М+Д
4,90	3,48	19,35	89	0,40	0,60	10,4	8,2	—	М**	—
“	“	“	“	—	—	—	—	Фр+Д	—	—
“	“	“	“	—	—	—	—	—	—	Д+Фл
5,51	3,50	19,37	90	0,55	0,45	6,8	7,8	—	Оф	—
“	“	“	“	0,42	0,58	8,2	6,0	Д	—	—

“	“	“	“	0,52	0,48	5,3	4,0	–	–	Фл
7,82	3,51	19,36	90	0,58	0,42	5,8	7,4	–	Оф	–
“	“	“	“	1	–	3,6	2,8	А*	–	–
“	“	“	“	0,60	0,40	4,4	4,2	–	–	А
10,33	3,47	19,36	89	0,45	0,55	6,7	7,5	–	Мц	–
“	“	“	“	1	–	3,2	2,6	А*	–	–
“	“	“	“	0,72	0,28	4,5	3,1	–	–	А

Примечание: М* – морденит без катионов Mg^{2+} ; Фр – феррьерит; Д – дакиардит; А* – анальцит без катионов Mg^{2+} ; М – магнийсодержащий морденит; Оф – оффретит; Фл – филлипсит; М** – слабый магнийсодержащий морденит; А – магнийсодержащий анальцит; Мц – маццит.

С увеличением концентрации термального раствора образуется цеолит типа анальцита. Рентгеноспектральным анализом установлено, что в этих анальцитах (табл.) отсутствуют катионы Mg^{2+} . Это, по-видимому, связано с сильной щелочной средой, которая интенсивно вступает в реакцию с обсидианом без участия ДМА. Отсутствие катионов магния в этих анальцитах подтверждается и рентгенофазовым анализом. Рентгенографические данные хорошо согласуются с соответствующими данными *Na*-анальцита [7].

Отметим, что полученный из этой реакционной массы морденит также не содержит катионы Mg^{2+} . Этот морденит является продуктом взаимодействия обсидиана со щелочным компонентом.

Второй тип исходной реакционной массы (2) отличается от первого предварительной термообработкой смеси обсидиана и ДМА, результатом которой является гомогенизация исходной твердой фазы с получением однородного материала. Результаты гидротермальной кристаллизации этих исходных масс показывают, что именно эта операция повела реакцию по другому направлению. При низких концентрациях щелочного компонента (ΣNa_2O) образуется цеолит типа морденита. По результатам рентгеноспектрального и рентгенофазового анализов обнаружено, что морденит в этих случаях образуется в *Na, Mg*-форме. С повышением концентрации *NaOH* морденитовая фаза ослабляется, и появляется оффретитовая фаза с высокой степенью кристалличности. Как видно из таблицы 9, из двух исходных материалов образуется этот цеолит в *Na, Mg*-форме, составы которых приведены в этой же таблице. Сравнительно высокая концентрация щелочи способствует образованию цеолита типа маццита в *Na, Mg*-форме.

Совершенно иная картина наблюдается при гидротермальной обработке алюмосиликатного стекла на основе обсидиана и декатионированного метастабильного антигорита в присутствии карбоната натрия. Из реакционных масс со сравнительно меньшим содержанием щелочного

компонента образуются не индивидуальные цеолиты, а их ассоциации. Сначала морденит ассоциируется с цеолитом типа феррьерита, а затем с дакиардитом. А последний, в свою очередь, кристаллизуется с цеолитом типа филлипсита. С повышением концентрации щелочи дакиардитовая фаза полностью исчезает, и вместо ассоциации филлипсит кристаллизуется в индивидуальном виде. Этот цеолит образуется двумя катионами: натрием и магнием (табл.). В двух остальных случаях с увеличением концентрации термального раствора кристаллизуется цеолит типа анальцита с катионами магния и натрия.

Из сравнения результатов гидротермальной кристаллизации этих трех видов исходных материалов выявлено, что цеолит типа морденита в индивидуальном виде образуется только из предварительно термообработанной смеси обсидиана с декатионированным метастабильным антигоритом. Отметим, что алюмосиликатные каркасы цеолитов группы морденита (дакиардит, феррьерит, оффретит, скаполит, маццит и др.) могут быть рассмотрены как конденсаты сдвоенных волластонитовых лент. Поэтому, благодаря присутствию волластонитовых цепочек, один из периодов элементарной ячейки цеолитов этой группы равен приблизительно $7,5 \text{ \AA}$ (период волластонитовых цепочек). Изменяя ориентацию 5-членных колец в лентах, можно получить характерные цепи в структурах этих цеолитов.

Выше отметили, что морденит в Na, Mg -форме образуется только лишь на основе более однородной, гомогенной исходной реакционной массы. В отличие от этого цеолита, другие представители группы морденита образуются и на основе других типов приведенных в таблице исходных материалов, хотя морденит по сравнению с указанными цеолитами легко синтезируется и в природе является нередким. По-видимому, трудность синтеза магнийсодержащего морденита связана с его структурой, так как структура морденита энергетически выгодна из-за высокой симметрии и упорядоченности распределения атомов Al и Si по сравнению со структурой дакиардита и др. И поэтому морденит кристаллизуется только на основе более упорядоченной исходной фазы. В отличие от этого исходного материала, их смеси обсидиан + ДМА морденит кристаллизуется только с катионами Na^+ (табл.). Считаем, что отсутствие катионов Mg^{2+} в этом мордените непосредственно связано с неоднородностью этого исходного материала. Отсутствие катионов Mg^{2+} в каркасах цеолитов обнаружено и для цеолита типа анальцита (A^*).

Из представленных в таблице фаз видно, что неоднородность исходной реакционной массы мешает только образованию цеолита типа морденита.

Интересными оказались и результаты гидротермальной кристаллизации стекловидного исходного материала в цеолиты. При этом в большинстве случаев образуются не индивидуальные фазы, а ассоциации фаз, хотя по виду эти стекловидные алюмосиликаты кажутся гомогенными фазами. Оказалось, что эти алюмосиликатные стекла склонны перекристаллизовываться в многофазные продукты.

Таким образом, из этих трех видов исходных алюмосиликатов образуются 7 чистых в фазовом отношении индивидуальных цеолитов с высокой степенью кристалличности, 2 индивидуальных цеолита без катионов Mg^{2+} , хотя они кристаллизовались из магнийсодержащих реакционных масс и, наконец, некоторые ассоциации цеолитов. Следует отметить, что синтетический аналог природного маццита синтезируется впервые. Синтез цеолитов типа морденита и филлипсита с катионами магния осуществляется впервые. Остальные синтезированы из новых видов исходных материалов с различными соотношениями катионов Na^+ / Mg^{2+} .

В настоящее время область применения цеолитов очень широка. Наиболее «древней» проблемой, которая решалась с помощью цеолитов, была очистка воды. Благодаря своим уникальным адсорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам природные цеолиты гораздо успешнее, чем кварцевый песок, работают в фильтрах очистных сооружений и станций водоподготовки. С помощью цеолитовых фильтров можно очищать воду от меди, марганца, никеля, соединений железа в повышенных концентрациях. Цеолит как ионообменник катионного типа извлекает из воды тяжелые металлы

ЛИТЕРАТУРА

1. Амиров С.Т., Мамедов Х.С. Некоторые вопросы кристаллохимии цеолитов // Геохимия, 1968, № 11, с. 1297-1307.
2. Брегг У.Л., Кларингбулл Г.Ф. Кристаллическая структура минералов. Москва: Мир, 1967, 389 с.
3. Ганбаров Д.М., Амиров С.Т. Структурная химия цеолитов. Баку: Элм, 2001, 250 с.
4. Алиева Г.М. Термические и гидротермальные превращения в системе антигорит-перлит: Дис. ... канд. хим. наук. Баку: ИХП, 2005, 142 с.
5. А. С. № 264356 (СССР). Способ получения цеолита типа природного морденита. Гогишвили В.Т., Амирханова Н.Г., Магавариани Л.Ш. Оpubл. в Б. И., 1970, № 9.
6. А. С. № 775049 (СССР). Способ получения цеолита типа филлипсита. Цицишвили Г.В., Крупенникова А.Ю., Долоберидзе Н.М. Оpubл. в Б. И., 1980, № 40.
7. Амиров С.Т. Цеолиты Азербайджана. Баку: Элм, 2004, 221 с.

Günel Məmmədova

SEOLİTLƏRİN SİNTEZİNDƏ LAYLI QURULUŞLU SİLİKATLAR

Antiqorit, kaolinit və obsidian mineralları əsasında müxtəlif quruluşlu praktiki əhəmiyyətli yeni və mövcud olan seolitlər alınmışdır. Alınmış məhsullar rentgenoqrafik, rentgen-spektral və derivatoqrafik analiz üsulları ilə tədqiq olunmuşdur. Aydın olunmuşdur ki, götürülən ilkin materialların vəziyyəti hidrotermal prosesin istiqamətinə əsaslı təsir göstərir.

Açar sözlər: *laylı silikatlar, hidrotermal sintez, seolitlər, kaolinit, antiqorit, obsidian, silikatların çevrilməsi.*

Gunel Mammadova

SILICATES WITH LAYER STRUCTURE IN SYNTHESIS OF ZEOLITES

High-insulation materials and zeolites of practical importance with new and known structural types are obtained on the basis of minerals of antigorite, kaolin and obsidian (volcanic glass). The obtained products are investigated by X-ray diffraction, X-ray spectral and thermographic methods of analysis. It is established that in the synthesis of high-temperature insulation materials and various structural types of zeolites the mineral of antigorite may be used.

Key words: *silicates with layer structure, hydrothermal synthesis, zeolites, kaolin, antigorite, obsidian, transformation of silicates.*

(Статья представлена ответственным секретарем д.х.н. Б.З.Рзаевым)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ

Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

**MƏLAHƏT MƏMMƏDOVA,
MAHNUR CƏFƏRLİ**

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: memmedova-melahet@mail.ru

Pb²⁺ İONLARININ DUOLİTE C-467 İONİTİ İLƏ SORBSİYASININ TƏDQİQI

Hazırkı işdə Duolite C-467 ionitilə Pb²⁺ ionlarının sorbsiyası, məhlulun pH-nun ionitin sorbsiya qabiliyyətinə təsiri və prosesin kinetikasi öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, məhlulun pH-nun qiyməti 1-dən 5-ə qədər artdıqca ionitin Pb²⁺ ionlarına görə tutumu artır.

Prosesin kinetikasının araşdırılması göstərmişdir ki, Pb²⁺ məhlulunun başlanğıc qatılığı 0,2 M və ondan yuxarı olduqda sorbsiya prosesinə daxili diffuziya, 0,002 M olduqda isə qarışıq diffuziya nəzarət edir.

Açar sözlər: Pb²⁺ ionları, Duolite C-467 ioniti, mühitin pH-ı, kinetika, xarici diffuziya, qarışıq diffuziya.

Müasir dövrdə elmin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri ətraf mühitə sənayenin vurduğu zərəri minimuma endirməyin yollarını araşdırmaqdan ibarətdir. Sənaye sahələrinin sürətli inkişafı nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsi təbiətdə köklü dəyişiklərə gətirib çıxarır, həm bitki və heyvan aləminə ciddi ziyan dəyir, həm də insanlar arasında müxtəlif xəstəliklər yayılır.

Dağ-mədən emalı və metallurgiya sənayesi sahələrindən su hövzələrinə axıdılan çirkab sularında olan ağır metal ionları ətraf mühitə ciddi ziyan vurur. Bu ionlardan biri olan qurğuşun ionları orqanizmə düşdükdə DNK-nin quruluşunu dağıdır və insanın genetik aparatına təsir edir, mutasiyaya səbəb olur, insanın reproduktiv funksiyalarını pozur, xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Buna görə də ağır metal ionlarının ətraf mühit obyektlərində və bioobyektlərdə aşkara çıxarılması və təmizlənməsi bu gün ən aktual problemlərdən biridir. Bu vəzifənin həyata keçirilmə üsullarından biri müxtəlif ionitlərlə həmin ionların sorbsiyasıdır.

İşin məqsədi duolite C-467 ionitilə Pb²⁺ ionlarının sorbsiyasını, mühitin pH-nun ionitin sorbsiya qabiliyyətinə təsirini və prosesin kinetikasını öyrənməkdir.

Təcrübə hissəsi

Tədqiqat işində sorbent kimi Almaniya istehsalı olan Duolite C-467 ionitindən, Pb²⁺ məhlulunun hazırlanması üçün isə Pb(NO₃)₂ duzundan istifadə edilmişdir.

Sorbsiya prosesi statik şəraitdə, M:B = 100:1 nisbətində (M – məhlul, B – bərk, yəni sorbent) aparılmışdır. Bu zaman Pb²⁺ məhlulunun ilkin qatılığı (C₀) 0,024-0,0048 mol/l aralığında dəyişdirilmiş, sorbsiya müddəti 24 saat olmuşdur.

Məhlulun pH-ı pH-metr-410 ilə ölçülmüşdür.

Sorbsiyadan əvvəl və sonra Pb²⁺ ionlarının məhlulda qatılığı titrləmə üsulu ilə [2, s. 378-379] təyin edilmişdir.

Təcrübələrin nəticələrinə əsasən Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasını xarakterizə edən kəmiyyətlər hesablanmış və cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasını xarakterizə edən kəmiyyətlər (pH = 5)

C_0 , mol/l	C_t , mol/l	E , mol/q	P , l/q	S , %
0.024	0.006	0.0018	0.03	75
0.019	0.003	0.0016	0.53	84
0.015	0.0008	0.0014	1.75	93
0.0097	0.0005	0.00092	1.84	95
0.0048	0.00025	0.00045	1.80	94

Qeyd: C_0 və C_t – uyğun olaraq Pb^{2+} ionlarının məhlulda başlanğıc və tarazlıq qatılığı; E – ionitin Pb^{2+} ionlarına görə tutumu; P – paylanma əmsali; S – Pb^{2+} ionlarının sorbsiya dərəcəsi.

Cədvəldən göründüyü kimi, məhlulun başlanğıc qatılığı artdıqca ionitin mübadilə tutumu (E) artır, Pb^{2+} ionlarının paylanma əmsali isə azalır. Məhlulun ilkin qatılığı azaldıqca ionların sorbsiya dərəcəsi artır. Bu isə o deməkdir ki, məhlulları Pb^{2+} ionlarının çox kiçik miqdarlarından Duolite C-467 ioniti vasitəsi ilə təmizləmək olar. Deməli, bu prosesin hərtərəfli öyrənilməsi Duolite C-467 ionitindən ağır metal ionlarının sorbsiyası üçün sənaye miqyasında istifadə edilməsinə imkan yaradar.

Ona görə də təcrübələrin növbəti hissəsi mühitin pH-nın Duolite C-467 ionitinin sorbsiya qabiliyyətinə təsirini öyrənməyə həsr edilmişdir. Belə ki, hər bir ionit müəyyən pH intervalında işləmək qabiliyyətinə malikdir.

pH-in sorbsiya prosesinə təsiri məhlulun iki müxtəlif başlanğıc qatılığında və pH-in 1, 3, 5 qiymətlərində araşdırılmışdır. Alınan nəticələr cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Məhlulun pH-nın Duolite C-467 ionitinin Pb^{2+} ionlarını sorbsiya etmək qabiliyyətinə təsiri

pH	C_t , M	E , mol/q	P , l/q	S , %
$C_0 = 0.024$ M				
1	0.018	0.0006	0.03	25
3	0.011	0.0013	0.12	54
5	0.0063	0.0018	0.29	75
$C_0 = 0.015$ M				
1	0.01	0.0004	0.04	26.7

3	0.004	0.0011	0.28	73.3
5	0.00075	0.0014	1.87	93.3

Nəticələr göstərmişdir ki, (cədvəl 2) başlanğıc qatılıqdan asılı olmayaraq, məhlulun pH artdıqca ionitin tutumu, Pb^{2+} ionlarının paylanma əmsalı və sorbsiya dərəcəsi artır. pH-ın 5-dən yuxarı qiymətlərində (xüsusilə Pb^{2+} ionlarının aşağı qatılıqlarında) məhlulda bulantı əmələ gəlir, yəni $\text{Pb}(\text{OH})_2$ çökür və buna görə də sorbsiya prosesinin öyrənilməsi çətinləşir.

Təcrübələrin növbəti hissəsi Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasının kinetikasının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Bu təcrübələrdə məhlulun ilkin qatılığı 0,002-0,2 M arasında dəyişdirilmişdir. Prosesin xarici, qarışıq və ya daxili diffuziyanın nəzarətində olması [1, s. 300] və [3, s. 2800]-də göstərilən metodikalar əsasında araşdırılmışdır. [1, s. 300]-ə əsasən xarici diffuziyanın sürət sabiti aşağıdakı tənlikdən hesablanır:

$$R = \frac{dQ/d\tau}{cK}$$

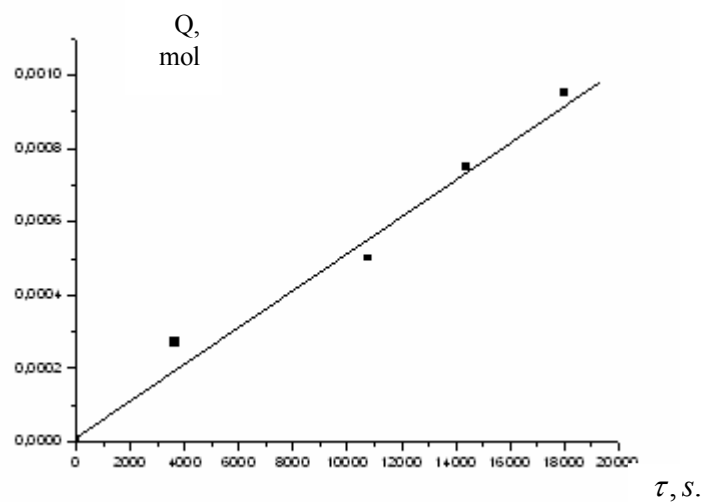
Bu tənlikdə Q – sorbsiya olunmuş ionların ionit fazasında miqdarı, mol; τ – ionitin məhlulla təmas müddəti, s.; $dQ/d\tau$ – xarici diffuziya mexanizmi üzrə ionun sorbsiya sürəti, mol/s; c – ionun məhlulda qatılığı, mol/l; K isə paylanma əmsalı olub $K = c_i / c_t$ kimi hesablanır. c_i və c_t – uyğun olaraq ionun sorbent üzərində və məhlulda tarazlıq qatılığıdır.

Təcrübələrin nəticələrinə əsasən $Q - \tau$ asılılığından (şəkil 1) Pb^{2+} ionunun sorbsiya sürəti ($dQ/d\tau$), c_i və c_t -nin qiymətlərindən K və buradan da xarici diffuziyanın sürət sabiti (R , s^{-1}) hesablanmışdır.

Daxili diffuziyanın kinetikasi Boyd-Adamson tənliyi [3, s. 2080] əsasında araşdırılmışdır:

$$F = Q_t / Q_\infty = (6/r) \cdot (D\tau/\pi)^{1/2}, B = \pi^2 D / r^2$$

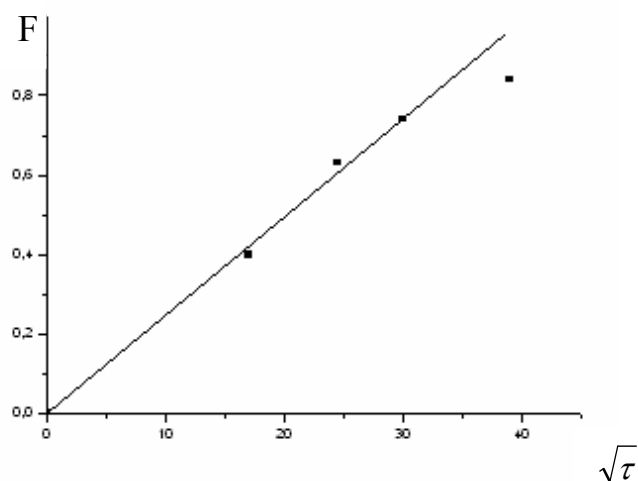
Burada D – effektiv diffuziya əmsalı, sm^2/s ; F – sorbsiya olunan ionun mübadilə dərəcəsi, Q_t və Q_∞ – ionun uyğun olaraq τ zamanı və tarazlıq halında sorbsiya olunmuş miqdarı; r – şişmiş sorbent dənələrinin radiusu, sm; B – sürət sabitidir, s^{-1} .



Şəkil 1. Pb^{2+} ionlarının sorbsiyası üçün $Q - \tau$ asılılığı. $C_0 = 0,002 \text{ M}$.

Sürət sabitini (B) hesablamak üçün təcrübədən alınmış nəticələrə əsasən $F - \sqrt{\tau}$ asılılığından (şəkil 2) aşağıdakı tənlik üzrə effektiv diffuziya əmsalı hesablanmışdır:

$$D = \frac{\pi r^2}{36} \text{tg}^2 \alpha$$



Şəkil 2. Pb^{2+} ionlarının sorbsiyası üçün $F - \sqrt{\tau}$ asılılığı. $C_0 = 0,2 \text{ M}$.
Alınmış nəticələr cədvəl 3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3

Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasının

kinetik parametrləri

τ , s	Q, mol	C _t , mol/l	F	Q/τ , mol/s	K	R, s ⁻¹
C ₀ = 0.002, mol/l						
3600	0.00035	0.0014	0.23	5.2 · 10 ⁻⁸	2.1	1.3 · 10 ⁻⁵
10800	0.0005	0.00125	0.32			
14400	0.00075	0.001	0.43			
18000	0.00095	0.0008	0.54			
C ₀ = 0.2, mol/l						
$\sqrt{\tau}$	Q, mol	C _t , mol/l	F	R, s ⁻¹	D, sm ² /s	B, s ⁻¹
17	0.015	0.170	0.4	1.15 · 10 ⁻³	2.53 · 10 ⁻⁹	4 · 10 ⁻⁵
24.5	0.03	0.155	0.63			
30	0.035	0.150	0.74			
39	0.04	0.145	0.84			

Cədvəldən göründüyü kimi, Pb^{2+} ionlarının yuxarı qatılıqlarında ($C_0 = 0.2, \text{mol/l}$) xarici diffuziyanın sürət sabiti (R) daxili diffuziyanın sürət sabitindən (B) böyükdür. Bu o deməkdir ki, yüksək qatılıqlarda sorbsiyaya daxili diffuziya nəzarət edir. Aşağı qatılıqlarda isə ($C_0 = 0.002, \text{mol/l}$) xarici və daxili diffuziyanın sürət sabitləri təxminən eynidir. Bu isə o deməkdir ki, sorbsiya qarışıq diffuziya oblastında gedir.

Beləliklə, aparılmış təcrübələr aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir:

1) Pb^{2+} ionları Duolite C-467 ioniti tərəfindən yaxşı sorbsiya olunan ionlara aiddir;

2) Duolite C-467 ioniti məhlulun kiçik qatılıqlarında Pb^{2+} ionlarının 90%-dən çoxunu sorbsiya edir;

3) Məhlulun pH-ını 1-dən 5-ə qədər artırmaqla Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyasını artırmaq olar;

4) Məhlulun kiçik qatılıqlarında (0.002 M) Pb^{2+} ionlarının Duolite C-467 ioniti ilə sorbsiyası qarışıq diffuziya, yüksək qatılıqlarda (0.2 M) isə daxili diffuziya oblastında gedir.

ƏDƏBİYYAT

1. Кокотов Ю.А., Пасечник В.А. Равновесие и кинетика ионного обмена. Ленинград: Химия, 1960, 336 с.
2. Петрухин О.М. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Москва: Химия, 1993, 400 с.
3. Boyd G.E., Adamson A.W., Meyers L.S. // J.Am.Chem.Soc., 1947, v. 69, p. 2836.

Малахат Мамедова, Махнур Джафарли

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ИОНОВ Pb^{2+} НА ИОНИТЕ

DUOLITE C-467

В настоящей работе были изучены сорбционные свойства ионита Duolite C-467 по ионам Pb^{2+} , влияние pH среды на сорбцию и кинетика этого процесса.

Опыты проводили в статических условиях с периодическим перемешиванием при комнатной температуре и при соотношении T:Ж = 1:100.

Установлено, что с увеличением исходной концентрации раствора, емкость ионита по ионам Pb^{2+} увеличивается, а коэффициент распределения уменьшается. С ионитом Duolite C-467 можно извлечь приблизительно 90% ионов Pb^{2+} из раствора при концентрациях 0.015 моль/л и ниже.

Изучение влияния pH среды на сорбционные свойства ионита показывает, что с ростом pH среды, сорбционные свойства Duolite C-467 по ионам Pb^{2+} улучшаются.

Было установлено, что скорость сорбции ионов Pb^{2+} на ионите Duolite C-467 в концентрациях внешнего раствора 0.2 моль/л и выше контролируется внутридиффузионным, а при концентрациях 0.002 моль/л смешанно-диффузионным механизмом.

Ключевые слова: ионы Pb^{2+} , ионит Duolite C-467, pH среда, кинетика, внешняя диффузия, смешанная диффузия.

Malahat Mammadova, Mahnur Jafarli

STUDY OF SORPTION OF Pb^{2+} -IONS BY IONITE DUOLITE C-467

Sorption properties of the ionite Duolite C-467 on the Pb^{2+} -ions, the effect of pH-medium on the sorption and kinetics of this process are investigated in this paper. Experiments were carried out under static conditions with intermittent stirring at room temperature and at ratio of S:L = 1:100.

It is found that with increasing initial solution concentration of ion exchanger capacity of Pb^{2+} -ions increases, and the distribution coefficient decreases. With the ion exchanger Duolite C-467 approximately 90% of Pb^{2+} -ions from the solution at concentration of 0.015 mol/l or less can be extracted.

Study of the effect of pH-medium on the sorption properties of the ionite show that with increasing pH sorption properties of Duolite C-467 on the Pb^{2+} -ions are improving.

It was found that the sorption rate of Pb^{2+} -ions by the ionite Duolite C-467 in the external solution concentration of 0.2 mol/l and above is controlled by internal diffusive, and at concentrations of 0.002 mol/l – by mixed diffusive mechanism.

Key words: Pb^{2+} -ions, ionite Duolite C-467, pH, kinetics, external diffusion, mixed diffusion.

(Məsul katib, k.e.d. B.Z.Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

BİOLOGİYA

TARİYEL TALİBOV,
ƏLİYAR İBRAHİMOV,
ƏNVƏR İBRAHİMOV,
ABBAS İSMAYİLOV,
RAMİZ ƏLƏKBƏROV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: t_talibov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ RƏSMİ DƏRMAN BİTKİLƏRİNƏ AİD BƏZİ YABANI MEYVƏ AĞAC VƏ KOLLARININ TƏBİİ EHTİYATI

Məqalədə ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR ərazisində rəsmi dərman bitkilərinə aid 9 növ yabani meyvə ağac və kollarının yayılma sahələri, həyat formaları, təbii ehtiyatı müəyyənləşdirilmişdir. Müvafiq metodikaya əsasən seçilmiş növlərin bir hektara düşən ağac və kolların sayı, bir ağac və kollardakı meyvənin çəkisi, bir hektara görə məhsuldarlığı tapılmış, sonra hər birinin bioloji, istismar və illik mümkün tədarük ehtiyatı riyazi yolla hesablanmışdır.

Açar sözlər: rəsmi dərman bitkisi, ağac, kol, meyvə, təbii ehtiyat, riyazi hesablama, məhsuldarlıq, bioloji, istismar, illik tədarük həcmi.

Naxçıvan MR-in müasir flora biomüxtəlifliyində ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər 8 sinif, 104 sıra, 170 fəsilə, 874 cins və 2835 növlə təmsil olunurlar [1, s. 33-210]. Keçmiş SSRİ-nin, Rusiya Federasiyasının Farmakopeya nəşrlərinə [5, 6, 8] və Beynəlxalq Farmakopeyalara [7] daxil edilmiş rəsmi (ofisial) dərman bitkilərinin araşdırılması nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan MR florasında 48 fəsilə, 105 cinsə mənsub olan 132 növ ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu rəsmi dərman bitkisi vardır [3, s. 189-195]. Qeyd edilən növlərdən 44-ü becərilən, qalan 88 növü isə yabani bitkilərdir. Onlar 33 sıra, 36 fəsilə və 70 cinsdə cəmlənmişlər. Yabani bitkilərin 11-i məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalan növ kimi "Qırmızı Kitab"a [2, s. 53-649] daxil edilmişdir.

Bitki örtüyündə yabani flora növlərindən 64-nün təbii ehtiyatı boldur. Bir qrup rəsmi dərman bitkilərinin (*Astracantha microcephala* (Willd.) Podlech, *Peganum harmala* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Equisetum*

arvense L., *Rosa canina* L., *Marrubium vulgare* L., *Polygonum aviculare* L., *Fumaria officinalis* L., *Urtica dioica* L. və b.) sənaye ehtiyatı vardır. Regionun yabanı rəsmi dərman bitkilərindən 8 növü (*Matricaria recutita* L., *Juniperus communis* L., *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L. və b.) Farmakopeyaların bütün nəşrlərində saxlanılmaqla, 137 ildən artıq müddətdə tibbi müalicədə istifadəsinə icazə verilmişdir [5, 6, 7, 8].

Həyat formalarının İ.Q.Serebryakov sisteminə görə təhlilinə əsasən rəsmi dərman bitkilərinin 25 növü birilliklər, 61 növü çoxilliklər, 22 növü kollar və 24 növü isə ağaclardır.

Rəsmi dərman bitkilərinin təbii ehtiyatı bol olan növlərindən 37-nin biologiyası və istifadə imkanları ədəbiyyat məlumatları və aparılan ekspedisiya marşrutlarına əsasən işlənilmişdir. Aparılan 15 ekspedisiya marşrutu zamanı rəsmi dərman bitkisi olan 9 yabanı meyvə ağac və kolların (Biryuvalı yemişan – *Crataegus monogyna* Jacq.; Beşyuvalı yemişan – *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit.; Alça-gavalı – *Prunus divaricata* Ledeb.; İt itburnu – *Rosa canina* L.; Qalxancıqlı itburnu – *Rosa corymbifera* Borkh.; Şərq alması – *Malus orientalis* Uglitzk.; Adi zirinc – *Berberis vulgaris* L.; Qanqırmızı yemişan – *Crataegus sanguinea* Pall.; İşlətmə murdarçası – *Rhamnus cathartica* L.) yayılma sahələri müəyyən edilərək, xəritələşdirilmiş, herbari nümunələri, toxum materialı, xammal toplanaraq, məhsuldarlığı, təbii ehtiyatı və istifadə imkanları öyrənilmişdir. Toplanmış faktiki materiallar əsasında qeyd olunan 9 növün təbii ehtiyatı aşağıda verilmiş mövcud metodla tam hesablanmışdır [4, s. 271-277; 9, 10].

$$M = \frac{\sum V}{n}$$

Burada: M – orta hesabi kəmiyyət; $\sum V$ – seçilmiş ağaclardan yığılmış meyvələrin orta çəkisi; n – seçilmiş ağacların sayıdır.

Orta hesabi kəmiyyətin xətasının təyini üçün dispersiya (C) və orta kvadratik kənarlanma (σ) hesablanır: $C = \sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}$; Orta çəki uzaqlaşmasındakı səhv tapılır $\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}}$.

Orta hesabi kəmiyyətin xətası $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ düsturu ilə hesablanır və $M \pm m$ tapılır.

Təcrübənin dəqiqliyi $P = \frac{m}{M} 100$ düsturuna əsasən müəyyən edilir.

Adi zirinc – *Berberis vulgaris* L. üçün aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müxtəlif stasionar məntəqələrdə ($n = 10$) onun orta məhsuldarlığı aşağıdakı kimi hesablanmışdır.

Birinci stasionar məntəqə:

Yığılmış meyvələrin orta çəkisi (kq) – $\sum V - 3,5, 4, 4, 4, 3, 3,5, 4, 4, 3, 4 = 37$

Orta çəkinin kvadratı – $\sum V^2 - 12,3, 16, 16, 16, 9, 12,3, 16, 16, 9, 16 = 138,6$

$$M = \frac{37}{10} = 3,7 \quad C = 138,6 - \frac{(37)^2}{10} = 138,6 - 136,9 = 1,7$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{1,7}{10-1}} = \sqrt{\frac{1,7}{9}} = \sqrt{0,18} = 0,4 \quad m = \frac{0,4}{\sqrt{10}} = \frac{0,4}{3,16} = 0,13$$

$$M \pm m = 3,7 \pm 0,13 \text{ kg/ha} \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,13}{3,7} 100 = 3,5\%$$

İkinci stasionar məntəqə:

$\sum V - 3,8, 4, 4, 3, 3, 3, 4, 4, 3, 2,2 = 34$

$\sum V^2 - 14,4, 16, 16, 9, 9, 9, 16, 16, 9, 4,8 = 119,2$

$$M = \frac{34}{10} = 3,4 \quad C = 119,2 - \frac{(34)^2}{10} = 119,2 - 115,6 = 3,6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,6}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,6}{9}} = \sqrt{0,4} = 0,63 \quad m = \frac{0,63}{\sqrt{10}} = \frac{0,63}{3,16} = 0,19$$

$$M \pm m = 3,4 \pm 0,19 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,19}{3,7} 100 = 5,1\%$$

Üçüncü stasionar məntəqə:

$\sum V - 3,6, 3,4, 3, 3, 3, 3, 2,5, 2,5, 3, 2 = 29$

$\sum V^2 - 12,9, 11,6, 9, 9, 9, 9, 6,3, 6,3, 9, 4 = 85,7$

$$M = \frac{29}{10} = 2,9 \quad C = 85,7 - \frac{(29)^2}{10} = 85,7 - 84,1 = 1,6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{1,6}{10-1}} = \sqrt{\frac{1,6}{9}} = \sqrt{0,17} = 0,4 \quad m = \frac{0,4}{\sqrt{10}} = \frac{0,4}{3,16} = 0,13$$

$$M \pm m = 2,9 \pm 0,13 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,13}{2,9} 100 = 4,5\%$$

Dördüncü stasionar məntəqə:

$\sum V - 4,2, 3, 3, 4, 3, 4, 3,2, 3,8, 2,5, 2,5 = 33,2$

$\sum V^2 - 17,6, 9, 9, 16, 9,16, 10,3, 14,4, 6,3, 6,3 = 113,9$

$$M = \frac{33,2}{10} = 3,32 \quad C = 113,9 - \frac{(33,2)^2}{10} = 113,9 - 110,2 = 2,7$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{2,7}{10-1}} = \sqrt{\frac{2,7}{9}} = \sqrt{0,3} = 0,5 \quad m = \frac{0,5}{\sqrt{10}} = \frac{0,5}{3,16} = 0,16$$

$$M \pm m = 3,32 \pm 0,16 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,16}{3,32} 100 = 4,8\%$$

Beşinci stasionar məntəqə:

$$\sum V = 5, 4, 4, 3, 4, 3, 2, 3, 8, 4, 3, 5, 4, 5 = 39$$

$$\sum V^2 = 25, 16, 16, 9, 16, 10, 3, 14, 4, 16, 12, 3, 20, 3 = 155,3$$

$$M = \frac{39}{10} = 3,9 \quad C = 155,3 - \frac{(39)^2}{10} = 155,3 - 152,2 = 3,1$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,1}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,1}{9}} = \sqrt{0,34} = 0,58 \quad m = \frac{0,58}{\sqrt{10}} = \frac{0,58}{3,16} = 0,18$$

$$M \pm m = 3,9 \pm 0,18 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,18}{3,9} 100 = 4,6\%$$

Altıncı stasionar məntəqə:

$$\sum V = 3, 4, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 2, 8, 3, 2, 3, 8, 3 = 31,5$$

$$\sum V^2 = 11, 6, 5, 3, 9, 9, 9, 16, 7, 8, 10, 3, 14, 4, 9 = 101,4$$

$$M = \frac{31,5}{10} = 3,15 \quad C = 101,4 - \frac{(31,5)^2}{10} = 101,4 - 99,2 = 2,2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{2,2}{10-1}} = \sqrt{\frac{2,2}{9}} = \sqrt{0,24} = 0,49 \quad m = \frac{0,49}{\sqrt{10}} = \frac{0,49}{3,16} = 0,15$$

$$M \pm m = 3,15 \pm 0,15 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,15}{3,15} 100 = 4,7\%$$

Yeddinci stasionar məntəqə:

$$\sum V = 3, 4, 2, 3, 4, 4, 4, 3, 2, 8, 3, 2, 3, 8, 4 = 34,5$$

$$\sum V^2 = 11, 6, 5, 3, 16, 16, 16, 9, 7, 8, 10, 3, 14, 4, 16 = 122,4$$

$$M = \frac{34,5}{10} = 3,45 \quad C = 122,4 - \frac{(34,5)^2}{10} = 122,4 - 119 = 3,4$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,4}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,4}{9}} = \sqrt{0,37} = 0,6 \quad m = \frac{0,6}{\sqrt{10}} = \frac{0,6}{3,16} = 0,18$$

$$M \pm m = 3,45 \pm 0,18 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,18}{3,45} 100 = 5\%$$

Səkkizinci stasionar məntəqə:

$$\sum V - 3,9, 2,4, 4, 4, 4, 2,6, 3,2, 3,8, 4, 3 = 34,9$$

$$\sum V^2 - 15,2, 5,8, 16, 16, 16, 6,6, 10,3, 14,4, 16, 9 = 125,3$$

$$M = \frac{34,9}{10} = 3,49 \quad C = 125,3 - \frac{(34,9)^2}{10} = 125,3 - 121,8 = 3,5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,5}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,5}{9}} = \sqrt{0,39} = 0,6 \quad m = \frac{0,6}{\sqrt{10}} = \frac{0,6}{3,16} = 0,18$$

$$M \pm m = 3,49 \pm 0,18 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,18}{3,49} 100 = 5\%$$

Doqquzuncu stasionar məntəqə:

$$\sum V - 4, 2,5, 3,8, 4, 4, 3,5, 4,5, 3, 4, 3 = 56,3$$

$$\sum V^2 - 16, 6,3, 14,4, 16, 16, 12,3, 20,3, 9,16, 9 = 135,3$$

$$M = \frac{56,3}{10} = 5,63 \quad C = 135,3 - \frac{(56,3)^2}{10} = 135,3 - 131,7 = 3,6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,6}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,6}{9}} = \sqrt{0,4} = 0,6 \quad m = \frac{0,6}{\sqrt{10}} = \frac{0,6}{3,16} = 0,18$$

$$M \pm m = 5,63 \pm 0,18 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,18}{5,63} 100 = 5\%$$

Onuncu stasionar məntəqə:

$$\sum V - 4, 2,5, 3,8, 3, 4, 3,5, 4,5, 4, 4, 4 = 37,3$$

$$\sum V^2 - 16, 6,3, 14,4, 9, 16, 12,3, 20,3, 16, 16, 16 = 142,3$$

$$M = \frac{37,3}{10} = 3,73 \quad C = 142,3 - \frac{(37,3)^2}{10} = 142,3 - 139,1 = 3,2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,2}{10-1}} = \sqrt{\frac{3,2}{9}} = \sqrt{0,35} = 0,59 \quad m = \frac{0,59}{\sqrt{10}} = \frac{0,59}{3,16} = 0,18$$

$$M \pm m = 3,73 \pm 0,18 \text{ kg/ha}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{0,18}{3,7} 100 = 4,8\%$$

Tədqiqat dövründə Naxçıvan MR-də seçilmiş 10 stasionar məntəqə üzrə öyrənilmiş rəsmi dərman bitkilərinə aid 9 növ yabanı meyvə ağac və kolunun təbii meyvə ehtiyatı, daha doğrusu, məhsuldarlığı, bioloji və istismar ehtiyatı, eyni zamanda toplanılması mümkün olan illik tədarük həcmi aşağıdakı cədvəllərdə verilmişdir (cədvəl 1, 2).

Beləliklə, Naxçıvan MR ərazisində təbii ehtiyatı öyrənilmiş rəsmi dərman bitkisinə aid 9 növ yabanı meyvə ağac və kolun yayıldığı ümumi sahənin

59256 ha olduğu müəyyən edilmişdir. Bu qədər sahədə məhsulun bioloji ehtiyatının 97535,92 ton olduğu hesablanmışdır.

Cədvəl 1

Rəsmi dərman bitkilərinə aid növlərin təbii ehtiyatı

Məntəqə	1 ha-da ağac və kolların sayı (ədəd)	1 ağac və kolda meyvənin orta çəkisi (kq)	Ümumi sahə (ha)	Məhsuldarlıq (1 ha/kq)	Təbii ehtiyatı (ton)		
					Bioloji ehtiyatı	İstismar ehtiyatı	İllik tədarük həcmi
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Biryuvalı yemişan – Crataegus monogyna Jacq.</i>							
1	102	12	679	1224	831,10	498,66	249,33
2	120	10	875	1200	1050,00	630,00	315,00
3	124	13	1250	1612	2015,00	1209,00	604,50
4	130	14	1034	1820	1881,88	1129,13	564,56
5	148	17	1560	2516	3924,96	2354,98	1177,49
6	105	15	1720	1575	2709,00	1625,40	812,70
7	116	14	1418	1624	2302,83	1381,70	690,85
8	103	11	1300	1133	1472,90	883,74	441,87
9	100	12	980	1200	1176,00	705,60	352,80
10	-	-	-	-	-	-	-
Cəmi:			10816		17363,67	10418,20	5209,10
<i>Bəşyuvalı yemişan – Crataegus pentagyna Waldst. et Kit.</i>							
1	120	11	1140	1320	1504,80	902,88	451,44
2	107	13	1380	1391	1919,58	1151,75	575,87
3	122	16	1400	1952	2732,80	1639,68	819,84
4	106	14	1130	1484	1676,92	1006,15	503,08
5	134	18	1600	2412	3859,20	2315,52	1157,76
6	105	15	1723	1575	2713,73	1628,24	814,12
7	118	16	1610	1888	3039,68	1823,81	911,90
8	100	14	1200	1400	1680,00	1008,00	504,00
9	102	13	586	1326	777,04	466,22	233,11
10	-	-	-	-	-	-	-
Cəmi:			11769		19903,74	11942,24	5971,12
<i>Qanqırmızı yemişan – Crataegus sanguinea Pall.</i>							
1	15	3	48	45	2,16	1,30	0,65
2	28	2,5	35	70	2,45	1,47	0,74
3	32	3,5	36	112	4,03	2,42	1,21
4	19	2,6	70	49,4	3,46	2,07	1,04
5	30	6	86	180	15,48	9,29	4,64
6	17	2,4	40	40,8	1,63	0,98	0,49
7	16	2,3	32	36,8	1,18	0,71	0,35
8	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
Cəmi:			347		30,39	18,23	9,12

<i>Alça-gavalı – Prunus divaricata Ledeb.</i>							
1	97	14	791	1358	1074,18	644,51	322,25
2	75	17	583	1275	743,33	446,00	223,00
3	80	22	1150	1760	2024,00	1214,40	607,20
4	110	18	1230	1980	2435,40	1461,24	730,62
5	140	20	1440	2800	4032,00	2419,20	1209,60
6	124	27	1521	3348	5092,31	3055,38	1527,69
7	98	18	1318	1764	2324,95	1394,97	697,49
8	86	17	1400	1462	2046,80	1228,08	614,04
9	44	19	780	836	652,08	391,25	195,62
10	-	-	-	-	-	-	-
Cəmi:			10213		20425,04	12255,03	6127,51
<i>İt itburnu – Rosa canina L.</i>							
1	107	5,6	1120	599,20	671,10	402,66	201,33
2	116	5,8	685	672,80	460,87	276,52	138,26
1	2	3	4	5	6	7	8
3	128	6,4	1540	819,20	1261,57	756,94	378,47
4	116	4,7	1130	545,20	616,08	369,65	184,82
5	138	9	1270	1242,00	1577,34	946,40	473,20
6	125	5,3	1510	662,50	1000,38	600,23	300,11
7	127	4,5	1416	571,50	809,24	485,55	242,77
8	102	6,2	1325	632,40	837,93	502,76	251,38
9	117	5	865	585,00	506,03	303,62	151,81
10	114	4	300	456,00	136,80	82,08	41,04
Cəmi:			11161		7877,33	4726,40	2363,20
<i>Qalxancıqlı itburnu – Rosa corymbifera Borkh.</i>							
1	43	12	120	516	61,92	37,15	18,58
2	32	13,8	140	441,6	61,82	37,09	18,55
3	44	10,8	144	475,2	68,43	41,06	20,53
4	70	14	150	980	147,00	88,20	44,10
5	93	16,5	169	1534,5	259,33	155,60	77,80
6	55	15,6	120	858	102,96	61,78	30,89
7	52	13,7	150	712,4	106,86	64,12	32,06
8	49	11,4	146	558,6	81,56	48,93	24,47
9	30	12,3	130	369	47,97	28,78	14,39
10	26	10,9	102	283,4	28,91	17,34	8,67
Cəmi:			1371		966,76	580,05	290,03
<i>Şərq alması – Malus orientalis Uglitzk.</i>							
1	76	25	912	1900	1732,80	1039,68	519,84
2	64	28	485	1792	869,12	521,47	260,74
3	89	30	1480	2670	3951,60	2370,96	1185,48
4	120	32	1127	3840	4327,68	2596,61	1298,30
5	133	40	1390	5320	7394,80	4436,88	2218,44
6	83	25	2209	2075	4583,68	2750,21	1375,10
7	76	29	1716	2204	3782,06	2269,24	1134,62
8	68	25	1424	1700	2420,80	1452,48	726,24
9	68	24	787	1632	1284,38	770,63	385,32
10	-	-	-	-	-	-	-

Cəmi:			11530		30346,92	18208,15	9104,08
Adi zirinc – <i>Berberis vulgaris</i> L.							
1	100	3,5	65	350	22,75	13,65	6,83
2	118	3,8	72	448,4	32,28	19,37	9,69
3	152	3,6	87	547,2	47,61	28,56	14,28
4	143	4,2	94	600,6	56,46	33,87	16,94
5	177	5	98	885	86,73	52,04	26,02
6	151	4,8	73	724,8	52,91	31,75	15,87
7	162	3,6	89	583,2	51,90	31,14	15,57
8	196	3,9	80	764,4	61,15	36,69	18,35
9	170	4	53	680	36,04	21,62	10,81
10	85	3,5	35	297,5	10,41	6,25	3,12
Cəmi:			746		458,25	274,95	137,47
İşlətmə mürdərçəsi – <i>Rhamnus cathartica</i> L.							
1	25	2,8	102	70	7,14	4,28	2,14
2	32	3,6	114	115,2	13,13	7,88	3,94
3	40	4,3	130	172	22,36	13,42	6,71
4	50	4,5	143	225	32,18	19,31	9,65
5	53	3	169	159	26,87	16,12	8,06
6	28	4,2	170	117,6	19,99	12,00	6,00
7	31	2,7	100	83,7	8,37	5,02	2,51
8	24	4,6	122	110,4	13,47	8,08	4,04
9	33	2,4	115	79,2	9,11	5,46	2,73
10	28	2,9	138	81,2	11,21	6,72	3,36
Cəmi:			1303		163,82	98,29	49,15

Cədvəl 2

Tədqiq olunan ağac və kolların yekun təbii ehtiyatı

S. №	Növlərin adı	Ümumi sahə (ha-la)	Təbii ehtiyatı (t)		
			Bioloji ehtiyatı	İstismar ehtiyatı	İllik tədarük həcmi
1	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	10816	17363,67	10418,2	5209,1
2	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldest. et Kit.	11769	19903,74	11942,24	5971,12
3	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	10213	20425,04	12255,03	6127,51
4	<i>Rosa canina</i> L.	11161	7877,33	4726,4	2363,2
5	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	1371	966,76	580,05	290,03
6	<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.	11530	30346,92	18208,15	9104,08
7	<i>Berberis vulgaris</i> L.	746	458,25	274,95	137,47
8	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	347	30,39	18,23	9,12
9	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	1303	163,82	98,29	49,15
Cəmi:		59256	97535,92	58521,54	29260,78

Yabanı meyvə ağac və kolların yayıldığı ərazilərin ekoloji şəraiti, relyefi, yamacların ekspozisiyası, toplanılmasının asan, yaxud çətin olması, sahədəki canlılar üçün də qida mənbəyi olduğunu, özünü bərpa üçün müəyyən faiz saxlanılmasının vacibliyi və digər məsələlər nəzərə alınmaqla, istismar ehtiyatı bioloji ehtiyatın 60%-i götürülməklə, 58521,54 ton təşkil etmişdir. İllik mür-

kün tədarük həcmi isə istismar ehtiyatının 50%-i qədər qəbul olunmuşdur ki, bu da hər il 29260,78 ton hazır meyvə məhsulu deməkdir. Regionun ərazisində tədqiq edilən ağac və kollar içərisində bioloji ehtiyatı daha çox olan: *Malus orientalis* Uglitzk. (30346,92 t), *Prunus divaricata* Ledeb. (20425,04 t), *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit. (19903,74 t), *Crataegus monogyna* Jacq. (17363,67 t) rəsmi dərman bitkiləridir. Qeyd edilən növlərin əsas yayılma sahələri Şərur, Şahbuz, Culfa və Ordubad rayonlarının dağlıq ərazilərində yerləşir. Bu rayonlarda tədarük məntəqələri yaratmaq və zəngin təbii meyvə ehtiyatından səmərəli istifadə etmək məqsəduyğundur.

İş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant №EIF-2011-1(3)-82 /55/3

ƏDƏBİYYAT

1. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, c. II, 678 s.
3. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri / AMEA Botanika İnstitutu, "Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri" mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları. 26-28.10.2011. Bakı: Elm, 2011, s. 189-195.
4. Борисова Н.А., Шретер А.И. К методике учета и картирования ресурсов лекарственных растений / Растительные ресурсы. Т. II, вып. 2, Ленинград: Наука, 1966, с. 271-277.
5. Государственная фармакопея СССР: В 4-х т. Т. VII-X, Москва: Издание, 1925-2007.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации: В 2-х т. Т. XI-XII, вып. 1-2, Москва: Медицина, Издание, 1987, т. XI (1), 335 с., 1990, т. XI (2), 385 с., 2007, т. XII (1), 696 с.
7. Международная фармакопея: в 3-х т. Т. I-III, 3-е издание, Женева: Всемирная Организация Здравоохранения, 1981, т. I, с. 242, 1983, т. II, с. 364, 1990, т. III, 435 с.
8. Российская фармакопея: В 6-и т. Т. I-VI, СПб.: Издание, 1866-1910.
9. Шретер А.И. и др. Методика определения запасов лекарственных растений. Москва: Изд-во ВИЛР, 1986, 51 с.
10. Шретер Г.К. Лекарственные растения и растительное сырье, включенные в отечественные фармакопеи. Москва: Медицина, 1972, 120 с.

**Тариель Талыбов, Алияр Ибрагимов, Анвар Ибрагимов,
Аббас Исмаилов, Рамиз Алекперов**

**ПРИРОДНЫЕ ЗАПАСЫ НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И
КУСТАРНИКОВ, ОФИЦИАЛЬНО ЯВЛЯЮЩИХСЯ
ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

В результате проведенных исследований выявлены массивы 9 видов деревьев и кустарников на общей площади 59256 га с общим биологическим запасом 97535,92 т и эксплуатационным 58521,54 т плодов. Основные массивы исследованных официальных лекарственных растений сосредоточены в Шарурском, Шахбузском, Джульфинском и Ордубадском районах, где целесообразно открыть заготовительные пункты, для рационального использования этих богатых плодовых ресурсов.

Ключевые слова: официальное лекарственное растение, дерево, куст, плод, природные запасы, математическое вычисление, урожайность, биологический, эксплуатационный, годовой объем заготовок.

**Tariyel Talibov, Aliyar Ibrahimov, Anvar Ibrahimov,
Abbas Ismayilov, Ramiz Alakbarov**

**NATURAL STORAGE OF SOME TREES AND BUSHES WHICH ARE
OFFICIAL DRUG PLANTS, WIDELY DISTRIBUTED IN THE
TERRITORY OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

As a result of carried out researches areas of 9 species of trees and bushes on a total area of 59256 hectares with the general biological store of 97535,92 t and operational store of 58521,54 t of fruits are revealed. The basic areas of the investigated official drug plants are concentrated in Sharur, Shahbuz, Julfa and Ordubad districts where it is expedient to open procurement stations for rational use of these rich fruit resources.

Key words: official drug plant, tree, bush, fruit, natural storage, mathematical calculation, productivity, biological, operational, annual procurement volume.

(AMEA-nın müxbir üzvü T.S.Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)
AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

ƏLİYAR İBRAHİMOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: aliyaribragimov@mail.ru
NAMİQ ABBASOV
E-mail: namiq-araz@mail.ru

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA GÜLDƏFNƏ
(*TRIGONELLA* L.) CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN
BİOMORFOLOJİ, FİTOSENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ
YEM ƏHƏMİYYƏTİ**

Məqalədə Naxçıvan MR ərazisində yayılmış Trigonella L. – Güldəfnə cinsinə mənsub olan bitkilərin növ tərkibi, yay otlaqlarında yayılması, təbii fitosenozların formalaşmasında rolu, biomorfoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri, dominant, yaxud komponent kimi iştirak etdikləri yay otlaqlarının məhsuldarlığı, əvvəllər orta dağ qurşağında olan 4 güldəfnə növünün: Trigonella arcuata C.A.Mey., T. cancellata Desf., T. gladiata Stev. ex Bieb., T. monantha C.A.Mey. yay otlaqlarında yeni yayılma məskənlərinin aşkar olunması haqqında məlumat verilir. Çöl tədqiqatlarında yerinə yetirilmiş eksperimental işlərin nəticələri əsasında nadir güldəfnə növlərinin, onların əmələ gətirdikləri fitosenozların mühafizəsi, səmərəli, uzunmüddətli istifadə olunması üçün müvafiq təklif və tövsiyələr hazırlanmışdır.

Açar sözlər: flora, bitkilik, cins, güldəfnə, nadir, fitosenoz, məhsuldarlıq, biomorfoloji, fitosenoloji, səmərəli.

Naxçıvan Muxtar Respublikası füsunkar təbiətə, zəngin flora və bitki örtüyünə malik olan tipik dağlıq ölkədir. Özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, aydın seçilən şaquli zonallığı respublikamızın digər bölgələrində və bütövlükdə Cənubi Qafqazda fərqlənir. Son floristik və taksonomik araşdırmalardan məlum oldu ki, muxtar respublikanın florası 170 fəsilə və 874 cinsdə cəmlənmiş 2835 ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki növləri ilə təmsil olunur [3, s. 144-145]. Ancaq geobotaniki tədqiqatlar zamanı yeni bitki növlərinin tapılması sübut edir ki, bu regionun florası mövcud olandan xeyli çoxdur. Naxçıvan MR florasında qeyd etdiyimiz 170 fəsilənin əksəriyyətinin nümayəndələrinə tədqiq etdiyimiz yay otlaq və biçənəklərində rast gəlinir. Onlardan 17-si ən çox cinsi və növü olan fəsilələrdir. *Fabaceae* Lindl. – Paxlakimilər fəsiləsi də bu sıraya daxildir.

Paxlakimilər fəsiləsinə mənsub olan bitkilər müxtəlif həyat formaları və ekoloji qruplara daxil olmaqla bir çox təbii landşaftlarda inkişaf edirlər ki, bu da biogeosenozların formalaşmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Yer kürəsində bu fəsilənin 650-dən çox cinsi və 18000-dən artıq növü vardır. Azərbaycan

canda 69 cinsə daxil olan 502 növü məlumdur. Naxçıvan MR ərazisində isə 46 cinsə aid olan 258 növlə təmsil olunmuşdur ki, onlardan da bir növü becərilir [3, s. 134-146]. Paxlakimilər fəsiləsinin nümayəndələri təbiətdə və insan həyatında faydalı cəhətlərinə görə olduqca əhəmiyyətlidir. Burada qida, yem, dərman, bəzək, texniki və digər faydalı növlər çoxdur. Ancaq yem əhəmiyyətli bitkilər üstünlük təşkil edir. Xüsusilə, *Amoria* C. Presl – *Amoria* (7 növ), *Astragalus* L. – Paxladən (69 növ), *Chrysaspis* Desv. – *Xrizaspis* (2 növ), *Hedysarum* L. – Qəpikotu (7 növ), *Lathyrus* L. (*Orobis* L.) – Gülülçə (17 növ), *Lotus* L. (4 növ) – Qurdotu, *Medicago* L. (12 növ) – Qarayonca, *Onobrychis* Hill (16 növ) – Esparset və ya Xaşa, *Oxytropis* DC. (5 növ) – İtiqayıq, *Trifolium* L. (9 növ) – Yonca, *Trigonella* L. (13 növ) – Güldəfnə, *Melilotoides* Heist. ex Fabr. (2 növ) – *Melilotoides*, *Vicia* L. (25 növ) – Lərgə cinslərinə daxil olan 188 növ olduqca qiymətli yem bitkiləridir. Təqdim olunan məqalədə *Trigonella* L. Cinsinin növləri barədə ətraflı məlumat verilir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, cinsin 13 yox, 15 növü olmuşdur. Son taksonomik və nomenklatur dəyişikliklərə uyğun olaraq, cinsin 2 növü: *Trigonella biflora* Griseb. – Düyümlü güldəfnə və *T. brachycarpa* Fisch. – Gödəkmeyvə g. yeni yaradılmış *Melilotoides* Heist. ex Fabr. cinsinə daxil edilmişdir. *Trigonella* L. cinsinin yer kürəsində (Amerikadan başqa) 75 növü yayılmışdır ki, bunun da 23 növü Qafqazda və 20 növü Azərbaycandadır (1 növü becərilir). Aşağıdakı 13 növ güldəfnə bitkisi isə: *Trigonella arcuata* C.A. Mey. – Əsmə güldəfnə, *T. astroides* Fisch. et C.A. Mey. – Ulduzvari g., *T. cancellata* Desf. – Torlu g., *T. coerulescens* (Bieb.) Halasy – Göyümtül g., *T. foenum-graecum* L., – Şənbəllə g., *T. gladiata* Stev. ex Bieb. – Qılınclı g., *T. monantha* C.A. Mey. – Birçiçəkli g., *T. noeana* Boiss. – Noye g., *T. orthoceras* Kar. et Kir. – Düzbuynuz g., *T. strangulata* Boiss. – Təsbehvari g., *T. striata* L. (*T. tenuis* Fisch. ex Bieb.) – İncə g., *T. monspeliaca* L. – Monpeli g., *T. spruneriana* Boiss. (*T. torulosa* Griseb.) – Sprunerian g. Naxçıvan MR-də rast gəlinir.

Naxçıvan MR florası tarixi-təkamül inkişafı və coğrafi-genetik əlaqələri baxımından Ön Asiya, Aralıq dənizi, Şimali İran və digər floralarla əlaqədardır. Tədqiq etdiyimiz güldəfnə növlərindən 3-ü Ön Asiya, 4-ü Şərqi Aralıq dənizi, 2-si Aralıq dənizi, 2-si Sarmat, 1-i İran-Turan coğrafi areal tipinə daxildir, *T. cancellata* Desf. növünün coğrafi areal tipi hələlik məlum deyildir. *T. Spruneriana* Boiss. isə nadir növdür. Cincə aid olan növlərin, adlarındakı dəyişikliklər S.K.Çerepanova görə verilmiş [8, s. 497-498], biomorfoloji əlamətlərin təsvirində əsas ədəbiyyat mənbələrinə [1, s. 82; 4, s. 168-177; 5, s. 145-146; 7, s. 231-248] istinad edilmişdir. Güldəfnə növlərinin yayılması, bitkilik tiplərində rolu, məhsuldarlığı, floristik və geobotaniki xüsusiyyətləri aparılmış çöl tədqiqatlarının nəticələrinə əsaslanmışdır.

***Trigonella arcuata* C.A. Mey.** Birillik bitkidir. Əsasından çox şaxələnməmişdir, dik qalxan gövdəsinin hündürlüyü 15-35 (40) sm-dir. Yarpaqcıqları tərs yumurtaşəkilli-pazvarı olub, üst tərəfdən dişciklidir. Çiçək qrupları çətirşəkilli

salxımdır və 4-6 ədəd çiçəklərdən təşkil olunmuşdur, qoltuqda yerləşir, oturaqdır, çiçəkləri sarıdır, uzunluğu 4-5 mm-dir. Kasacığı zəngşəkillidir, uzunluğu 3-4 mm-dir, tükcüklüdür, kənarları mişardışludur, borucuqdan bir qədər uzundur. Paxlasının uzunluğu 15-25 mm, eni 1-1,5 mm-dir, sıx tükcüklüdür, ensiz xətvərdir, çox və ya qismən yanlardan sıxılmışdır, yuxarıya doğru qövs şəklində əyilmişdir. Toxumları uzunsov-silindrşəkillidir, uzunluğu 1,5-2 mm-dir, qəhvəyidir, üzəri azacıq kələ-kötürlüdür. Aprel-may aylarında çiçək açır, meyvələri may-iyun aylarında yetişir. Arandan başlayaraq orta dağ qurşağına qədər rast gəlinir. Əsmə güldəfnə tərəfimizdən Şahbuz rayonunun Biçənək, Ağbulaq, Keçili kəndləri ərazilərindən, Culfa rayonunun Boyəhməd aşırımından, Aracıqdağ, Dəmirliadağ ətrafından toplanılmışdır. Yay otlağı kimi istifadə olunan yuxarı dağlığın bu sahələri subalp zonasının aşağı sərhədlərini əhatə edir. Regionun yarımsəhra bitki qruplaşmalarında isə quru daşlı yamaclarda, dincə qoyulmuş ərazilərdə və əkinlərdə rast gəlinir [2, s. 208-209]. Otluğun layihə örtüyü 67-80% təşkil edir. Yaxşı yem bitkiləri sayılan bəzi taxıl və paxlalı bitkilərlə qarışıq fitosenozlarda iştirak edir. Burada *Amoria ambigua* (Bieb.) Sojak, *A. hybrida* (L.) C. Presl, *Dactylis glomerata* L., *Bromus variegata* L., *Astragalus mesites* Boiss. & Buhse., *Vicia variabilis* L., *Hypericum scabrum* L., *Teucrium polium* L., *Valerianella dentata* (L.) Poll. növləri geniş yayılmışdır. Əsmə güldəfnə kimyəvi tərkibinə görə ən qidalı yem bitkisi hesab olunur. Otlaplarda mal-qara tərəfindən həvəslə yeyilir. Ancaq heyvanlar tərəfindən (xüsusilə də xırdabuynuzlu heyvanlar) çox yeyildikdə onlarda köpmə (timpanit) halları baş verir ki, bu da bəzən onların ölümünə səbəb olur [6, s. 123-157]. Otluğun layihə örtüyü 75-80%, məhsuldarlığı 45-50 s/ha arasında dəyişir.

T. astroides Fisch. et C.A. Mey. Hündürlüyü 5-15 (20) sm-ə çatan, gövdəsi azacıq, bəzən də dik qalxan, şaxəli, zəif tükcüklərlə örtülmüş birillik bitkidir. Yarpaq althıqları yarımoşşəkillidir və xırdadır. Yarpaqcıqları tərs yumurtavari-pazşəkillidir, çılpəqdır, xırda dişciklidir, üst hissədən oyuqludur. Çiçək oxları yarpaqları ölçüsündədir, çiçək qrupları çətirşəkilli olub, 6-12 sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur. Kasacığı zəngşəkillidir, borucuğunun uzunluğu ölçüsündə olan bizvarı dişciklərlə əhatə olunmuşdur. Tacının uzunluğu 3-4 mm-dir, açıq-sarıdır. Paxlaların uzunluğu 10-15 mm-dir, ensiz xətvərdir, düzdür, ulduzvarı şaxələnmişdir, eninə kələ-kötürlüdür. Toxumları uzunsovdur, qabarıqdır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Naxçıvan MR-in düzən sahələrində, aşağı dağ qurşağında quru daşlı, daşlı-çınqıllı yamaclarda yayılmışdır [2, s. 208-209; 4, s. 168-177; 1, s. 81-85].

Otluğun layihə örtüyü 47-68 % təşkil edir. Yaxşı yem bitkiləri sayılan bəzi qırtıç və paxlalı bitkilərlə qarışıq fitosenozlarda iştirak edir. Burada *Astragalus calycinus* Bieb., *A. cancellatus* Bunge., *Potentilla recta* L., *Teucrium polium* L., *Alyssum dasycarpum* Steph., *Dactylis glomerata* L., *Hordeum leporinum* Link., *Bromus variegata* L., *Vicia variabilis* L., *Hypericum scabrum* L. növləri geniş yayılmışdır. Otluğun məhsuldarlığı 18-20 s/ha arasında dəyişir.

***T. cancellata* Desf.** Hündürlüyü 15-20 (30) sm-ə çatan və qısa tükcüklərlə örtülmüş birillik bitkidir. Gövdələri güclü surətdə şaxələnmişdir, çox vaxt yayılandır, yarpaqcıqları tərsyumurtavari-uzunsovdur, kənarları dişciklidir. Çiçək oxları nazik olub, 2-3 sm uzunluqdadır. Çiçək qrupları çətirşəkillidir, 3-5 (6) sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur. Kasacığı neştərşəkilli-bizvari dişciklərlə əhatə olunmuşdur. Tacı sarıdır, uzunluğu 3-4 mm-dir. Paxlaları qövs şəklinə əyilmişdir, nazikdir, qabarıqvari qırışıqlıdır. Toxumları uzunsov-silindrikdir, bir az qabarıqdır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Aşağı və orta dağ qurşaqlarında yayılmışdır. Quru daşlı yamaclarda və çayların çapıl daşlı məcralarında rast gəlinir. Otluğun layihə örtüyü 67-80% təşkil edir. Yaxşı yem bitkiləri sayılan bəzi taxıl və paxlalı bitkilərlə qarışıq fitosenozlarda iştirak edir. Burada: *Secale montanum* Guss., *Hordeum bulbosum* L., *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Sclerochloa dura* (L.) Beauv. və digər növlər inkişaf etmişdir. Otluğun layihə örtüyü 60-67%, məhsuldarlığı 18-20 s/ha-dır.

***T. coerulescens* (Bieb.) Halasy.** Hündürlüyü 10-30 (35) sm olan yumşaq, qabarıq tükcüklü, birillik bitkidir. Yarpaq altlıqlarının uzunluğu 7-8 mm-dir, tərsyumurtaşəkilli-neştərvarıdır, itiucldur və kənarları dişciklidir. İti dişcikli yarpaqcıqları tərs lansetvarıdır. Çiçək oxlarının uzunluğu 2-3 sm olub, yarpaqların ölçüsündən çoxdur. Çiçəkləri uzunsov-yumurtaşəkilli başcıq çiçək qrupunda toplanmışdır. Çiçəkaltlıqları neştərvarıdır, itiucldur, tükcüklüdür, 6-7 mm uzunluqdadır. Kasacığı borucuqşəkillidir və neştərvarı-bizşəkilli dişciklidir. Tacı mavi rəngdədir, uzunluğu 12-13 mm-dir. Paxlası 15-18 mm uzunluqda olub, tükcüklüdür, neştərşəkilli-uzunsovdur, qısa, nazik, əyri buruncuqludur, düz, yaxud azca əyilmişdir, toxumların sayı 4-6 ədəddir. Toxumların uzunluğu 1,5-2 mm-dir, yumurtaşəkilli və ya ovaldır, sarımtıl-qonur rəngdədir, nazik qabarıqlıdır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Arandan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Quru daşlı və çınqıllı yamaclarda *Thymus collinus* Bieb. geniş yayılmışdır. *Vicia elegans* Guss., *V. cinerea* Bieb., *Satureja hortensis* L., *Phlomis pungens* Willd., *Melica transsilvanica* Schur. və b. bitkilərlə yanaşı rast gəlinir. Yazda otlaqlarda mal-qara tərəfindən yeyilir. Əsasən friqana və qariqa bitkiliklərinin qarışıq fitosenozlarındakı paxlalı-taxıllı-müxtəlifotlu assosiasiyalarda komponent kimi iştirak edir. Ot örtüyü seyrəkdir. Otluğun layihə örtüyü 40-45%-dən artıq deyildir. Məhsuldarlığı 12-13 s/ha-dır.

***T. gladiata* Stev. ex Bieb.** Hündürlüyü 10-12 sm olan, dik qalxan və yarım dik qalxan gövdəli, tükcüklü, şaxələnən birillik bitkidir. Yarpaq altlıqları xırdadır, yumurtaşəkillidir. Yarpaqcıqları tərs yumurtavari-pazşəkillidir, çox vaxt uzunsovdur, 5-12 mm uzunluqdadır. Uc hissədə iti dişciklidir, yaxud kənarları hamardır. Çiçəkləri bircinsli, bəzən də ikicinsli olub, oturaqdır. Kasacığı tacından qısadır, qısa tükcüklüdür. Tacı 5-10 mm uzunluqdadır və solğun sarı rənglidir. Paxlası ensizdir, düzdür və ya əyridir, 2-3 sm uzunluqdadır, uc hissəsi

demək olar ki, həmin ölçüdə olub, bir tərəfə doğru əyilmişdir, 5-7 toxumludur. Toxumları yumurtavari-dəyirmidir, uzunluğu 2-3 mm-dir, qalın qabarcıqlıdır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Arandan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Quru daşlı yamaclarda, yol kənarlarında rast gəlinir. Bu bitkinin becərilən *T. foenum graecum* L. - şənbələnin yabanı əcdadı hesab olunur (<http://www.agroatlas.ru>). Mal-qara tərəfindən yaxşı yeyilir, lakin yaşıl kütlə çox az verir. *T. gladiata* Stev. ex Bieb. Şahbuz rayonunun Batabat, Biçənək, Salvartı, Culfa rayonunun Ləkətağ, Göydağ, Aracıdağ ətrafında paxlalı, paxlalı-taxıllı-müxtəlifotlu subalp çəmənlərindən toplanılmışdır. Qeyd olunan çəmənlərdə *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Eremopyrum distans* (C.Koch) Nevski, *Hordeum bulbosum* L., *Ajuga orientalis* L., *Arenaria rotundifolia* Bieb., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa pratensis* L., *Sesleria phleoides* Stev. və b. növlər yayılmışdır. Bu fitosenozların layihə örtüyü 85-90%, məhsuldarlığı 36-38 s/ha-dir.

T. monantha C.A.Mey. Hündürlüyü 10-20 (30) sm-ə çatan, gövdələri dik qalxan və ya azacıq qalxan, şaxəli birillik, yaxud ikiillik bitkidir. Yarpaq altlıqları yarımoxşəkillidir, dişciklidir. Yarpaqcıqları tərsyumurtavari və ya uzunsovdur, əsasına doğru paz şəklində daralmışdır, iti dişcikləri vardır və ya üzdən kəsimsizdir, çox, yaxud qismən sıx tükcüklərlə örtülmüşdür, uzunluğu 5-10 mm, eni 5-7 mm-dir. Kasacığının dişcikləri bizvarıdır, demək olar ki, onun borucuğu ölçüsündədir. Çiçəkləri oturaq olub, təkdir, bəzən isə iki olur. Tacı sarıdır, 5-7 mm uzunluqdadır, bir qədər kasacığından uzundur. Paxlasının uzunluğu 6-7 sm, eni 1-2 mm-dir, xəttidir, azca daralmışdır, düzdür və ya uc hissəsi əyridir, çox və ya qismən sıx tükcüklüdür, torvari damarlıdır, çoxtoxumludur. Toxumları silindrikdir, uzunluğu 1,5 mm-ə qədərdir, qonurdur, xırda qabarcıqlıdır. Aşağı və orta dağ qurşaqlarında yayılmışdır. Quru daşlı yamaclarda, dincə qoyulmuş yerlərdə və əkin sahələrində bitir. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvə verir. Yaxşı yem bitkisi hesab olunur. Heyvanlar tərəfindən yaxşı yeyilir, ot məhsulu aşağıdır. Naxçıvan MR-in dağlıq ekosistemlərindəki bitkilik tiplərində qeydə alınıb. Onun iştirak etdiyi bitki qruplaşmalarında *Stipa lessingiana* Trin., *Poa bulbosa* L., *Kobresia schoenoides* Steud., *Festuca valesiaca* Gaudin. *Achillea millefolium* L., *Astracantha microcephala* Podlech növləri bol təmsil olunurlar. Yeni yayılma məskənləri subalp zonasının otlaq və biçənək yerləridir. Layihə örtülməsi 90-95%, məhsuldarlığı 25-48 s/ha-dir.

T. noeana Boiss. Hündürlüyü 15-35 sm-ə çatan, gövdələri azacıq qalxan, bəzən isə dik qalxan və adətən şaxələnmiş birillik bitkidir. Yarpaqcıqları nazikdir, tərsyumurtəşəkilli və ya yumurtavari-pazşəkillidir, bəzən isə uzunsov-pazşəkilli olur, dişciklidir, uzunluğu 5-10 (12) mm, eni 3-5 mm-dir. Yarpaq altlıqları yarımoxşəkillidir, yaxud üçbucaqşəkilli-neştərvaridir, 3-5 mm uzunluqdadır, kənarları tamdır, əsasından dişciklidir. Çiçək oxları qısadır, bəzən də gözə çarpmır. Çiçəkləri 2-3 saydadır, oturaqdır. Kasacığı zəngşəkillidir, uzun-

luğu 3-5 mm-dir, demək olar ki, borucuğu ölçüsünə bərabər neştərvarı dişcikləri vardır. Tacı solğun sarıdır, uzunluğu 5-7 mm-dir. Paxlaları çoxtoxumludur, xəttidir, bir qədər sıxılmışdır, azacıq qövsvari formada əyilmişdir. Toxumları xırdadır, uzunsovdur və çılpaqdır. May ayında çiçək açır, iyunda meyvələri yetişir. Aşağı, orta və yuxarı (2000 m) dağ qurşaqlarında quru daşlı yamaclarda, dincə qoyulmuş əkin sahələrində bitir. Noye güldəfnə yaxşı yem bitkisiidir. Bütün növ heyvanlar tərəfindən yaxşı yeyilir. Kökəldici yem bitkisi hesab olunur (6, s.110-115). Bu bitkinin mənfi xüsusiyyətlərindən biri onun erkən vegetasiyaya başlamasıdır. Otluqda ətirli bitki kimi qarışıq halda bitməsi daha məqsədə uyğundur. Kulturaya keçirilməsi məsləhət bilinir. Orta, yuxarı və yüksək dağ çəmən və dağ-bozqır fitosenozlarında yayılmışdır. Buradakı otlaq və biçənək-lərdə mezofil çəmən bitkilərindən *Hordeum violaceum* Boiss., *Imperata cylindrica* Raeusch., *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Bromus brizi-formis* Fisch., *Trifolium pratense* L., *Astragalus cicer* L., *Papaver orientale* L. və b. daha çox yayılmışdır. Otluğun layihə örtüyü 87-92 %, məhsuldarlığı 38-46 s/ha-dır.

T. orthoceras Kar. et Kir. Hündürlüyü 5-10 sm, gövdələri azacıq qalxan, nadir hallarda isə dik qalxan, çox şaxələnmiş, sıx tükcüklü və aşağı hissədən çılpaq olan birillik bitkidir. Yarpaqcıqları tərs yumurtavardır, iti dişciklidir, pazşəkillidir, üst hissədən çılpaqdır, alt tərəfdən isə zəif tükcüklüdür. Yarpaq altlıqları yarımoşşəkillidir, 2-4 mm uzunluqdadır, əsasından dişciklidir. Çiçək oxları qısadır, oturaqdır, üzərində 2-3 (8) sayda oturaq çiçəkləri vardır. Kasacığı 3-4 mm uzunluqdadır, zəngşəkillidir, tükcüklüdür, neştərvarı-bizşəkilli dişciklidir. Tacı sarıdır, yaxud açıq-sarıdır, kasacığından uzundur. Paxlası xəttidir, uzunluğu 30 mm, eni 1,5 mm-dir, düzdür, çılpaq yaxud tükcüklüdür. Toxumlarının uzunluğu 2-3 mm-ə qədərdir, uzunsov-silindrikdir, xırda qabarcıqlıdır, sarımtıl-qəhvəyidir. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Arandan orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Quru, daşlı, çınqıllı, narın torpaqlı yamaclarda, əlaq bitkisi kimi əkin sahələrində və dincə qoyulmuş torpaqlarda bitir. Yem bitkisiidir. Mal-qara tərəfindən həvəslə yeyilir, ancaq yaşıl kütləsinin məhsuldarlığı aşağıdır. Friaqana və qariqa bitkiliklərinin əsas komponentlərindəndir. Kserofit tipli bitkilərin dominantlıq etdiyi sahələrdir. Ot örtüyü seyrək olub, az məhsuldardır. Layihə örtüyü 28-36%, məhsuldarlığı 15-20 s/ha-dır.

T. strangulata Boiss. Hündürlüyü 10-20 sm olan, gövdələri dik qalxan, çox, yaxud qismən şaxələnmiş, birillik bitkidir. Yarpaqcıqları tərs yumurtaşəkilli və ya yumurtavarı-pazşəkillidir, üst tərəfdən oyuqludur, xırda dişciklidir. Çiçək qrupları salxım şəklində olub, yumşaqdır, 5-8 sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur. Kasacığı tükcüklüdür, uzunluğu 3-4 mm-dir, borucuğundan qısa olan üçbucaqşəkilli-neştərvarı dişciclərə malikdir. Tacı sarıdır, 5-6 mm uzunluqdadır. Paxlası 3-4 toxumludur, uzunluğu 10-15 mm-dir, sallaqdır, silindrikdir, düzdür və ya əyilmişdir, tükcüklüdür, 5-8 mm uzunluqda buruncuğu vardır, müntəzəm şəkildə dartılmışdır. Toxumları çox, yaxud qismən iridir, uzunsovdur

və ya yumurtaşəkillidir, nazik qabarcıqlıdır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Aşağı dağ qurşağında yayılmışdır. Quru daşlı yamaclarda bitir. Nax. MR-də Ordubad rayonu ərazisində İ.İ.Karyagin tərəfindən 6.V.1934-cü ildə Araz çayı vadisindən tapılmışdır.

Hazırda çox nadir halda Kotam, Kilit, Qaladaş və Araz çayı ətrafında rast gəlinir. Friqana və qariqa bitkiliklərində komponent kimi iştirak edir. Belə sahələrdə ot örtüyü seyrək və az məhsuldardır. Otluğun layihə örtüyü 35-40%, məhsuldarlıq 13-15 s/ha arasında dəyişir.

***T. stiata* L. (*T.tenuis* Fisch. ex Bieb.).** Hündürlüyü 15-30 (35) sm, çox vaxt əsasından şaxələnmiş, qısa tükcüklərlə örtülmüş gövdələrə malik birillik bitkidir. Yarpaqcıqları tərsyumurtaşəkilli-uzunsovdur, kənarları dişciklikdir. Çiçək qrupu çətirşəkilli olub, 1-2 (3) sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur. Kasacığı tacından qısadır, neştəşəkilli-bizvarı dişciklərlə əhatə olunmuşdur. Tacı sarıdır, uzunluğu 3-4 mm-ə yaxındır. Paxlası 18-20 (25) mm uzunluqdadır, ensiz xətvərdir, düzdür və ya qabarcıqvarı-qırışıqdır, tükcüklüdür. Toxumları uzunsov-silindrikdir, qonur rəngdədir, uzunluğu 1,5-2 mm-dir. Aprel-may aylarında çiçək açır, iyunda meyvələri yetişir. Naxçıvan MR-in dağlıq hissəsində – orta dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Quru daşlı yamaclarda, gilli çöküntülü torpaqlarda, çay vadilərində, çox vaxt isə istifadəsiz qalmış əkin sahələrində əlaq bitkisi kimi rast gəlinir. Yaxşı yem bitkisi olduğundan otlaqlarda xırda və iribuyuzlu heyvanlar tərəfindən həvəslə yeyilir. Dağ kserofit bitkililiyinin fitosenozlarında rast gəlinir. Əsasən ot örtüyü seyrək olub, az məhsuldardır. Otluğun layihə örtüyü 40-45%, məhsuldarlığı isə 10-14 s/ha-dır.

***T. monspeliaca* L.** 15-25 (30) sm hündürlüyündə olan, çox şaxələnmiş, qısa sıx tükcüklərlə örtülmüş birillik bitkidir. Gövdələri zəifdir, azacıq qalxan və ya dikdir. Yarpaq altlıqları yarımoxsəkilli olub, xırdadır, neştərtvarı-bizşəkillidir, çox və ya qismən dişciklikdir. Yarpaqcıqları tərs yumurtaşəkilli-pazvarıdır, kənarları iti dişciklikdir. Çiçək oxları çox qısadır, uzunluğu 1-1,5 mm-dir. Başcıq çiçək qrupları, 4-14 (16) sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur, çiçəkləri demək olar ki, oturaqdır. Kasacığı 3-3,5 mm uzunluqdadır. Tacı açıq-sarı rəngdədir, 4 mm uzunluqdadır, bir qədər kasacığından uzundur. Paxlası 10-15 (20) mm uzunluqdadır, xəttidir, tükcüklüdür, yanlardan sıxılmışdır və qövsvarı əyilmişdir. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Aranda və aşağı dağ qurşağında, nadir hallarda isə orta dağ qurşağında rast gəlinir. Quru gilli və daşlı yamaclarda, əlaq bitkisi kimi əkinlərdə və dincə qoyulmuş torpaqlarda bitir. Monpeli ətrafından təsvir olunmuşdur. Bu bitki efemerlərdən hesab olunur. Yazda otlaqlarda mal-qara tərəfindən yaxşı yeyilir. Dağ kserofit bitkililiyinin fitosenozlarında rast gəlinir. Əsasən ot örtüyü seyrək olub, az məhsuldardır. Otluğun layihə örtüyü 40-45%, məhsuldarlığı 10-14 s/ha-dır.

***T. spruneriana* Boiss. (*T. torulosa* Griseb.).** Birillik bitkidir. Hündürlüyü 5-15 (20) sm-ə qədərdir, gövdələri şaxəli olub, dik qalxandır. Yarpaqcıqları tərsyumurtavarı-pazşəkillidir, kənarları dişciklikdir, uzunluğu 5-10 mm, eni isə 4-6

mm-dir. Çiçək qrupu olduqca sıx olub, 5-10 sayda çiçəklərdən təşkil olunmuşdur. Kasacığı zəngşəkillidir və iki dəfə tacından qısadır, dişcikləri qeyri-bərabər ölçüdə olub, neştəşəkillidir. Tacı açıq-sarı rəngdədir, 5-6 mm uzunluqdadır. Paxlasının uzunluğu 2-3 sm, eni isə 2-2,5 mm-dir, silindrvarı, oraşşəkilli və ya qarmaqvari şəkildə əyilmiş, nazik sivri ucluqla nəhayətlədir, tükcüklüdür. Toxumları yumurtavarı, yaxud uzunsov-böyrəkşəkillidir, qonur rəngdədir, uzunluğu 2,5 mm-ə yaxındır. Aprel-may aylarında çiçək açır, may-iyun aylarında meyvələri yetişir. Aşağı dağ qurşağında, quru daşlı yamaclarda rast gəlinir. Arazboyu ərazini təşkil edən Səderək, Şərrur, Böyükdüz, Naxçıvan, Gülüstan, Yaycı, Dəstə və Ordubad düzənliklərində yayılmışdır. Qış otlağı kimi istifadə olunan bu ərazilərdə əsasən halofit, halokserofit, qısa ömürlü efemerlər və efemeroidlər yayılmışdır. Onlara *Salsola nodulosa* (Moq.) İljin, *Salvia syriaca* L., *Halimione verrucifera* Aell., *Geranium molle* L., *Frangenia hirsuta* L., *Erophila verna* (L.) Bess., *Eremopyrum orientale* Spach., *İris lycotys* Woronow və digərlərini misal göstərə bilərik. Qeyd olunan təbii fitosenozların ot örtüyü seyrək olmaqla yanaşı, məhsuldarlığı da olduqca aşağıdır. Otluğun layihə örtüyü 25-29%, məhsuldarlığı isə 4-5 s/ha-dır.

Beləliklə, Naxçıvan MR yay otlaqlarının tamamilə sıradan çıxmasının qarşısını almaq üçün pozulmuş ekoloji tarazlığın bərpa edilməsi, səthi və kökündən yaxşılaşdırılması işlərinin aparılması, ot örtüyü seyrəlməmiş sahələrə çim əmələgətirən məhsuldar qırtıc, paxlalı və müxtəlif ot bitkilərinin toxumunu səpmək, gübrələmək və dırmaqlamaq lazımdır. Eyni zamanda mövcud yay otlaq və biçənəklərindən səmərəli istifadə olunmasını təmin edən meliorativ, aqrotexniki, mühəndis-texniki tədbirlərin həyata keçirilməsinin ön plana çəkilməsi məqsəduyğun hesab edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın biçənək və otlaqlarının yem bitkiləri. Bakı: Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının nəşriyyatı, 1969, 162 s.
2. Nəbiyeva F.X. Arid ərazilərin florası və səhrələşmə (Kür-Araz ovalığı, Arazboyu düzənliklər). Naxçıvan: Tusi, 2010, 240 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. V, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1952, 455 с.
5. Ибрагимов А.Ш. Растительность высокогорий Нахичеванской АССР и ее хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
6. Ларин И.В. и др. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Т. II, Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1951, 603 с.
7. Флора Азербайджана. Т. V, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1954, 579 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств

(в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.

9. <http://www.agroatlas.ru>. Дикие родичи культурных растений.

Алияр Ибрагимов, Намик Аббасов

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ И КОРМОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИДОВ,
ВХОДЯЩИХ В РОД ПАЖИТНИКА (*TRIGONELLA* L.) ВО
ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье отражены данные о кормовых видах растений рода пажитника (*Trigonella* L.). На основе результатов исследований, проведенных в течение 2008-2011 годов на летних пастбищах Нахчыванской АР. Также изучены биоморфологические, биоэкологические особенности, проективное покрытие, продуктивность и кормовое значение этих видов. Нами выявлены новые местонахождения 4 видов пажитника: *Trigonella arcuata* C.A.Mey., *T. cancellata* Desf., *T. gladiata* Stev. ex Bieb., *T. monantha* C.A.Mey., прежде распространенных на летних пастбищах среднего горного пояса.

Ключевые слова: флора, пажитник, летние пастбища, урожайность, кормовое значение, биоморфологический, биоэкологический, бобовые.

Aliyar Ibrahimov, Namig Abbasov

**BIOMORPHOLOGICAL, PHYTOCENOLOGICAL FEATURES
AND FODDER IMPORTANCE OF SPECIES BELONGING TO
THE GENUS OF TRIGONELLA (*TRIGONELLA* L.) IN FLORA OF
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Data about fodder plant species of the genus of trigonella (*Trigonella* L.) on the basis of research results carried out within 2008-2011 on summer pastures of Nakhchivan AR are reflected in the paper. Also biomorphological, bioecological features, projective cover, productivity and fodder importance of these species are studied. New locations of 4 species of trigonella: *Trigonella arcuata* C.A.Mey., *T. cancellata* Desf., *T. gladiata* Stev. ex Bieb., *T. monantha* C.A.Mey. before widely distributed at summer pastures of middle mountain zone are revealed by us.

Key words: flora, trigonella, summer pastures, productivity, fodder importance, biomorphological, bioecological, leguminous plants.

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

VARİS QULİYEV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ BECƏRİLƏN SÜFRƏ ÜZÜMÜ SORTLARININ ORQANOLEPTİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məqalədə muxtar respublika ərazisində becərilən süfrə üzümü sortlarının orqanoleptik xassələrinin araşdırılmasının nəticələri verilmişdir. Süfrə üzümü sortlarının orqanoleptik xassələri məhsulun keyfiyyətinin və əmtəə dəyərinin əsas göstəricisidir. Ona görə də tədqiqat dövrü 41 aborigen, 12 introduksiya olunmuş üzüm sortlarının ayrı-ayrı orqanoleptik xassələri öyrənilmiş, ümumi qiymətləndirilmə aparılmış, nəticədə perspektivli süfrə sortları müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *orqanoleptik qiymətləndirmə, orqanoleptik xassə, dequstasiya, üzümçülük, süfrə üzümü, introduksiya, aborigen.*

Süfrə üzüm sortlarında orqanoleptik xassələrin araşdırılması ayrı-ayrı sortlar üzrə əmtəə əhəmiyyətli bioloji genetik əlamətlərinin, iqtisadi səmərəliliyinin, xüsusilə qidalılığının keyfiyyət göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ayrı-ayrı süfrə üzüm sortları torpağın tərkibindən və ekoloji faktorların təsirindən asılı olaraq müxtəlif regionlarda fərqli biokimyəvi və orqanoleptik xassələri ilə səciyyələnirlər [1, s. 15-32; 2, s. 24-65; 3, s. 274-276]. Təzə süfrə üzümü məhsullarının əmtəə dəyərinin müəyyənləşdirilməsi üçün orqanoleptik xassələrin araşdırılması hər bir süfrə üzüm sortu üçün mühüm keyfiyyət göstəricilərdən biridir [4, s. 12-20; 5, s. 15-18; 6, s. 48-20; 7, s. 315-322; 8, s. 36-40; 9, s. 305-310; 10, s. 261-264; 13, s. 17-21].

Tədqiqat dövrü regionda becərilən 41 aborigen süfrə və universal istiqamətli, 12 introduksiya olunmuş üzüm sortlarının orqanoleptik xassələri öyrənilmiş və alınmış nəticələr cədvəldə verilmişdir. Süfrə üzüm sortlarının orqanoleptik qiymətləndirməsi ümumi qəbul edilmiş metodika əsasında aparılmışdır [9, s. 209-210; 11, s. 51-57; 12, s. 60-63]. Bütün süfrə sortları üzrə belə orqanoleptik qiymətləndirilmələr aparılır. Süfrə üzüm sortları ən çox təzə halda yeyildiyinə görə belə sortlara xüsusi tələbatlar müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, salxımlarının seyrək giləli, gilələrinin müxtəlif rənglərdə olması, iri giləli, xoşagəlim dadlı, cəlbedici əmtəə görünüşünə, çox müxtəlif yetişmə müddətlərinə malik olmaları arzu edilən irsi əlamətlərdir. Əhalinin təzə üzüm məhsulları ilə təmin olunmasında kişmiş və digər süfrə sortları çox mühüm önəm daşıyırlar. Onu qeyd etmək ki, muxtar respublika üzrə adambaşına ildə süfrə üzümü çox az, 5-6 kq məhsul istehsal olunur. Gələcəkdə bu tələbatın nəzərdə tutulmuş səviyyəyə, adambaşına 25-30 kq-a çatdırılması üçün süfrə üzümü sortların əkin sahələrinin genişləndirilməsinə böyük ehtiyac duyulur.

Muxtar respublika ərazisində becərilən süfrə sortlarının orqanoleptik qiymətləndirilməsi 10 ballıq şkala üzrə yerinə yetirilmişdir. Salxımlarda gilələrin xarici görünüşü 0,1-2,0 bal, gilələrin dadı və ətri 0,1-5,0 bal, qabığın və lətin

sıxlığı, qəlizliyi 0,1-3,0 bal həddində qiymətləndirilmişdir. Ümumi qiymətləndirmə isə 10 bal sistem üzrə hesablanmışdır (cədvəl).

Orqanoleptik qiymətləndirilmədə aborigen sortlar üzrə ən yüksək nəticələr kişmişi sortlarında qeydə alınmışdır. Göründüyü kimi, salxımlarda gilələrin xarici görünüşü üzrə Qırmızı kişmişi, Qırmızı şəfeyi, Mərməri 2 bal, gilələrin dadı və ətri üzrə Ağ kişmişi, Qara kişmişi, Qəhvəyi kişmişi, Əsgəri 5 bal, qabığın və lətin sıxlığı, həmçinin qəlizliyi üzrə Ağ kişmişi, Qırmızı kişmişi, Yumrugilə sarı kişmişi, Mərməri, Sarı kişmişi, Xırdagilə kişmişi, Əsgəri 3 balla qiymətləndirilmişdir. Ümumi qiymətləndirmə üzrə ən yüksək nəticələr kişmişi sortlarında olmuşdur. Ağ kişmişi, Qırmızı kişmişi, Mərməri, Sarı kişmişi 10 bal, Qəhvəyi kişmişi 9,9 bal, Əsgəri 9,8 bal, Qara kişmişi 9,7 bal, Xırdagilə kişmişi 9,7 bal, Yumrugilə sarı kişmişi 9,5 bal, süfrə sortlarından isə Kəhrəbə 9,2 bal, Gülabı 9,0 bal, Naxçıvan qızıl üzümü 8,9 bal, Sarı şəfeyi 8,8 bal, Qara şəfeyi 8,8 bal, Naxçıvan qara şanı 8,5 bal, Qırmızı şəfeyi 8,4 bal, Misqalı 8,4 bal, Bəndi 8,4 bal, Sarı aldərə 8,3 bal, Naxçıvan qırmızı şanı 8,2 bal ilə qiymətləndirilmişdir.

Cədvəl

Süfrə üzüm sortlarının orqanoleptik qiymətləndirilməsi

Sortlar	Salxımda gilələrin xarici görünüşü: 0,1- 2,0 bal	Gilələrin dadı və ətri: 0,1-5,0 bal	Qabığın və lətin sıxlığı, qəlizliyi: 0,1-3,0 bal	Ümumi qiymətləndirilmə: 10 ballıq şkala üzrə
Aborigen üzüm sortları				
1	2	3	4	5
Ağ kişmişi, <i>nəzarət</i>	2,0±0,1	5,0±0,1	3,0±0,2	10,0±0,1
Ağ aldərə	1,6±0,1	4,5±0,1	2,1±0,1	8,2±0,1
Ağ xəlili	1,5±0,2	4,5±0,1	2,5±0,1	8,3±0,1
Ağ üzüm	1,6±0,1	4,8±0,1	2,4±0,1	8,8±0,1
Ağ kürdəşi	1,6±0,1	3,5±0,1	2,4±0,1	7,5±0,1
Bəndi, <i>nəzarət</i>	1,9±0,1	4,5±0,1	2,0±0,2	8,4±0,2
Bənəniyar	1,5±0,2	3,2±0,1	2,0±0,1	7,5±0,1
Əsgəri	1,8±0,1	5,0±0,1	3,0±0,2	9,8±0,1
Qara kişmişi	1,9±0,1	5,0±0,1	2,7±0,1	9,7±0,1
Qırmızı inəkəmcəyi	1,7±0,2	4,8±0,2	2,3±0,2	8,8±0,3
Qara kürdəşi	1,6±0,1	3,4±0,1	2,0±0,2	7,0±0,1
Qara xəlili	1,7±0,2	3,6±0,1	2,0±0,1	7,3±0,1
Qara şəfeyi	1,7±0,1	4,9±0,2	2,2±0,1	8,8±0,1
Qırmızı kişmişi	2,0±0,1	5,0±0,1	3,0±0,1	10,0±0,1
Qırmızı tayfı	1,5±0,2	4,2±0,1	2,2±0,2	7,9±0,2
Qırmızı şəfeyi	2,0±0,1	4,0±0,1	2,4±0,2	8,4±0,1
Qırmızı hüseyni	1,6±0,1	4,0±0,2	2,1±0,1	7,7±0,2
Qəhvəyi kişmişi	1,9±0,1	5,0±0,1	3,0±0,2	9,9±0,1

İnəkəmcəyi	1,9±0,2	3,7±0,3	2,3±0,1	7,9±0,2
Yumrugilə sarı kişmişi	1,7±0,2	4,8±0,1	3,0±0,1	9,5±0,2
Keçiəmcəyi	1,4±0,1	3,6±0,3	2,1±0,2	7,1±0,3
Kəhrəba	1,8±0,2	4,5±0,1	2,9±0,1	9,2±0,1
Misqalı	1,8±0,2	4,9±0,1	2,1±0,1	8,4±0,1
Mərməri	2,0±0,1	5,0±0,1	3,0±0,1	10,0±0,1
Naxçıvan qırmızı şanı	1,5±0,2	4,1±0,2	2,2±0,1	8,2±0,3
Naxçıvan ağ tayfısı	1,9±0,1	3,6±0,1	2,3±0,1	7,8±0,1
Naxçıvan qara şanı	1,5±0,1	4,7±0,1	2,3±0,1	8,5±0,1
Naxçıvan qızıl üzümü	1,9±0,1	4,7±0,1	2,3±0,1	8,9±0,1
Naxçıvan hüseylisi	1,8±0,1	3,5±0,3	2,2±0,1	7,5±0,3
Nəbi üzümü	1,1±0,2	4,2±0,1	2,0±0,1	7,3±0,1
Sarı aldərə	1,7±0,2	4,5±0,1	2,1±0,2	8,3±0,3
Sarı kişmişi	2,0±0,1	5,0±0,1	3,0±0,1	10,0±0,1
Sarı şafeyi, <i>nəzarət</i>	1,9±0,1	4,7±0,1	2,2±0,1	8,8±0,1
Sahibi	1,7±0,2	4,0±0,1	1,3±0,2	7,0±0,2
Xatınbarmağı	1,5±0,2	3,7±0,2	2,3±0,1	7,5±0,2
Xatını	1,7±0,2	4,3±0,2	1,1±0,1	7,1±0,1
Xırdagilə kişmişi	1,8±0,1	4,9±0,1	3,0±0,1	9,7±0,1
Hafizəli	1,8±0,1	4,5±0,2	1,8±0,2	8,1±0,2
Haçabaş	1,3±0,1	3,9±0,2	2,2±0,1	7,4±0,2
Gülabı	1,8±0,1	4,5±0,1	1,7±0,1	9,0±0,1
İntroduksiya olunmuş üzüm sortları				
Ağ bolqar	1,6±0,2	4,0±0,1	2,4±0,1	7,8±0,2
Ağ şanı	1,9±0,3	5,0±0,2	2,7±0,3	9,5±0,1
Ağ göybəndam	1,9±0,1	4,3±0,1	2,7±0,2	9,0±0,1
Ağadayı	2,0±0,2	5,0±0,2	2,7±0,2	9,7±0,2
Qara bolqar	1,6±0,1	4,0±0,3	2,4±0,1	7,8±0,3
Qara cəncəl	2,0±0,1	5,0±0,1	2,5±0,2	9,5±0,1
Qara şanı	1,9±0,2	4,8±0,1	2,8±0,2	8,6±0,2
Parkent	2,0±0,1	4,4±0,2	2,7±0,1	9,0±0,1
Təbrizi	1,9±0,3	4,5±0,1	2,9±0,3	9,5±0,2
Çəhrayı tayfi	2,0±0,2	4,9±0,3	2,7±0,1	9,3±0,2
Özbəkistan qara kişmişi	1,6±0,1	4,0±0,1	2,0±0,2	8,6±0,1
Özbəkistan muskatı	1,8±0,2	5,0±0,1	2,2±0,2	9,0±0,3

Muxtar respublika ərazisində indiki dövrdə süfrə üzümçülüynə daha çox önəm verildiyindən introduksiya edilmiş sortlar içərisindən daha çox bu istiqamətli sortların seçilməsinə diqqət yetirilmişdir. Bu sortlar xarakterik salxım və gilələrinin xarici əmtəə görünüşləri ilə səciyyələnilər. Seçilmiş introduksiya edilmiş sortların orqanoleptik qiymətləndirilmənin nəticələrindən görüldüyü kimi, salxım və gilələrin xarici görünüşü üzrə ən yüksək qiymət Ağadayı, Qara cəncəl, Parkent, Çəhrayı tayfi (2 bal), sortlarında olmuşdur. Bu sortların salxım və gilələri çox cəlbedici xarici görünüşə malikdirlər. Sortlardan Ağ şanı, Ağ

göybəndam, Qara şanı, Təbrizi 1,9 bal, Özbəkistan muskatı 1,8 bal, Ağ bolqar, Qara bolqar, Özbəkistan qara kişmişi 1,6 balla qiymətləndirilmişdir. Gilələrin dadına görə Ağ şanı, Ağadayı Qara cəncəl və Özbəkistan muskatı 5,0 bal almışdır. Qabığın və lətin sıxlığı, qəlizliyi üzrə ən yüksək qiymətləndirilmə Təbrizi (2,9 bal), Qara şanı (2,8 bal), ən aşağı isə Özbəkistan qara kişmişi (2,0 bal), Özbəkistan muskatı (2 bal) sortlarında olmuşdur. Ümumi qiymətləndirmə üzrə isə Ağadayı – 9,7 bal, Ağ şanı, Qara cəncəl, Təbrizi – 9,5 bal, Ağ göybəndam, Parkent, Özbəkistan muskatı – 9,0 bal, Qara şanı, Özbəkistan qara kişmişi - 8,6 bal, Ağ bolqar, Qara bolqar – 7,8 bal olmuşdur.

Süfrə sortlarının orqanoleptik qiymətləndirilməsindən aşağıdakı nəticələr çıxarmaq olar:

– Kişmişi sortlarından Ağ kişmişi, Qırmızı kişmişi, Mərməri, Sarı kişmişi ümumi qiymətləndirmə üzrə ən yüksək, 10 balla qiymətləndirilmişdir;

– Süfrə sortlarından Kəhrəba üzüm, Naxçıvan Qızıl üzümü, Sarı şəfeyi, Qara şəfeyi, Naxçıvan Qara şanı, Qırmızı şəfeyi, Misqalı, Bəndi, Sarı aldərə, Naxçıvan Qırmızı şanı yüksək qiymətə layiq görülmüşlər;

– İntroduksiya olunmuş süfrə üzümü sortlarından Ağadayı 9, 7 bal, Qara cəncəl 9,5 bal, Ağ şanı 9,5 bal, Təbrizi 9,5 bal, Çəhrayı tayfı 9,3 bal, Özbəkistan muskatı 9,0 balla qiymətləndirilməklə, yüksək orqanoleptik xassələrə malik olmuşlar.

Beləliklə, yüksək orqanoleptik xassələri ilə fərqlənən seçilmiş üzüm sortlarının muxtar respublikada geniş ərazilərdə becərilməsi məqsəduyğun hesab edilir ki, bu da üzüm bağlarından yüksək gəlirin əldə edilməsilə yanaşı, süfrə üzümü istehsalının artırılmasında mühüm rol oynaya bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsədullayev A., Süleymanov C., Vəliyev S. Üzümün məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması. Bakı: Azərbaycan Dövlət nəşriyyatı, 1981, 184 s.
2. Qasimov D. Üzümün stolüstü kitabı. Bakı: Azərnəşr, 1978, 301 s.
3. Şərifov F.H. Üzümçülük. Bakı: Maarif, 1988, 196 s.
4. Афиногенова В.А. Агробиологическая и хозяйственно-технологическая характеристика клонов сортов винограда Шардоне и группы Пино. Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Москва, 2007, 22 с.
5. Бедарев С.В. Совершенствовании технологии красных игристых вин на основе использования новых технологических приемов. Автореферат дис. ... канд. т. наук. Краснодар, 2011, 24 с.
6. Каливидзе Д. Хозяйственно-технологическая характеристика сорта Саперави Хашмского микрорайона для производства вин разнообразных типов. Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Тбилиси, 2006, 24 с.
7. Федорчукова С.К. Товароведная оценка новых столовых сортов виног-

- рада в республике Молдова: Дис. ... док. т. наук. Кишинев, 2006, 373 с.
8. Казиев М.А. Агроэкологические аспекты культуры винограда в предгорной провинции и на песках Западного Прикаспия: Автореферат дис. ... док. с.-х. наук. Краснодар, 2009, 48 с.
 9. Морозова Г.С. Виноградарство с основами ампелографии. Москва: Агропромиздат, 1987, с. 209-211
 10. Морозова Г.С. Негруль А.М. Практикум по виноградарству. Москва: Колос, 1972, с. 261-264.
 11. Моряк Г.П. Перспективы обновления и улучшения столового сорта винограда ранних сроков созревания в республике Молдова: Дис. ... док. с.-х. наук. Кишинев, 2006, 123 с.
 12. Лазаревский М.Л. Изучение сортов винограда. Ростов на Дону: Ростовский университет, 1995, 150 с.
 13. Читаов М.Р. Формирование качества винограда и вина в зависимости от климатических факторов экологических зон выращивания. Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Кишинев, 2007, 24 с.

Варис Кулиев

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ СОРТОВ
ВИНОГРАДА, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье даны результаты исследований органолептических свойств столовых сортов винограда, возделываемых в Автономной Республике. Органолептические свойства как основные признаки качества продуктов определяют товароведческую оценку столовых сортов винограда. Поэтому в ходе исследований определены органолептические свойства 41 аборигенных и 12 интродуцированных столовых сортов винограда, в результате чего выделены перспективные сорта.

Ключевые слова: *органолептическая оценка, органолептические свойства, дегаустация, виноградарство, столовые сорта, интродукция, аборигенные сорта.*

Varis Guliyev

**ORGANOLEPTIC ESTIMATION OF TABLE GRAPE VARIETIES
CULTIVATED IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Results of researches of organoleptic properties of table grape varieties cultivated in autonomous republic are given in the paper. Organoleptic properties as the basic quality signs of products determine merchandising estimation

of table grape varieties. Therefore organoleptic properties of 41 indigenous and 12 alien table grape varieties are determined during researches, and as a result of which promising varieties are marked out.

Key words: *organoleptic estimation, organoleptic properties, tasting, wine growing, table varieties, introduction, indigenous varieties.*

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

БАХИД КУЛИЕВ

ИЗУЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА ЩИТКОНОСНОГО (*ROSA CORYMBIFERA* BORKH.)

Исследован состав флавоноидов плодов шиповника щитконосного (*Rosa corymbifera* Borkh.), произрастающего в Нахчыванской АР. Методами экстракции и последующей очисткой выделена сумма флавоноидных соединений. Изучение выделенных флавоноидов проведено методами тонкослойной хроматографии (ТСХ) и спектроскопии сравнением с достоверно известными образцами. Идентифицированы кверцетин, кемпферол, рутин и гиперозид. Количественное содержание суммы флавоноидов определено спектрофотометрическим методом и в пересчете на рутин составило 0,93%.

Ключевые слова: *Rosa corymbifera* Borkh., плоды, тонкослойная хроматография, флавоноиды, кверцетин, кемпферол, рутин, гиперозид.

В настоящее время большое внимание уделяется фитохимическому исследованию растительного сырья как источнику биологически активных веществ. Представители семейства *Rosaceae* давно используются в качестве пищевого и лекарственного сырья. Физиологические функции плодов представителей *Rosaceae*, вероятно, связаны с присутствием таких веществ, как фенолы, биофлавоноиды, каротины, аскорбиновая кислота, токоферолы, органические и незаменимые жирные кислоты, танины, пектины, сахара и аминокислоты [6, с. 1380]. Плоды представителей рода *Rosa* L. используются в большом количестве для приготовления пищевых продуктов таких, как чай, желе, джем и алкогольные напитки после брожения [10, с. 290]. Как растительное лекарственное средство плоды шиповника используются для лечения различных болезней, включая простуду, грипп, воспаления и хроническую боль, также применяется для ухода за кожей и как антиязвенное средство [10, с. 291; 5, с. 2-3].

Последние годы виды *Rosa* L. привлекали растущее внимание исследователей из-за их антиокислительных и других полезных свойств [7, с. 2026; 1, с. 109]. Антиокислительные свойства растительных экстрактов часто связывались с содержанием полифенольных соединений [8, с. 844].

Представители рода *Rosa* L. – богатый источник фенольных соединений [9, с. 1033; 2, с. 42]. Однако, имеется только несколько исследований относительно сравнения состава фенольных соединений представителей *Rosa* L., так же по содержанию флавонолов, общего количества полифенолов и их антиокислительных свойств.

Флавоноидам присуща высокая биологическая активность, обусловленная присутствием в молекуле активных фенольных гидроксильных групп, которые подвергаются различным биохимическим изменениям,

принимают участие в ряде физиологических процессов и обладают широким спектром фармакологической активности.

Учитывая вышеизложенное и отсутствие подробной информации о составе флавоноидов плодов шиповника щитконосного Нахчыванского региона, представляется целесообразным изучение их компонентного состава.

Цель настоящей работы – выделение и изучение состава флавоноидов плодов шиповника щитконосного, заготовленных в Шахбузском районе Нахчыванской АР.

Экспериментальная часть

Для проведения исследований использовали плоды шиповника щитконосного, собранного на территории Батабат Шахбузского района Нахчыванской АР. Сырье анализировали в сухом виде. Лекарственное сырье во избежание разрушения биологически активных веществ, а также для удаления излишней влаги высушивали сразу после сбора наиболее распространенным методом – воздушной сушкой, основанной на свободном доступе воздуха к сырью, разложенному в затемненном месте.

Для получения экстракта 10 г измельченного сырья, просеянного через сито с отверстиями диаметром 1,5-2 мм, помещали в колбу вместимостью 250 мл и заливали 70%-ным этиловым спиртом. Экстракцию проводили при комнатной температуре при постоянном встряхивании на аппарате (GFL Shaker 3005) в течение 1 ч. Полученный экстракт фильтровали через бумажный фильтр и проводили качественные реакции на флавоноиды. С целью подтверждения результатов качественных реакций дальнейшую идентификацию флавоноидов проводили тонкослойной хроматографией на пластинках марки Silufol 254 восходящим способом в системах растворителей: бутанол-уксусная кислота-вода (БУВ) (4 : 1 : 2). Перед хроматографированием этанольный экстракт освободили от липофильных соединений, упаривали до половины объема под вакуумом в роторном испарителе (Heidolph, Германия) и после наносили на хроматографическую пластинку. В качестве свидетелей использовали растворы стандартов. Полученные хроматограммы высушивали при комнатной температуре и просматривали при дневном свете, затем в ультрафиолетовом свете до и после обработки хромогенными реактивами, отмечали изменение окраски зон флюоресценции и вычисляли величину R_f . Для проявления пятен использовали пары концентрированного раствора аммиака и 5% спиртовой раствор хлорида алюминия. УФ-спектры флавоноидов снимали на спектрофотометре Hitachi U-2900 UV-VIS в метаноле. Для тонкослойной хроматографии (ТСХ) использовали пластинки Silufol UV-254. Количественное определение флавоноидов провели спектрофотометрическим методом [4, с. 37].

Результаты и их обсуждение

На основании проведенных качественных реакций сделали предположение о наличии в плодах шиповника флавонолов, 5-оксифлавонолов. Результаты качественных реакций приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты цветных реакций на флавоноиды плодов шиповника
щитконосного**

Реактивы	Соединение, вступающее в реакцию, результат	Результат реакции с экстрактом из плодов шиповника
HCl + Mg	Флавонолы, флавоны, флавононы – красное окрашивание	Оранжевое окрашивание
HCl	Халконы, ауруны – красное окрашивание	–
Реактив Вильсона	5-оксифлавоны, 5-оксифлавонолы – желтое окрашивание с желто-зеленой флуоресценцией	Желтое окрашивание с желто-зеленой флуоресценцией
10% раствор аммиака	Халконы, ауруны – красное; флавоны, флавонолы, флавононолы – желтое; антоцианы – синее	Желтое окрашивание
5% раствор алюминия хлорида	Флавоны, флавононолы, халконы – желтая флуоресценция	Желтая флуоресценция

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что в состав экстракта, полученного из плодов шиповника 70%-ным этанолом, входят флавоноидные соединения. Результаты хроматографического разделения флавоноидов плодов шиповника щитконосного методом ТСХ в системе *n*-бутанол-уксусная кислота-вода (БУВ) (4: 1: 2) представлены в таблице 2. На хроматограмме выделенной суммы флавоноидов обнаружено наличие 4 пятен, 2 из которых имеют коричневое окрашивание в УФ-свете, которые приобретают желто-зеленую флуоресценцию после обработки 5% спиртовым раствором алюминия хлорида, что характерно для флавонол-3-гликозидов, флавонов или их гликозидов [3, с. 194-196]. А 2 пятна имели желтое окрашивание в УФ-свете и после обработки 5% спиртовым раствором алюминия хлорида и аммиаком приобретают желтую флуоресценцию, которое характерно для флавонол агликонов.

Как видно из данных таблицы 2, первое пятно имело желтую окраску в дневном свете и видимой области в УФ свете. Окраска пятен сохранялась после обработки парами аммиака и 5%-ным спиртовым раствором

алюминия хлорида, значение $R_f = 0.41$, что совпало со значением R_f – «свидетелем» кверцетина.

Таблица 2

**Хроматографические характеристики флавоноидов плодов
шиповника щитконосного (метод ТСХ)**

№ пятна	Значение R_f	Окраска пятен на хроматограммах				Заключение
		Дневной свет	УФ свет	После обработки аммиаком	После обработки 5% р-ром $AlCl_3$	
1.	0.79	желтое	желтое	желтое	желтое	Кверцетин
2.	0.80	желтое	желтое	желтое	желтое	Кемпферол
3.	0.61	желтое	коричневое	коричневое	желтое	Рутин
4	0,68	желтое	коричневое	коричневое	яркая желто-зеленая	Гиперозид

Второе пятно имело желтую флюоресценцию пятна в УФ-свете и после обработки хромогенными реактивами, $R_f = 0.50$ и совпало со «свидетелем» кемпферола.

Третье пятно имело коричневую флюоресценцию в УФ-свете, переходящую в коричнево-красную после обработки парами аммиака и в желтую после обработки 5%-ным спиртовым раствором алюминия хлорида. Значение R_f пятна 0.75 и совпало со значением R_f – «свидетеля» рутина.

Четвертое пятно по данным хроматографического анализа было характеризовано как гиперозид (табл. 2).

Проведя тонкослойную хроматографию, полученные полосы соответствующих веществ элюировали этиловым спиртом и снимали спектральные кривые поглощения в УФ областях спектра в диапазоне длин волн от 190 до 400 нм. Известно, что флавонолы 3-ОН, замещенные и 3-ОН свободные, имеют максимумы поглощения в следующих областях УФ-спектров: (I полоса 250-280 нм, II полоса 330-360 нм) и (I полоса 250- 280 нм и II полоса 350-385 нм) соответственно [3, с. 257]. Анализ УФ-спектров выделенных веществ позволяет сделать заключение о том, что они относятся к классу флавонолов, так как имеют максимумы поглощения в области 250-280 нм и 350-380 нм. В результате получили спектральные кривые с максимумами поглощения соответствующих пятен: 1 – 255, 268, 370 нм (кверцетин); 2 – 258, 266 пл., 362 нм (кемпферол), 3 – 260, 299 пл., 359 нм, (рутин); 4 – 257, 265 пл., 372 нм (гиперозид).

В результате проведенных исследований выявлено, что флавоноиды плодов шиповника щитконосного представлены флавонолами. Методом ТСХ на основании величины R_f и цвета флюоресценции пятен, характеров УФ-спектров в сравнении с достоверными образцами идентифици-

рованы гиперозид, рутин, кверцетин и кемпферол. Количественное содержание суммы флавоноидов определено спектрофотометрическим методом и в пересчете на рутин составило 0,93%. Флавоноидный состав плодов шиповника щитконосного (*Rosa corymbifera* Borkh.) исследован впервые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Quliyev V.B. *Rosa nisami* Sosn. meyvələrinin lipofil fraksiyasının antioksidant aktivliyi // AMEA NB Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 2, s. 104-110.
2. Quliyev V.B. *Rosa nisami* L. meyvələrinin antosianları // AMEA NB Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 4, s. 39-43.
3. Guliyev V.B., Harmandar M. Flavonoidler: molekül yapıları, kimyasal özellikleri, belirlenme teknikleri ve biyolojik aktiviteleri. İstanbul: Bakanlar media, 1999, 382 s.
4. Смирнова Л.П., Первых Л.Н. Количественное определение суммы флавоноидов в цветках бессмертника песчаного // Химико-фармацевтический журнал, 1998, № 6, с. 35-38.
5. Chrubasik C., Duke R.K., Chrubasik S. The evidence for clinical efficacy of rose hip and seed: a systematic review // Phytother. Res., 2006, v. 20, p. 1-3.
6. Ercisli S. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species // Food Chem., 2007, v. 104, p. 1379-1384.
7. Gao X., Björk L., Trajkovski V., Uggla M., Gao X. Evaluation of antioxidant activities of rosehip ethanol extracts in different test systems // J. Sci. Food Agric, 2000, v. 80, p. 2021-2027.
8. Sroka Z. Antioxidative and antiradical properties of plant phenolics // Z. Naturforsch., 2005, v. 60, p. 833-844.
9. Yoshida T., Feng W., Okuda T. Two polyphenol glycosides and tannins from *Rosa cymosa* // Phytochemistry, 1993, v. 32, p. 1033-1036.
10. Zhang G.-Q., Huang, X.-D., Wang H., Leung A. K.-N., Chan C.-L., Fong, D.W.F., Yub Z.-L. Anti-inflammatory and analgesic effects of the ethanol extract of *Rosa multiflora* Thunb. Hips // J. Ethnopharmacol., 2008, v. 118, p. 290-294.

Vahid Quliyev

QALXANCIQLI İTBURNU (*ROSA CORYMBIFERA* BORKH.) MEYVƏLƏRİNİN FLAVONOİDLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məqalədə Naxçıvan MR yayılmış qalxancıqlı itburnu meyvələrinin (*Rosa corymbifera* Borkh.), gülçiçəklilikimilər fəsiləsi (*Rosaceae*), cins (*Rosa* L) flavonoid tərkibi öyrənilmişdir. Ekstraksiya və saflaşdırma metodları ilə flavo-

noid birləşmələrinin toplamı alınmışdır. Ayrılmış flavonoidlərin təyin olunması incə təbəqə xromatoqrafiyası və spektroskopik metodlarla, məlum maddələrlə müqayisə edilərək aparılmışdır. Kversetin, kempferol, rutin və hiperozid təyin olunmuşdur. Flavonoidlərin miqdarı spektrometrik metodla təyin edilmiş və 0,93 % təşkil etmişdir.

Açar sözlər: *Rosa corymbifera* Borkh, meyvələr, incə təbəqə xromatoqrafiyası, flavonoidlər, kversetin, kempferol, rutin, hiperozid.

Vahid Guliyev

STUDY OF FLAVONOIDS OF HIPS (*ROSA CORYMBIFERA* BORKH.)

The composition of flavonoids in hips (*Rosa corymbifera* Borkh.), the family of *Rosaceae*, the genus of *Rosa* L. growing in Nakhchivan AR is investigated in this paper. By methods of extraction and subsequent purification is isolated the sum of flavonoid compounds. The study of isolated flavonoids is carried out by thin-layer chromatography (TLC) and spectroscopy, by comparison with the samples known for certain. Quercetin, kaempferol, rutin and hyperoside are identified. The quantitative content of flavonoid sum is determined spectrophotometrically and in terms of rutin makes up 0.93%.

Key words: *Rosa corymbifera* Borkh., hips, thin-layer chromatography, quercetin, kaempferol, rutin, hyperoside.

(Представлена членом редколлегии журнала д.х.н. Б.З.Рзаевым)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

RƏŞADƏT ƏMİROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: reshadet_amirov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ƏRZAQLIQ PAXLALI BİTKİLƏRİN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Vigna radiata (L.) Wild Wilczek. – Şüalı inəknoxudu, Maş

Məqalədə 2008-ci ildən Naxçıvan Muxtar Respublikasında introduksiya olunmuş maş bitkisi üzərində aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri verilmişdir. Tarla təcrübələrinin gedişindən məlum olmuşdur ki, maş bitkisi Naxçıvan MR-in qədimdən suvarılan boz torpaqları şəraitində yaxşı inkişaf edir və kifayət qədər yüksək məhsul verir. Eyni zamanda məqalədə bu bitkinin vegetasiya fəzalarının gedişi və məhsuldarlıq elementlərinin analiz nəticələri verilmişdir.

Açar sözlər: *introduksiya, vegetasiya, gübrə, azot, superfosfat, kalium.*

Naxçıvan MR-də, xüsusilə Ordubad rayonunda lobyə bitkisinə maş deyirlər. Əslində bu lobyə bitkisinin şüalı inəknoxudu növüdür. Muxtar respublikada az yayılmışdır. Ekspedisiyalar zamanı maş bitkisinin yalnız bir sortu Ordubad və Şahbuz rayonu ərazisində müşahidə olunmuşdur. Sort çox güman ki, aborigen sortdur.

Maş bitkisinin dənindən ərzaq məhsulu kimi, yaşıl kütləsindən isə mal-qaranın yemləndirilməsi üçün istifadə edilir. Onun toxumunun tərkibində 25-35 % zülal vardır. Maş kövşən səpin müddətində əkdikdə tərkibindəki zülalın miqdarı daha da artıq olur. Maş həm də siderat bitkisi kimi Orta Asiya respublikalarında ən qədim zamanlardan əkilir. Bu qiymətli bitkidən iki ay müddətində 300 sentnerə qədər yaşıl kütlə məhsulu toplamaq mümkündür.

Orta Asiya və Cənubi Qafqaz respublikalarında maş geniş miqyasda becərilməkdədir. Onun şaquli kökü torpağın dərin qatlarına gedir.

Maş kolşəkilli bitkidir. Onun yarpaqları üçkünc olub, tükcüklüdür. Çiçəkləri iri, qızılı-sarımtıl rəngdədir. Meyvə qınlarının uzunluğu 10-20 sm-dir. Hər qında 8-18 ədəd toxum olur. Toxumun mütləq çəkisi 40-50 qramdır [1, s. 42].

Maş isti sevən bitkidir, 15-20 °C temperaturda yaxşı inkişaf edir. Bu bitkinin tez yetişən sortlarından ötrü 1800° istilik lazımdır. Bu bitkinin vegetasiya dövrü 60-130 gündür. Maş lobyə bitkisi kimi becərilir. Yaz şaxtalarının təhlükəsi qurtardıqdan enli cərgələrdə sonra səpin aparılır. Səpin norması hektara 18-20 kiloqramdır. Cərgə araları 60 x 15, 60 x 20, 70 x 15 sm götürülməlidir [2, s. 148].

Ordubad və Şahbuz rayonlarından əldə etdiyimiz toxum nümunələri mövcud genofonda daxil edilmişdir. 2008-ci ildən başlayaraq hər il bu qiymətli bitki üzərində elmi-tədqiqat işləri aparılır.

Tarla təcrübələri 2011-ci ilin aprel ayının birinci ongünlüyündə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Babək rayonunun Şıxmahmud kən-

di ərazisində yerləşən “Nəbatat bağı”nın təcrübə sahəsində qədimdən suvarılan boz torpaqlar şəraitində qoyulmuşdur.

Tarla təcrübələri qoyulmazdan əvvəl, yəni 2010-ci ilin payızında təcrübə sahəsi seçilərək əlaq otlarının və sələf bitkisinin qalıqlarından təmizlənərək, hektara fiziki çəkiddə 250 kiloqram superfosfat, 100 kq kaliumlu gübrə və hektara 35 ton hesabı ilə yerli Naxçıvan seoliti səpilərək 28-30 sm dərinlikdə şum aparılmışdır. İlk yazda tarlada çöl işlərini görmək mümkün olan kimi və nisbətən əlaq otlarının cücərtilərini alınan zaman təcrübə sahəsinə herbisid çilənmişdir. Əlaq otları məhv olduqdan sonra, sahə çizəllənərək topanlanmışdır. Bütün bu işlərdən sonra 70 sm enində şırımlar açılmış, səpin aparılmışdır. Tarla təcrübələrində tətbiq olunmuş azot gübrəsinin hektara 60 kq norması (təsiredici maddə hesabı ilə) bitkinin vegetasiya dövründə, birinci və ikinci becərmə zamanı 30 kq normada verilmişdir və eyni zamanda əkinlərdə seyrəltmə aparılaraq bitki arası məsafə 15 sm saxlanılmışdır. Qalmış bütün aqrotexniki tədbirlər lobyə bitkisiində olduğu kimi muxtar respublika üçün qəbul olunmuş ümumi qaydalarda aparılmışdır.



Şəkil 1. Maş bitkisinin tarla təcrübələri.

Tarla təcrübələri zamanı bitkilərin cücərmə, budaqlanma, qönçələmə, çiçəkləmə, paxlaların əmələ gəlməsi, texniki yetişkənlik və məhsul yığımı tarixləri müşahidə dəftərinə qeyd olunmuşdur. Eyni zamanda maş bitkisinin vegetasiya fazalarının gedişi də müşahidə dəftərinə qeyd olunmuşdur. Bunlardan başqa budaqlanma, çiçəkləmə və texniki yetişkənlik fazalarında bitkilərin boy ölçüləri də qeyd olunmuşdur, təcrübələrin nəticələri aşağıdakı kimi olmuşdur:

1. Sortun adı – “Yaşılca”
2. Əkin tarixi – 06.04.2011
3. Əkin sahəsi – 20 m²

4. İlk cücərtیلərin alınması – 14.04.2011
5. Çiçəkləməyə başlama – 12.06.2011
6. Çiçəyin rəngi – limonu sarı
7. Çiçəkləməyə başlama fəzasında budaqların sayı – 37
8. Texniki yetişkənlik – 09.08.2011
9. Məhsul yığılımı – 12.08.2011
10. Bir kolda məhsuldar budaqların sayı – 34-39 əd.
11. Bir budaqda paxlaların sayı – 4-6 əd.
12. Bir paxlada dənin sayı – 11-15 əd.
13. Təcrübə sahəsindən məhsuldarlıq – 4,1 kq.
14. Hektardan məhsuldarlıq – 20,5 sentner



Şəkil 2. Təcrübə sahəsindən yığılmış paxlaların ümumi görünüşü.

Beləliklə, nəticə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, əkilən məş sortu Naxçıvan Muxtar Respublikasına yeni introduksiya olunmağına baxmayaraq torpaq-iqlim şəraitinə kifayət qədər yaxşı uyğunlaşmış və yüksək məhsul verir. Ona görə də ərzaqlıq bitki kimi Naxçıvan Muxtar Respublikasında geniş ərazilərdə əkilməsi ərzaq proqramının həyata keçirilməsində mühüm rol oynayardı.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov T.H. Azərbaycan paxlalı yem bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1964, 160 s.
2. Стаканов Ф.С. Фасоль. Кишинев: Штиинца, 1986, 196 с.
3. Справочник агронома-семеновода. Москва: Сельхозгиз, 1934, с. 156-161.
4. Зерновые, бобовые и масличные культуры. Москва: Изд-во. стандартов, 1980, с. 125-131.

5. Корлякова Н.А. Агрономия с основами ботаники. Москва: Колос, 1980, с. 288-314.

Рашадат Амиров

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОДУКТОВЫХ ЗЕРНОБОБОВЫХ
КУЛЬТУР В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

I: Маш – *Vigna radiata* (L.) Wild Wilczek.

В статье отражены результаты научно-исследовательских работ по изучению растения маш, интродуцированного в Нахчыванской Автономной Республике с 2008-го года. В результате полевых опытов выяснилось, что на давно орошаемых сероземных почвах Нахчыванской АР культура маша хорошо развивается и дает довольно высокие урожаи. В статье также даны результаты исследований продолжительности вегетационных фаз и структурных элементов урожайности.

Ключевые слова: интродукция, вегетация, удобрение, азот, суперфосфат, калий.

Rashadat Amirov

**PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF GROCERY LEGUMINOUS
CULTURES IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

I: Mash, Mung bean – *Vigna radiata* (L.) Wild Wilczek.

Results of research works on studying of mung bean plants introduced to Nakhchivan Autonomous Republic from 2008 are reflected in the paper. As a result of field experiments it is found out that on for a long time irrigated grey soils of Nakhchivan AR the culture of mung bean germinates well and gives enough big crops. Results of researches of vegetative phases duration and structural elements of productivity also are given in the paper.

Key words: introduction, vegetation, fertilizer, nitrogen, superphosphate, potassium.

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

TEYYUB PAŞAYEV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI LİXENOFLORASININ *LECIDEACEAE* FƏSİLƏSİNƏ DAXİL OLAN ŞİBYƏ NÖVLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası şibyə florasının Lecideaceae fəsiləsinə daxil olan cins və növlər haqqında məlumatlar verilmişdir. Tədqiqatlar zamanı regionda bu fəsiləyə daxil olan 7 cins və 26 növün olduğu müəyyən edilmişdir. Cinslər üzrə növlərin paylanması isə Lecidella - 1, Lecidea - 11, Psora - 3, Catillaria - 1, Bacidia - 3, Toninia - 5, Rhizocarpon - 2 növ olmuşdur. Məqalədə bəzi növlərin quruluşu, tallomunun forması, sporların ölçüsü həmçinin onların Azərbaycanda və dünyada yayılma yerləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: şibyə, fəsilə, cins, tallom, spor.

Bu fəsiləyə daxil olan növlərin tallomu qazmaqvari olub, dənəvər quruluşludur. Çox müxtəlif substratlarda rast gəlinməklə, substrata qiflər, nadir hallarda mərkəzi qomf vasitəsilə yapışırlar. Apotesiyaları oturaq olub, adətən tallomun kənar hissələrində səpələnmiş haldadır. Sporları ellipsoid formalı və rəngsiz olur. *Lecideaceae* fəsiləsinin Naxçıvan MR-də 7 cinsi və 26 növü müəyyən edilmişdir [2, s. 14-72; 3, s. 36-68; 7, s. 10-59]. Bu fəsiləyə daxil olan növlər Naxçıvan MR-də orta və yüksək dağlıqda qayalar üzərində, meşə zonasında çox müxtəlif ağac növləri üzərində, torpaqda, Arazboyu düzənlikdə və alçaq dağlıqda kiçik daşlar üzərində və s. tez-tez rast gəlinir [1, s.18-126; 4, s. 17-113, 5, s. 28-116; 6, s. 31-47]. Qazmaqvari tallomu substrata sıx yapışdığından onu qopardıqda ki-çik hissələrə parçalanaraq dağılır. Aşağıda bəzi növlər haqqında qısa məlumat verilərək, onların Naxçıvan MR-də, Azərbaycanda və dünyada yayılma yerləri göstərilmişdir (cədvəl 1).

Fəsilə: *Lecideaceae*

Cins: *Lecidella* Koerb.

1. *Lecidella euphorea* (Flk.) Hertel (= *Lecidea glomerulosa* (DC.) Steud., *Patellaria glomerulosa* DC.) – Ziyilli lesidella

Tallomu nazik olub, qonuru-boz rəngdədir. 0,3-1,5 mm ölçüdə olan apotesiyaları tallomun mərkəzi hissəsində toplanmışdır. Spor kisəsi sancaqvarıdır, iki cərgədə düzülmüş sporları ovalşəkillidir. Sporlarının ölçüsü 10-16 x 6-9 mkm-dir. Naxçıvan MR-də 600-2400 m arasında hər yerdə rast gəlinən geniş yayılmış növdür. Azərbaycanda: 25 yerdə müəyyən edilmişdir. Ümumi yayılması: Rusiya, Avropa, Asiya, Şimali və Mərkəzi Amerikadır.

Cins: *Lecidea* Ach. em Hertel

1. *Lecidea convexa* (Fr.) Zahlbr. – Şişkin lesideya

Qazmaqşəkilli tallomu mavi-boz rəngdədir. Peritesiyaları 0,5-1,5 mm ölçüdə olub, tallomun səthində yerləşir, diskli qarıdır. Sporları rəngsiz olub, bir-hüceyrəlidir, ölçüləri 11-17,8 x 2,5-3 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Naxçıvan şəhəri ətrafında daşlar üzərində tapılmışdır 26.IV.2003.

Azərbaycanda: Lerik, Yardımlı, Qax, Abşeron, Bakı ətrafı və Zaqatala. Ümumi yayılması: Rusiya, Orta Asiya, Avropa, Asiya, Şimali və Cənubi Amerika, Yeni Zelandiyadır.

2. *Lecidea exidua* Chayb. (*Biatora exidua* (Chayb.) Fr.) – İncə lesideya

Nazik tallomu substratdan çox vaxt seçilmir, rəngi bozumtul-sarıdır. Apotesiyaları xırda qarıdır ölçüləri 0,1-0,2 mm-dir. Apotesiyalarının diski qarıdır. Sporları yumurtaşəkillidir, kisədə 8-12 ədəd olur, ölçüləri 5-6x2-3 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Babək rayonunun Şıxmahmud kəndində meyvə bağında 14.IV.2003, Dizə kəndi ətrafında 05.V.2003, Culfa rayonunun İlandağ ərazisində 06.V.2004 rast gəlinmişdir. Azərbaycanca: İsmayılı, Laçın, Kəlbəcər, Astara, Şəki, Balakən. Ümumi yayılması: Rusiya, Baltıqyanı respublikalar, Ukrayna, Avropa, Asiya, Şimali Amerika.

3. *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. (= *Lichen fuscoatra* L.) – Qonuru-qara lesideya

Tallomu qazmaqşəkilli olub tünd-boz rəngdədir. Apotesiyaları 1,5-2,5 mm-dir. Apotesiyalarının diski qarıdır, üzəri ağımtıl işartı ilə örtülmüşdür. Biri-hüceyrəli sporları rəngsiz, ölçüləri 9,9-15,8x6-7 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Ordubad rayonunun Ağdərə dağlıq ərazisində qayalar üzərində rast gəlinmişdir. Azərbaycanca: Balakən. Ümumi yayılması: Rusiya, Ukrayna, Avropa, Asiya, Şimali Amerika.

4. *Lecidea immersa* (Web.) Ach.

Tallomu qazmaqşəkillidir. Apotesiyaları lekanoratiplidir. Tallomun rəngi ağımtıl-bozdur. Apotesiyalarının diski qaramtıl, tünd-qəhvəyi kənarları ağımtıl-boz haşiyəlidir. Apotesiyaları tallomdan yuxarıya qalxmış dik formadadır. Naxçıvan MR-də Şorsu çayının sol sahilində alçaq təpəlik ərazidə kiçik daşlar üzərində rast gəlinmişdir 10.V.2003. Azərbaycanca: Balakən, Zaqatala. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya, Şimali Amerika, Kanar adaları.

5. *Lecidea goniophila* (Flk.) Schaer.

Tallomu ağımtıl-boz rəngdədir. Apotesiyaları tallom üzərində səpələnmişdir. Apotesiyaları lekanora tiplidir, diski qarıdır, 0,3-0,8 mm-dir. Naxçıvan MR-də Batabat gölü ətrafından 08.VII.2003, Ordubad rayonunun Biləv kəndindən qərbdə qayalar üzərindən 15.VIII.2003 götürülmüşdür. Azərbaycanca: Xanlar (Hacıkənd), Laçın, Şəki. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya, Şimali və Cənubi Amerika.

6. *Lecidea lactea* Flk. ex Schaer. (= *Lecidea lapicida* var. *pantherina* Ach., *L. pantherina* Th.Fr., *L. cyanea* (Ach.) Röhl.) – Sürü-ağ lesideya

Nazik qarmaqvari tallomu sürü-ağ rəngdədir. Apotesiyalarının diski qarıdır, 0,5-1,5 mm diametrindədir. Sporları birhüceyrəli olub rəngsizdir, ölçüləri 7-12x5-6 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Culfa rayonunun Paradaş dağlıq ərazisində silikatlı qayalar üzərində 29.V.2003, Babək rayonunun Çalxanqala ərazisində 25.X.2003 rast gəlinmişdir. Azərbaycanca: Quba, Zaqatala. Ümumi yayılması: Avropa, Şimali Amerika.

7. *Lecidea lapicida* Ach. (= *Lichen lapicida* Ach.) – Daş lesideyası

Substrat üzərində tallomu qazmaqşəkillidir, rəngi külü-ağdır. Apotesiyalarının diski qara olub, diametri 0,5-1 mm-dir. Sporları rəngsiz olub ölçüləri 9-16 x 6-9 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafı 04.VII.2003, Culfa rayonu Ərəci dağı 19.V.2004 ərazilərində qayalar üzərindən götürülmüşdür. Azərbaycanda: Zaqatala, Quba. Ümumi yayılması: Rusiya, Belarus, Şimali Qafqaz, Avropa, Şimali Amerika.

8. *Lecidea mosigii* (Hepp.) Anzi (= *Biatora mosigii* Hepp., *Lecidea fuscoatra* var. *mosigii* Ach., *Lecidella mosigii* Koerb., *Lecidea grisella* f. *mosigii* (Ach.) Zahlbr.) – Mamır lesideyası

Tünd-boz rəngli qazmaqşəkilli tallomu mamır topaları üzərində rast gəlinir. Tallomu qırıqlıdır, apotesiyaları az olub, qırıqlar arasında yerləşmişdir. Spoaları rəngsiz, birhüceyrəlidir, ölçüləri 7-16x6-8 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Əshabi Kəhv dağlıq ərazisində 08.VIII.2003, İlandağda 06.V.2004, Ərəfsə kəndi ətrafında 19.V.2004 rast gəlinmişdir. Azərbaycanda: geniş yayılmış növdür. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya.

9. *Lecidea uliginosa* (Schaer.) Ach. (= *Lichen humosus* Ehrh., *Lecidea uliginosa* var. *humosa* Ach., *Lecidea humosa* Röhl., *Biatora uliginosa* f. *Humosa* Elenk., *B. humosa* (Ehrh.) Arn.) – Torpaq lesideyası

Tallomu soredili komacıqlardan ibarət olub, zeytuni-boz rəngdədir. Apotesiyaları hamardır, kənarları nazik olmaqla ölçüləri 0,3-0,8 mm-dir. Sporları birhüceyrəlidir, rəngsizdir 10-16x4-8 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Batabat meşəsində 20.VII.2004 rast gəlinmişdir. Azərbaycanda: 800-2100 m arasında geniş yayılmış növdür. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya, Şimali Amerika və Şimali Afrika.

Cins: *Catillaria* Mass.

1. *Catillaria athalina* (Hepp) Hellb. (= *Biatora athalina* Hepp, *Lecidea athalina* Nyl., *Catinaria athalina* Lyn.) – Tallomsuz katillariya

Tallomu tozvarı kütlədən ibarət olub, külü-ağ rəngdədir. Toz kisəsi altında yerləşən apotesiyaları 0,5-1 mm-dir. Sporları ikihüceyrəli olub rəngsizdir, ölçüləri 7-13,6x4-5,5 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Aracıq dağında 19.V.2004 rast gəlinmişdir. Azərbaycanda: Quba və Zaqatala rayonları. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya, Şimali Amerika, Avstraliya.

Cins: *Bacidia* D Not.

1. *Bacidia acerina* (Ach.) Arn., (= *Lecidea acerina* Röhl.) – Ağcaqayın basidiyası.

Səthi dənəvərlənmiş, tallomu nazik, zeytuni-bozdur. Tallomun mərkəzi hissəsində toplaşmış apotesiyaları 0,3-1 mm-dir. Apotesiyalarının diski qabarıq olub, şabalıdı rəngdədir. 10-15 hüceyrəli başcıq formasında olan sporlarının ölçüsü 40-65x3-17 mkm-dir. Naxçıvan MR-də Culfa rayonunun Xoşkeşin kəndi ətrafında 29.V.2003 alçaqboyu kollar üzərində rast gəlinmişdir. Azərbaycanda: Yüksək dağlıqda geniş yayılmış növdür. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya, Şimali Amerika, Avstraliya, Yeni Zelandiya.

Cins: Rhizocarpon Räm

1. *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. (= *Lecidea geographicum* Rabenh.) – Coğrafi rizokarpon

Tallomu qazmaqşəkilli olub, substrata sıx yapışmış haldadır, rəngi yaşılımtıl-sarıdır. Peritesiyaları qara olub, talloma cummuş haldadır. Naxçıvan MR-də Babək rayonunun Əshabi-Kəhv dağlıq ərazisində 08.VIII.2003, Culfa rayonu Ərəfsə kəndindən şimal-qərbdə qaya üzərindən 15.V.2004 götürülmüşdür, geniş yayılmış növdür. Azərbaycanda: Quba, Qusar, Şəki r-da rast gəlinmişdir. Ümumi yayılması: Avropa, Asiya.

Cədvəl 1

Naxçıvan Muxtar Respublikası şibyə florasının *Lecideaceae* fəsiləsinə daxil olan cins və növlər

Fəsilə	Cins	Növ
<i>Lecideaceae</i>	<i>Lecidella</i> Koerb.	<i>L. euphorea</i> (Flk.) Hertel
	<i>Lecidea</i> Ach. em Hertel	<i>L. convexa</i> (Fr.) Zahlbr.
		<i>L. fuscoatra</i> (L.) Ach.
		<i>L. lactea</i> Flk. ex Schaer.
		<i>L. lapicida</i> Ach.
		<i>L. exigua</i> Ghaub.
		<i>L. goniophila</i> (Flk.) Schaer.
		<i>L. mosigii</i> (Hepp.) Anzi
		<i>L. immersa</i> (Web.) Ach.
		<i>L. panterina</i> var. <i>achariana</i> Wain.
		<i>L. subconca</i> H.Magn.
		<i>L. uliginosa</i> (Schaer.) Ach.
	<i>Psora</i> Hoffm.	<i>P. decipiens</i> (Hedw.) Hoffm.
		<i>P. globufera</i> (Ach.) Massal.
		<i>P. lurida</i> (Web.) DC.
	<i>Catillaria</i> Mass.	<i>C. athalina</i> (Hepp.) Helb.
	<i>Bacidia</i> DNot.	<i>B. acerina</i> (Ach.) Arn.
		<i>B. muscorum</i> (Ach.)
		<i>B. sabuletorum</i> (Schreb.)
	<i>Toninia</i> Mass.	<i>T. candida</i> (Web.) Th.Fr.
		<i>T. coeruleonigricans</i> (Leight.) Th.Fr.
		<i>T. flavida</i> Tomin
		<i>T. kelleri</i> (Elenk.)
		<i>T. lobulata</i> (Sommrf.) Lunge
	<i>Rhizocarpon</i> Räm.	<i>R. geographicum</i> (L.) DC.
		<i>R. geog. f. contiguum</i> (Schaer.) Mass.

ƏDƏBİYYAT

1. Бархалов Ш.О. Флора лишайников Кавказа. Баку: Элм, 1983, 338 с.
2. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелыевые. Ленинград: Наука, 1971, 412 с.
3. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые, Гиалектовые. Ленинград: Наука, 1975, 275 с.

4. Определитель лишайников СССР. Вып. 4. Веррукариевые, Поликарповые. Ленинград: Наука, 1977, 344 с.
5. Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладиниевые, Акароспоровые. Ленинград: Наука, 1978, 305 с.
6. Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые. СПб.: Наука, 1996, 203 с.
7. Определитель лишайников России. Вып. 7. Лецидеевые, Микареевые, Порпидиевые. СПб.: Наука, 1998, 116 с.

Тейюб Пашаев

ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ, ВХОДЯЩИЕ В СЕМЕЙСТВО *LECIDEACEAE* НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье говорится о том, что в различных областях Нахчыванской Автономной Республики выявлено распространение 7 родов и 26 видов, входящих в семейство *Lecideaceae*. Виды, входящие в это семейство, часто встречаются на скалах средних и высоких гор, в лесной зоне на многих видах древесных пород, на почвах, на мелких камнях, вдоль Приараксинской равнины и на невысоких горах Автономной Республики. В статье даны описание и места распространения некоторых видов в Нахчыванской Автономной Республике, а также в мире.

Ключевые слова: лишайник, семейство, род, слоевище, споры.

Teyyub Pashayev

SPECIES OF LICHENS ENTERING INTO THE FAMILY OF *LECIDEACEAE* IN THE TERRITORY OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

It is told in the paper that at various districts of Nakhchivan Autonomous Republic areas of distribution of 7 genera and 26 species entering into the family of *Lecideaceae* are revealed. The species entering into this family often occur on rocks of average and high mountains, in the wood zone on many kinds of tree species, on soils, on small stones, along Araz-side plain and in low mountains of autonomous republic. The description and places of distribution of some species in Nakhchivan Autonomous Republic, and also in the world are given in the paper.

Key words: lichen, family, genus, thallus, spores.

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

FATMAXANIM NƏBİYEVƏ,

SAHİB HACIYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: sahib-haciyev@mail.ru

ARAZBOYU DÜZƏNLİKLƏRDƏ TORPAQLARIN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏHLİLİ

Məqalədə Arazboyu düzənliklərdə degradasiyaya uğramış və səhrələşmə prosesinin intensiv getdiyi boz, ibtidai-boz, allüvial-boz, şoran və şorakət torpaqları səciyyələndirmək üçün onların morfoloji təsvirləri verilmiş, müxtəlif səbəblərdən degradasiyaya uğramış torpaqların yenidən əkin dövriyyəsinə qaytarılması üçün müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *Torpaq, morfoloji, boz-çəmən, ibtidai-boz, allüvial-boz, şoran, şorakət.*

Arazboyu düzənliklərdə temperaturun orta illik amplitudasının böyük olması ərazinin yüksək kontinentallıq dərəcəsinə malik olduğunu göstərir. Aparılan çoxillik tədqiqatlar göstərir ki, məhz bu ərazilər Azərbaycan Respublikasında səhrələşmə prosesinin ən intensiv getdiyi ərazilərdir. Lakin, bu düzənliklər arid olmaqla yanaşı, muxtar respublikanın əsas kənd təsərrüfatı bazasıdır. Burada müxtəlif dərəcədə şorlaşmış torpaqlar, şoranlar çoxdur. İntensiv suvarma nəticəsində təkrar şorlaşma baş verir. Bunun əsas səbəbi isə quru və isti iqlim şəraitində qrunut sularının səviyyəsinin səthə yaxın olmasıdır. Son vaxtlar iqlimin istiləşməsi və antropogen amillərin təsiri şorlaşma sahələrinin genişlənməsinə səbəb olur. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu düzənliyində şiddətli şorlaşma və eroziya proseslərinin səhrələşmənin əmələ gəlməsində rolu artmışdır [1, s. 18-27; 4, s. 775-800; 6, s. 76-77; 7, s. 44-139].

Naxçıvan MR-də Arazboyu düzənliyi və dağətəklərinin torpaq örtüyü tanınmış torpaqşünas alimlər S.A.Zaxarov, R.Q.Məmmədov, Q.Ş.Məmmədov, Ə.G.Quliyev, S.H.Haciyev və b. tədqiqatçılar tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir. Biz də apardığımız tədqiqat işlərində onlara istinad etmişik [1; 2, s. 45-82; 3, s. 765-802; 7, s. 49-173; 8, s. 182-194]. Naxçıvan MR-də torpaq örtüyünün əmələ gəlməsində relyef xüsusiyyətləri çox böyük rol oynamış və hazırda da öz təsirini göstərməkdədir.

Torpaqların normal inkişaf etdiyi sahələrdə onun narın hissəsinin qalınlığı bəzən 1 metrə qədər çatır. Humusun miqdarı 1,2-1,7 faizə qədər olur. Düzənlikdə inkişaf etmiş boz torpaqlar müəyyən bir zolaq təşkil edir. Boz, açıq boz, bəzən qonur rəngdə olan bu torpaqlarda humusun miqdarı 1,5-2 faizə çatır. Mexaniki tərkibi əsasən gilli, gillicəli olub, bəzi yerlərdə bu torpaqlar müxtəlif dərəcədə şoranlaşmışdır.

Ərazidə suvarılmış və becərilmiş boz torpaqlar daha çoxdur. Qədimdən suvarılan boz torpaqlar muxtar respublika ərazisində geniş sahəni əhatə edir. Onlar cənub-qərbdə çəmən-boz torpaqlarla, şimala doğru isə boz-qonur torpaq-

larla əvəz olunur. Humusun miqdarı boz torpaqlarda olduğu kimi orta hesabla 1,5-2%-dir. Bu torpaqlarda şoranlaşmaya daha çox təsadüf edilir. Bəzən 20-30 sm dərinlikdə duzlaşma prosesi müşahidə olunur. Belə yerlərdə duzların ümumi miqdarı 1-2%-ə çatır. Bu torpaqlarda da şoranlaşmaya təsadüf edilir. Çaybasar və alçaq terraslarda, həmçinin çökək sahələrdə rütubət yüksək olduğundan boz-çəmən və yaxud çəmən-boz torpaqları da əmələ gəlmişdir. Bəzi yerlərdə yeraltı suların səviyyəsinin daha çox aşağı enməsi ilə əlaqədar çəmən torpaqlarında nəmlik azaldığından həmin torpaq növləri tədricən çəmən-boz və daha sonra boz torpaqlara çevrilir. Arazboyu düzənliyinin bir hissəsini təşkil edən Şərur düzündə yayılmış çəmən-boz torpaqlar demək olar ki, şoranlaşmış, Şərur düzünün şərq hissəsində və Naxçıvan düzündə isə 0,5 metr qalınlıqda şoranlaşmış çəmən-boz torpaqlara rast gəlmək mümkündür.

Çəmən-boz torpaqlarda humusun miqdarı 2%-dək çatır. Burada onların şoranlaşmaya məruz qalan sahələri də vardır. Subasarlarda yayılmış allüvial çəmən torpaqlarının yayıldığı bəzi sahələrdə (Sədərək düzündə) müxtəlif şoranlaşma prosesi gedir. Sədərək, Şərur və Naxçıvan düzlərinin alçaq yerlərində yeraltı sularının təsiri altında olan sahələrdə çəmən-bataqlıq və bataqlı torpaqlara da təsadüf edilir. Şoran torpaqlar Böyükdüzün başlıca olaraq şərq və cənub hissəsini əhatə edir. İqlimin isti və quraq, torpağın mexaniki tərkibi isə gilli olduğundan torpağın üst qatında duzlar 2-4%-ə qədər olur. Mövcud torpaq tiplərinin hər birində özünəməxsus bitki örtüyü formalaşmışdır.

Şərur və Sədərək düzlərinin Arazyanı hissəsində yeraltı sular səthə yaxın olduğundan çəmən bitkilərinin yaxşı inkişaf etməsinə səbəb olur ki, bunların da altında yüksək rütubətlənmə şəraitində çəmən torpaqları əmələ gəlir. Hazırda yeraltı suların səviyyəsi aşağı endiyindən, keçmiş çəmən torpaqları quraqlaşma şəraitinə düşdüyündən bozqırlaşaraq boz torpaqlar tipinə çevrilmişdir. Muxtar respublikanın düzən hissəsində Sədərək, Şərur və Naxçıvan düzlərində çəmən torpaqları içərisində, relyefin daha çökək sahələrində yeraltı suların daha yaxın (10-25 sm) olduğu bir şəraitdə çəmən-bataqlı torpaqlara da rast gəlinir. Bu torpaqlar ağır gilli olub, tərkibində fiziki gilın miqdarı 90%-ə çatır. Təkrar şorlaşma baş vermiş geniş ərazilərdə ot örtüyü son dərəcə azalmış, layihə örtüyü 15-20%-ə enmişdir. Normal quruluşu itirilmiş və yararsız vəziyyətə düşmüş belə torpaqlarda seyrək yayılmış bəzi şoranlıq bitkiləri, xüsusilə bəzi indikator növlər: *Anabasis aphylla* L. – yarpaqsız öldürgən, *Atriplex aucheri* Moq. – oşə sirkəni, *Salicornia europaea* L. – avropa duzlaq çoğanı, *Salsola australis* R. Br. – avstraliya şoranı, *S. camphorosma* İljin – kamforalı ş., *S. cana* C.Koch – boz ş., *Halocnemum strobilaceum* L. – yoğunlaşmış sarsazan (qaraşoran), *Halostachis casrica* L. – xəzər şahsevdisi, *Halotis pilifera* (Moq.) Botsch. – tüklü halotis, *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borb. – tüklüçiçək əzgən, *Alhagi pseudoalhagi* L. – adi dəvətikanı, eyni zamanda bəzi birillik şoran bitkiləri, efemer və efemeroidlər yayılmışdır [4, s. 152-174].

Hazırda regionun səhra və yarımsəhralarında böyük dəyişikliklər baş vermişdir. Tədqiqatçıların məlumatına görə bu zonanın torpaqlarında təkrar şoranlaşmış sahələr 1000 hektara çatmışdır. Torpaq ehtiyatlarının 35,2%-i eroziyalı sahələrdir ki, bunun da 32,2%-i şiddətli yuyulmuş torpaqlardır [3, s. 104-105].

Arazboyu mail düzənliklərdə səhra biomüxtəlifliyini öyrənmək üçün apardığımız elmi tədqiqatlardan məlum olur ki, düzənliyin qumlu, çox şoranlaşmış sahələrində müxtəlif həyat formalı halofit bitkilər: *Halanthium kulpianum* (C.Koch) Bunge – kulp duzçiçəyi, *H. rarifolium* C. Koch – seyrəkyarpaq d., *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell – saqqallı halimion, *Camphorosma lessingii* Litv. – lessinq kafurotu, *Ceratocarpus arenarius* L. – qumluq buynuzlusu, *Chenopodium album* L. – ağıntıl tərə, *Ch. botrys* L. – iyli tərə, efemer taxılardan *Poa bulbosa* L. – soğanaqlı qırtıc, *Aegilops cylindrica* Host – silindrvari buğdayiot, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach. – şərq bozağı, *E. triticeum* (Gaertn.) Nevski – buğdayı bozaq, *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. – sahil qaçañçayırı, *Bromus japonicus* Thunb. – yapon tonqalotu və b. az miqdarda inkişaf edir.

Düzənliyin şərq hissəsində qarağan-şoranotu qruplaşmalarından ibarət yarımsəhralar yerləşir: *Climacoptera crassa* (Bieb.) Botsch. – ətli klimakopter, *Gamanthus pilosus* (Pall.) Bunge – tükcüklü qamantus, *Girgensohnia oppositiflora* (Pall.) Fenzl – qarışıqyarpaqlı qirgenzohniya. *Kalidium caspicum* (L.) Ung. – Sternb. – xəzər sarıbaşı, *Kochia prostrata* (L.) Schrad. – sərilən əzgən., *K. scoparia* (L.) Schrad. – səmaağacı ə., *Pandera turkestanica* İljin – türkmənistan panderiyası, *Salicornia europaea* L. – avropa duzlaq çoğanı, *Salsola dendroides* Pall. – ağacvari şoran, *S. ericoides* Bieb. – çərən, şahsevdi ş., *S. nodulosa* (Moq.) İljin – dağ ş. və s. Vəlidag ərazisində friqana və dağ-bozqır bitkiliyi diqqəti cəlb edir və qarışıq yovşan, yovşan-friqana senozları geniş yayılmışdır. İlin quraq keçməsinin ərazi flora və bitki örtüyünə ciddi təsir göstərdiyi müşahidə edilir.

Yay müşahidələri zamanı məlum olmuşdur ki, boz torpaqların üst qatında fiziki gilin miqdarı 48,5-50,0%, lil fraksiyaları isə 30,5-36,5% təşkil edir. Payızda götürülmüş nümunələrin mexaniki təhlil nəticələri göstərdi ki, üst qatda fiziki gilin miqdarı zəif dərəcədə deqradasiyaya uğramış növlərdə 49,0%, lil hissəcikləri 32% olduğu halda, orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlarda müvafiq olaraq 44,4 və 30,0% olmuşdur. Beləliklə, yay müşahidələri ilə müqayisədə payızda lil fraksiyaları 2-6% azalmış, toz hissəcikləri isə 5-6 dəfə artmışdır. Üst qatlarda humusun miqdarı 2,4%, ümumi azot – 0,12%, dəyişən kalium – 265 mq/kq təşkil edir. Payız nümunələrinin struktur tərkibində yaya nisbətən 4-6% azalma müşahidə olunur. Bu da onu göstərir ki, bütün yay ərzində boz torpaqlar quraq, yüksək radiasiya şəraitində, üstəlik güclü antropogen təsir nəticəsində deqradasiyaya uğrayırlar [5, s. 10-28]. Arazboyu düzənliklərin müxtəlif torpaq tiplərində qoyduğumuz kəsimlərin nəticələri yuxarıda qeyd olunanları təsdiq edir.

Naxçıvan MR-in Arazboyu düzənliklərində deqradasiyaya uğramış və səhrələşmə prosesinin intensiv getdiyi ibtidai-boz, boz, allüvial-boz, şoran və şorakət torpaqları səciyyələndirmək üçün Sədərək, Şərur, Kəngərli, Babək və Culfa rayonlarında torpaq kəsirləri qoyulmuşdur. Aşağıda qoyulmuş torpaq kəsirlərinin morfoloji təsvirləri verilmişdir.

Kəsim 1. Kəngərli rayonunun Şahtaxtı və Xok kəndləri ərazisində, Naxçıvan-Sədərək magistral şose yolunun şimal istiqamətində 250 metr məsafədə su tutan çökəkliklərdə yayılan boz-çəmən torpaqlarda kəsim qoyulmuşdur. Layihə örtüyü 50-60 faiz təşkil edir.

A – 0-15 sm – orta dənəvərdir, boz-qonur, kəsəkli, qarışqa yuvaları, bərk, quru, qaynayır, keçid tədricidir.

AB – 15-40 sm – orta gillidir, boz, narın dənəvərdir, bərkvari, quru, bitki kökləri, çınqıllı, qaynayır, keçid tədricidir.

BC – 40-70 sm – orta dənəvərdir, bozumtul-qonurdur, bərkvaridir, narın halda karbonat ləkələri azda olsa müşahidə olunur, güclü qaynayır, keçid tədricidir.

C₂ – 70-100 sm – orta dənəvərdir, sarımtıl-qonurdur, kəltənlidir, karbonat ləkələri, şiddətli qaynayır.

C₃ – 100-125 sm – orta dənəvərdir, açıq-qonurdur, aydın olmayan kəsəkli, sıxtəhərdir, karbonat damarları, güclü qaynayır.

Bu torpaqlarda profil boyu torpağın mexaniki tərkibində məsaməlilik, nazik kökcüklər, rəngbərənglik müşahidə olunur. Daha çox karbonatlı süxurlardan ibarət olan ibtidai-boz torpaqlar rayonun Qarabağlar, Şahtaxtı, Xok və Qıvraq ərazisində olan hündür tirələrdə yerləşərək, seyrək ot örtüyünə malik olmaqla daha geniş sahələri əhatə edir. Tədqiqat obyektində 2-ci kəsim uzun müddət əkilməyən eroziya və deqradasiyaya uğramış torpaqların morfoloji xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün Şahtaxtı, Xok və Qıvraq ərazisinin şimal-şərqində, Naxçıvan-Sədərək magistral yolundan 100 metr cənub istiqamətində yayılan ibtidai-boz torpaqlarda kəsim qoyulmuşdur. Sahə təbii bitki ilə 20-30 faiz örtülüdür.

A – 0-16 sm – açıq-boz, orta gilli, daşlı, quru, qarışqa yuvaları, nazik kökcüklər, qaynayır, rənglərin keçidi tədricidir.

AB – 16-60 sm – orta gillidir, boz, karbonatlı ləkələr üstünlük təşkil edir, iri-həcmli daşlar, seyrək bitki kökləri, bir qədər şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

BC – 60-100 sm – orta gillidir, struktursuz, seyrək çoxillik bitki kökləri, karbonat ləkələri, iri həcmli daşlar, bərkətəhərdir, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

C₂ – 100-150 sm – orta gillidir, bütün əlamətləri təkrar olunur, karbonat ləkələrinin artması ilə əvvəlkindən fərqlənir, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

C₃ – 150-160 sm – orta gillidir, qonurdur, bütün əlamətləri təkrar olunur, şiddətli qaynayır, keçid aydın deyil.

Naxçıvan MR-in boz torpaqları arasında tam inkişaf etməmiş açıq-boz torpaqlara da tez-tez rast gəlinir. Bu cür torpaqlar Sədərək, Şərur düzənliklərinin

də və Kəngərli rayonunun Böyükdüz sahəsində vardır. İbtidai-boz torpaqlarda deqradasiya, eroziya və deflyasiya prosesi daha üstündür. Bu əsasda onların morfoloji xüsusiyyətlərini daha ətraflı tədqiq etmək üçün bir neçə sahədə, xüsusilə Xanlıqlar, Qıvrıq, Xok, Qabıllı, Şahtaxtı, Yurdçu, Culfa rayonunun Aza, Yaycı, Kərimquludizə kəndləri ərazilərində bir neçə təkrarda torpaq kəsirləri qoymaqla açıq-boz torpaqların morfoloji quruluşu və xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Xanlıqlar kəndinin şimal hissəsində təbii otlaq sahələrinin açıq-boz torpaqlarında qoyulmuş 3 №-li torpaq kəsirinin morfoloji xüsusiyyətlərinə nəzər salaq.

A – 0-25 sm – orta gilli, kəsəkli, sıx, nazik kökcüklər, açıq-boz, quru, qaynayır, keçid zəif nəzərə çarpır.

B – 25-44 sm – orta gilli, sarımtıl-qonur, bozuntul çalarlı, sıxtəhərdir, tozcuqludur, təzə, zəif karbonatlı, nöqtəli, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

BC – 44-60 sm – orta gilli, zəif karbonat nöqtəli, təzə, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

C₂ – 60-90 sm – orta gilli, solğun-qonur, struktursuz, dağınıq, məsaməli, karbonat ləkələri, təzə, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

C₃ – 90-100 sm – orta gilli, rəngi yuxarıdakılardan çətin fərqlənir, təzə, məsaməli, şiddətli qaynayır.

Həmçinin həmin ərazidə mədəni bitkilər altında yayılan tünd-boz torpaqlarda qoyulmuş torpaq kəsirlərinin (kəsim 4) morfoloji xüsusiyyətlərinin təsvirinə nəzər salaq:

A₁ – 0-28 sm – mexaniki tərkibi yüngül gillicəli, rəngi açıq şabalıdı, strukturu kəltənvari, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, kiçik gözcüklər, çoxlu kök sistemi, qurd yolları, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

A₂ – 28-45 sm – mexaniki tərkibi yüngül gillicəli, rəngi açıq şabalıdı, strukturu dənəvər, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, kiçik gözcüklər, çınqıl daşları, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₁ – 45-60 sm – mexaniki tərkibi qumsal, rəngi açıq-boz, strukturu səpələnən, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, kiçik gözcüklər, çınqıl daşları, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₂ – 60-80 sm – mexaniki tərkibi orta gilli, rəngi şabalıdı, strukturu dənəvər, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, pas ləkələri (qırmızı), rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₃ – 80-105 sm – mexaniki tərkibi qumsal, rəngi boz, strukturu səpələnən, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, sarı pas ləkələri, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

C – 105-130 sm – mexaniki tərkibi orta gilli, rəngi qonur, strukturu kəltənvari, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, qara ləkələr, çox rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

Aşağıda isə Səderək rayonun cənub hissəsində təbii bitkilər altında yayılan allüvial-boz torpaqların (kəsim 5) morfoloji əlamətlərinin təhlili verilmişdir.

A₁ – 0-20 sm – mexaniki tərkibi yüngül gilli, rəngi açıq boz, strukturu kəltənvari, qozvari, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, çoxlu bitki kökləri, soxulcanlar, rütubətliyi qismən quru, pH reaksiyası şiddətlidir.

A₂ – 20-40 sm – mexaniki tərkibi orta gillicəli, rəngi açıq şabalıdı, strukturu qozvari-dənəvari, kipliyi qismən kip, yeni törəmələr kif göbələyi, çoxlu köklər, qarışqa və qurd yuvaları, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₁ – 40-65 sm – mexaniki tərkibi orta gilli, rəngi açıq-şabalıdı, strukturu qozvari-dənəvari, kipvaridir, xırda yuvalar, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₂ – 65-95 sm – mexaniki tərkibi orta gillicəli, rəngi şabalıdı, strukturu qozvari-dənəvari, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, çoxlu yuvalar və pas ləkələri, rütubətli, pH reaksiyası şiddətlidir.

B₃ – 95-120 sm – mexaniki tərkibi zəif gilli, rəngi şabalıdı, strukturu qozvari-dənəvari, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, kök yolları, xırda qum dənələri, rütubətliliyi yaş və pH reaksiyası şiddətlidir.

C – 120-150 sm – mexaniki tərkibi ağır gilli, rəngi tünd şabalıdı, strukturasız, kipliyi yumşaq, yeni törəmələr, xırda gözcüklər, rütubətli, yaş və pH reaksiyası şiddətlidir.

Kəsimin profil boyu morfoloji təsvirindən görüldüyü kimi bitkilər altında yayılan allüvial-boz torpaqlarda humus qatının nazik olması, aşağı qatlara getdikcə açıq-boz rəngdən tünd şabalıdı rəngə rast gəlinir. Strukturu səthdə kəltənvari-qozvari, 120 sm-ə qədər qozvari-dənəvər, 120 sm-dən sonra strukturasız hala keçir. Rütubətliliyi səthdə qismən quru, 20 sm-dən 95 sm-ə qədər rütubətli, 95 sm-dən sonra qrunt sularının səviyyəsi görünür. pH reaksiyası bütün qatlarda şiddətlidir.

Şorlaşmış torpaqlar Sədərək rayonun Araz çayına yaxın hissələrində daha çox müşahidə olunur. Belə torpaqların mexaniki tərkibini, morfoloji xüsusiyyətlərini müəyyən etmək məqsədilə Sədərək rayonundan təqribən 2 km cənubda 6 №-li torpaq kəsimi qoyulmuşdur. Aşağıda şoran və şorakət torpaqlarda qoyulmuş torpaq kəsiminin morfoloji təsvirinə diqqət yetirək.

A – 0-30 sm – orta gilli, açıq-boz zəif qonurtəhərdir, möhkəm olmayan kəltənli, üzəri barıtvari-yalançıdənəvər səpgi ilə örtülmüş, ayrı-ayrı kəltənlər, çoxşaxəli çatlar, çoxillik seyrək bitki kökləri, bərkətəhər, duzların az nişanələri, quru, qaynayır, keçid tədricidir.

B – 30 -73 sm – orta gilli, açıq-qonur, aydın olmayan kəltənli, bərk, duzların nişanələri, nəmvari, qrunt sularının səviyyəsi görünür, qaynayır, keçid aydındır.

B₁ – 73-100 sm – orta gilli, bozuntul-qonur, struktursuz, bərkətəhər, duzların nişanələri, rütubətli, qrunt sularının səviyyəsi tam görünür, qaynayır, keçid tədricidir.

C – 100-150 sm – yüngül gilli, boz, struktursuz, bərkətəhər, duzların nişanələri, yaş, qaynayır.

Aparılmış təhlillərdən aydın olur ki, Araz çayına yaxın olan sahələrdə qrunt sularının yer səthinə yaxınlığı, duzlu-gilli çöküntülərin su və külək erozi-

yası nəticəsində daimi olaraq bir yerə yığılması, isti və quru iqlim şəraitində tez həll olan duzların, xüsusilə NaCl dərin qatlara sızma bilməməsi və torpağın üst qatında toplanaraq şoran torpaqların əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Aparadığımız araşdırmalar nəticəsində Naxçıvan MR-in düzənlik zonasında müxtəlif səbəblərdən deqradasiyaya uğramış torpaqları yenidən əkin dövriyyəsinə qaytarmaq üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi tövsiyə olunur:

– Naxçıvan MR-in Kəngərli tirəsində və bu sahələrə oxşar olan fiziki-coğrafi vahidlərdə deqradasiyaya uğrayan torpaqları (quraqlıq, külək, sellər və b.) su ehtiyatı ilə təmin etməklə, ixtisaslaşmasına uyğun ağac və mədəni bitkilər altında istifadə etmək.

– Naxçıvan MR-in Duzdağ, Vəlidag və bu sahələrə oxşar olan fiziki-coğrafi vahidlərdə deqradasiyaya uğrayan torpaqların (qrunt sularının yer səthinə yaxınlığı, duzlu süxurlar və s.) duzlardan təmizlənməsi üçün meliorativ tədbirlərin (drenaj sistemlərinin qurulması, şorluğa davamlı bitkilərin əkilməsi) həyata keçirilməsi.

Torpaqların intensiv olaraq əkilib becərilməsi, mineral gübrələrdən normasız istifadə olunması ekoloji şəraiti kəskin şəkildə dəyişdirmişdir. Ekoloji müvazinətin pozulması öz növbəsində, torpaq-bitki örtüyünün, yeraltı suların, hətta landşaft komponentlərinin deqradasiyasına - səhralaşmaya gətirib çıxarır. Belə ərazilərin tükənməz isti ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması və bitkiçiliyin məhsuldarlığının artırılması, burada kompleks meliorativ, xüsusilə iqlim və torpaq şəraitinin birlikdə yaxşılaşdırılması tədbirlərinin həyata keçirilməsindən asılıdır. Ancaq belə halda yüksək bioiqlim potensialından səmərəli istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev Ə.G. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu və dağətəyi torpaqlarının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi. K.-t. elm. dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2007, 39 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 107 s.
3. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial, iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı: Elm, 2007, 854 s.
4. Nəbiyeva F.X. Arid ərazilərin florası və səhralaşma (Kür-Araz ovalığı, Arazboyu düzənliklər). Naxçıvan: Tusi, 2010, 240 s.
5. Nəbiyeva F.X., İbrahimov Ə.Ş. Yarımsəhra və səhra ekosistemlərinin deqradasiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 2011, 135 s.
6. Асадов Н.А. Эрозия почв в Юго-восточной части Нахичеванской АССР и основные меры борьбы с нею. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1965, 21 с.
7. Захаров С.А. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Изд. Аз. ФАН СССР.

1939, 315 с.

8. Мамедов Р.Г. Агрофизическая характеристика почв Нахичеванской АССР. Баку, 1963, 258 с.

Фатмаханум Набиева, Сахиб Гаджиев

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В представленной статье сообщается о современном состоянии серых, примитивно-серых, серо-аллювиальных, солончаковых и солонцеватых почв, которые подвергаются процессу опустынивания на Приараксинской низменности, и дается их морфологическое описание. Разработан ряд мероприятий и рекомендаций по оптимизации природных условий для предотвращения деградации почвенно-растительного покрова и опустынивания исследованных аридных территорий.

Ключевые слова: почва, морфологический, серо-луговые, примитивно-серые, серо-аллювиальные, солонцеватые, солончаки.

Fatmakhanum Nabiyeva, Sahib Hajiyeu

ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOILS ON THE ARAZ-SIDE LOWLAND

It is reported in the paper about the current state of grey, primitive-grey, grey-alluvial, solonetzic and alkaline soils which are exposed to desertification process on the Araz-side lowland and their morphological description is given. A number of measures and recommendations for optimizing the environmental conditions to prevent degradation of soil and vegetation cover and desertification of investigated arid terrains is developed.

Key words: soil, morphological, grey-meadow, primitive-grey, grey-alluvial, solonetzic, saline soils.

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ

Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

ZÜLFİYYƏ SALAYEVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: Zulfiyyakamil60@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN QUŞSÜDÜ (*ORNITHOGALUM* L.) NÖVLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Quşsüdü (Ornithogalum L.) cinsinin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan növlərinin bioekoloji xüsusiyyətlərindən bəhs edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Quşsüdü (Ornithogalum L.) cinsinin 2 yarım cins və 8 növlə təmsil olunduğu qeyd edilmiş, növlərin hər birinin botaniki təsvirləri verilmişdir. Aparılan floristik və geobotaniki tədqiqatlar zamanı onların biomorfoloji xüsusiyyətləri, yayılması, təbii ekosistemdə rolu öyrənilmişdir. Metodik vasitə kimi «Флора Азербайджана», «Флора Кавказа», «Конспект Флоры Кавказа» əsərlərindən və son nomenklatur dəyişikliklərdən istifadə olunmuşdur.

Açar sözlər: *flora, quşsüdü, bəzək bitkiləri, geofit.*

Hiasintkimilər – (*Hyacinthaceae* Batsch) fəsiləsi, Zənbəqkimilər fəsiləsinin *Hyacinthus* L. cinsinin əsasında yaranmışdır. Buna baxmayaraq, bir çox müəlliflər fəsiləni və ona daxil olan cinsləri yenə də Zənbəqkimilərə daxil edirlər. Fəsilə daxilində cinslərin ayrılmasında çiçəkyanlığı yarpaqlarının rəngi, onların əmələ gətirdiyi borunun ölçüləri, erkəkiyin çiçəkyanlığı yarpaqlara birləşmə xüsusiyyətləri əsas götürülür. Fəsilənin növləri həyat formalarına görə birləşmə çoxillik, geofit bəzək bitkiləri qrupuna daxildir [1, s. 42-45; 2, s. 21].

Ornithogalum L. (Quşsüdü və ya xıncalaus). Heterogen cinsdir, bir-neçə yarım cinsə ayrılır. Afrika, Avrasiya və Cənubi Amerika ölkələrində yayılan təqribən 200 növündən, keçmiş SSRİ-də 24, Qafqazda 19, Azərbaycanda isə 13 növü yayılmışdır. Son taksonomik və nomenklatur dəyişikliklər nəzərə alınmaqla, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Ornithogalum* L. cinsinin taksonomik spektri aşağıdakı kimi müəyyənləşdirilmişdir [3, s. 51-53; 4, s. 37-39; 5, s. 176-182; 6, s. 160-168; 7, s. 154-170; 8, s. 632-632].

Fam.: *Hyacinthaceae* Batsch – Hiasintkimilər

Genus: *Ornithogalum* L. – Quşsüdü (Xıncalaus)

Subgen. 1. *Beryllis* (Salisb.) Baker

1(1) *O. ponticum* Zahar. (*O. pyrenaicum* auct. non L., *O. narbonense* aust. non L.) – Pont quşsüdü

2(2) *O. brachystachys* C. Koch – Qisasünbül q.

3(3) *O. arcuatum* Stev. aggr.

= *O. schelkovnikovii* Grossh. – Şelkovnikov q.

Subgen. 2. *Ornithogalum*

4(4) *O. montanum* Cyr. (*O. graciliflorum* C.Koch; *O. platyphyllum* Boiss.) – Dağ q.

5(5) *O. transcaucasicum* Misch. ex Grossh. – Cənubi Qafqaz q.

6(6) *O. balansae* Boiss. (*O. schmalhauseni* Albov) – Baldaççı q.

7(7) *O. sigmoideum* Freyn & Sint. – Qıvrım q.

8(8) *O. navaschirii* Agapova (*O. tenuifolium* Guss.) – Navaşın q.

Ornithogalum L. Quşsüdü cinsinə daxil olan növlər soğanaqlı çoxillik bitkilərdir. Yarpaqları kök boyuncuğu ətrafında yerləşir, çiçək daşıyan zoğları yarpaqsızdır. Çiçəkyanlığı sərbəstdir, çiçəkləri zoğun ucunda qalxan və salxıma-bənzər çiçək qrupuna yığılır. Ləçəkləri sərbəstdir, ağ rənglidir, arxa tərəfində yaşıl rəngli zolaqları vardır. Erkəkciyi 6 ədəd olub, sapları enliləşmişdir. Dış-cik üçkünlüdür, erkəkciyin əhatəsində yerləşir. Dışiciyin sütuncuğu sapa bənzərdir. Meyvəsi qutucuqdur. Toxum qutucuğu küt, qanadlı və ya qanadsız olub, üçkünlüdür. Toxumları qara, bozuntul və qəhvəyi rəngdədir. Bəzək bitkiləridir. Cinsin bütün növləri demək olar ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarında yayılmışdır. Onlara düzənlikdən başlayaraq aşağı, orta və yüksək dağ qurşaqları daxil olmaqla, subalp və alp çəmənlərində rast gəlinir. Quşsüdü növləri daşlı-çınqıllı torpaqlarda, dağ yamaclarında, meşə kənarında, çöllərdə, bağ və əkin sahələrində yayılmışdır.

O. ponticum Zahar. (*O. pyrenaicum* auct. non L., *O. narbonense* aust. non L.) – Pont quşsüdü. Soğanağının hündürlüyü 2 sm, diametri 2,3 sm olub, yumurtaşəkillidir. Gövdəsi düzdür, dəyirmidir, hündürlüyü 35-70 sm-dir. Yarpaqları 5-6 ədəddir, uzunluğu 12-18 sm, eni 1,2-2,1 sm, novşəkilli, nazik neştər şəklindədir. Çiçək qrupu 10-25 sm, çoxçiçəkli salxımşəkillidir, coddur, üzərində 90-a qədər ağ rəngli çiçəklər olur. Çiçəkləmədən sonra çiçək saplaqları çiçək qrupu oxuna doğru sıxılır. Çiçəkaltlıqları çiçək saplağından qısadır, itiləmiş neştər şəklindədir. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları kütdür, neştər və ya xətvərdir, arxasında 10-12 mm, ağ, yaşıl zolaqlar vardır. Erkəkciqlərinin saplaqları çiçəkyanlığından bir qədər qısadır. Qutucuğu üçbucaq və ya yumurtaşəkillidir. VI-VII aylarda çiçək və meyvə verir. Muxtar respublikanın ərazilərinə edilən ekspedisiyalar zamanı Şahbuz rayonun Sələsüz, Badamlı, Kolanı, Ayrınc, Culfa rayonunun Qazançı, Milax, Göydərə, Xanəgah, Ordubad rayonunun Gənzə, Əndəmis kəndləri ətrafından toplanmışdır. Bu sahələrdə Pont quşsüdü qumsal çınqıllı, şabalıdı torpaqlarda qruplarla, bəzən də tək-tək (1 m² sahədə 3-10 bitki) bitir. Düzənlikdən orta dağlıq qurşağadək əkin sahələrində, kolluqlarda, meşə kənarlarında və otlu yamaclarda rast gəlinir.

O. brachystachys C. Koch – Qısasünbül quşsüdü. Soğanağının diametri 2,3 sm, üzəri tünd-boz qınlarla örtülmüş yumurtaşəkillidir. Gövdəsi düz dairəvidir, hündürlüyü 23(30)-35-dir. Yarpaqları 2-5 mm enində nazik neştər şəklindədir, genişlənərək gövdəni bürümüşdür, çiçək qrupundan qısadır. Çiçək qrupunun uzunluğu 5 sm-dir, ensiz, qısa, azçiçəkli olub, 15-20 ədəd salxım şəklindədir. Çiçək saplağı zərifdir, eyni çiçəyin uzunluğundadır. Çiçəkləmədən sonra çiçəkyanlığı çiçəkləri çox bəzən də az saxlayır. Çiçəkaltlıqları ağ, nazik, neştərşəkilli, sivriləşmişdir, çiçək saplağından 2-2,5 dəfə qısadır. Çiçəkyanlığının yarpaqlarının uzunluğu 10-12 mm-dir, neştərşəkilli, kütdür, arxası ağdır, nazik

yaşıl zolaqları vardır. Qutucuğu uzunsov ovalşəkilli, qabarıqdır. VI-VII aylarda çiçək və meyvə verir. Qisasünbül quşsüdü yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində yayılmışdır. Aparılan geobotaniki tədqiqatlar zamanı bitki Şahbuz rayonun Qarababa, Mahmudoba, Kükü, Dərəboğazı, Darvazaqaya, Biçənək, Culfa rayonunun Dəmirli dağ ətəklərində, Xəzinə dərədə, Kola meşəsində rast gəlinir. Orta dağlıq qurşaqdan subalp qurşağına qədər otlu yamaqlarda və çəmənlərdə yayılmışdır.

O. arcuatum Stev. aggr. = *O. Schelkovikovii* Grossh. – Şelkovnikov quşsüdü. Soğanağının diametri 2,3 sm, üzəri tündboz qınlarla örtülmüş, yumurtaşəkillidir. Gövdəsi düz dairəvi, möhkəm, diametri 2-3 mm olub, hündürlüyü 30-70 sm-dir. Gövdəsinin hündürlüyü 40-50 sm, diametri 2-3 mm-dir. Yarpaqlarının sayı azdır, eni 3-5 mm-dir, uzunsov-xətvarıdır. Çiçək qrupunda çiçəkləri çox deyil, salxımşəkillidir, salxımın uzunluğu 10-30 sm-dir. Çiçəkaltlıqları uzundur, çiçəkləmənin sonunda və ya meyvə vaxtında yuxarıya doğru əyilir. Çiçəkyanlığının yarpaqlarının uzunluğu 8-12 mm-dir, neştərşəkilli, kütüdür, arxası ağdır, nazik yaşıl zolaqları vardır. Qutucuğu ovalvari-yumurtaşəkillidir. Toxumu çoxdur və qara rəngdədir. VI-VIII aylarda çiçək və meyvə verir. Bu növ yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur rayonunun Tənənəm, Qaraquş, Axura, Şahbuz rayonun Külüs, Keçili, Nursu, Biçənək, Batabat ərazilərində yayılmışdır. Bitkiyə meşə, dağ-çəmən və şabalıdı torpaqlarda tək-tək (1 kv. metr sahədə 1-3 bitki) rast gəlinir.

O. montanum Cyr. (*O. graciliflorum* C.Koch; *O. platyphyllum* Boiss.) – Dağ quşsüdü. Soğanağı böyük olmayıb, oval şəklindədir. Gövdəsi düz yarpaqlı, çılpak, möhkəmdir, hündürlüyü 10-15 sm-dir. Yarpaqları ellips şəklində eni 7-13 mm, aşağıdan yuxarıya doğru sivriuculu qısa çiçəklərin sapları üzərində düzülmüşdür. Çiçək qrupu qalxanşəkilli olub, 3-4 codçiçəklidir. Alt çiçəkaltlıqları ağ bizşəkilli-xətvari, və ya nazik neştərəoxşardır, sivridir, adətən çiçək saplağından qısadır. Çiçəkyanlığının yarpaqları dar-uzunsov-neştərşəkillidir, kütləşmişdir, arxasında geniş 10-12 mm uzunluğunda yaşıl, zolaqları vardır. Erkək-cikləri iki dəfə çiçək yanlığından qısadır. Qutucuğu uzunsov-yumurtaşəkillidir, çiçək yanlığından qısadır. V-VI aylarda çiçək və meyvə verir. Çöl tədqiqatları zamanı Şahbuz rayonu Kükü çayının sol sahilində Arınc və aşağı Remeşin kəndləri arasında 1400 metr yüksəklikdə, Qızıl və Güney Qışlaq, Biçənək, Külüs, Nursu, Ordubad rayonunun Nüs-Nüs, Biləv, Bührüd, Culfa rayonunun Qazançı, Ərəfsə, Ləkətağ (dəniz səviyyəsindən 1800-2400 m yüksəklikdə) ərazilərindən toplanmışdır. Bu sahələrdə dağ quşsüdü daşlı, çınqıllı, torpaqlarda, çəmənlərdə, meşələrin kənarında, bağlarda rast gəlinir.

O. transcaucasicum Misch. ex Grossh. – Cənubi Qafqaz quşsüdü. Soğanağı yumurtaşəkillidir, eni 1,5 sm-ə qədər, üzəri tünd-naxışlı qabıqla örtülmüşdür. Gövdəsinin hündürlüyü 15-20 sm-dir, zəif və yastıdır. Yarpaqları 2-3 ədəddir, eni 2-3 mm yastı olub, bir qədər çiçək qrupundan uzundur. Çiçək qrupu qalxanşəkillidir, 2-5 (7) çiçəkdən təşkil olunmuşdur. Alt çiçəkaltlıqları xeyli uzun-

dur, yanındakı yuxarı meyvə qövsünə doğru bükülmüşdür. Çiçəkalıqları xətvəridir, çiçək saplağından qısadır. Çiçəkyanlığının yarpaqları uzunsovdur, kütdür, uzunluğu 15 mm-dən eni 3-5 mm-ə qədər olub, arxasında enli yaşıl zolaqları vardır. VI-VII aylarda çiçək və meyvə verir. Bu növ yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılmışdır. Zaqafqaziya quşsüdü Şahbuz rayonu Keçəldağın ətəklərində, Qanlı göl ətrafında, Biçənək aşırımında (dəniz səviyyəsindən 2000-2800 m yüksəklik) Culfa rayonunun Ərəfsə, Ləkətağ və Dəmirliadağın ətəklərində, yüksək dağlıq qurşaqlarda çəmənlərdə və otlu yamaclarda yayılmışdır.

O. balansae Boiss. (*O. schmilhauseni* Albov) – Baldaççi quşsüdü. Soğanəğı balaca yumurtasəkillidir, üzəri tünd-qonur qınlı örtülmüşdür. Gövdəsinin hündürlüyü 15-20 sm-dir, zərif və nazikdir. Yarpaqları tünd yaşıldır, nazik neştərəoxşardır, çiçək qrupundan uzundur, çox vaxt oraşşəkilli olub, bükülmüşdür. Çiçək qrupu azçiçəklidir. Çiçəkləri tək-təkdir, çiçəkalıqları geniş neştərəoxşar sivriləşdirmişdir, çiçək saplağına bərabər və ya qısadır. Çiçəkləri böyük və ya kiçik dairəvidir. Çiçəkyanlığının yarpaqları uzunsov-neştərəoxşar və ya xətvəri-uzunsovdur, kütdür, uzunluğu 10-18 mm-dən eni 4 mm-ə qədər olub, arxasında olduqca enli yaşıl zolaqları vardır. Qutucuğu demək olar ki, kürə şəklindədir. V-VII aylarda çiçək və meyvə verir. Aparılan tədqiqatlar zamanı bitki Sərrur rayonu Tənənəm, Axura, Gümüşlü, Dəmirçi, Babək rayonunun Noxudəğ, Çalxanqala, Yeni kənd, Culfa rayonunun Cuğa, Darıdağ, Şurud ərazilərindən toplanmışdır. Baldaççi quşsüdü çəmənlərdə, otlu yamaclarda, daşlı çınqıllı sahələrdə yayılmışdır.

O. sigmoideum Freyn & Sint. – Qıvrım quşsüdü. Soğanəğı yumurtasəkillidir, üzəri boz qınlı örtülmüşdür. Gövdəsinin hündürlüyü 10 sm-dir, nazik, düz, zərifdir. Yarpaqları nazik neştərəoxşar və ya kürəşəkilli-xətvəridir, xeyli dərəcədə çiçək qrupundan uzundur. Çiçək saplağı çox zərifdir, çiçəklənmədən sonra qövs şəklində əyilmişdir, əsasən yuxarı hissəsi isə sancaq şəklində qalınlaşmışdır. Çiçəkalıqları ağdır, qışalıdır, enli xətvəridir, çiçək saplağından qısadır. Çiçəkləri iridir, çox saylıdır, qalxan şəklində toplanmışdır. Çiçəkyanlığının yarpaqları uzunsovdur, kütdür, uzunluğu 12-13 mm olub, arxasında yaşıl zolaqları vardır. Qutucuğu ellipsvaridir. V-VI aylarda çiçək və meyvə verir. Bu növ yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılmışdır. Ordubad rayonunun Qarıcıq, Soyuqdağ, Culfa rayonunun Dəmirliadağ, Göydağ, Şahbuz rayonun Keçəldağ, Nursu, Gecəzur, Batabat ərazilərində rast gəlinir. Bitki daşlı çınqıllı yamaclarda yayılmışdır.

O. navaschirii Agapova (*O. tenuifolium* Guss.) – Navaşın quşsüdü. Soğanəğinin hündürlüyü 10-25 mm-dir, yumurtasəkillidir, üzəri boz qınlı örtülmüşdür. Gövdəsinin hündürlüyü 15-20 sm-dir, zərifdir. Yarpaqlarının uzunluğu 2-3 mm, eni 6 mm, nazik xətvəri və ya sapşəkilli olub, çox hissəsi gövdədən qısadır. Çiçəkləmə zamanı adətən quruyurlar. Çiçək qrupu 3-15 çiçəklidir, çiçəkalıqları ensizdir, sivridir, ağdır əsasən çiçək saplağından qısadır. Çiçək saplağı çiçəkləmədən sonra və ya meyvə vaxtı yuxarıya doğru əyilir. Çiçəkyan-

lığının yarpaqcıqlarının uzunluğu 1-1,5 mm-dir, kütdür, xətvəri-uzunsov və ya sivriüclü olub, arxasında yaşıl zolaqlarıdır. Yarpaqlarının kənarları üzərində ağ qışa vardır. Qutucuğu tərsinə yumurtavaridir, 6 cüt bitişik qövsvari qabarıq qabırğa şəklindədir. V-VI aylarda çiçək və meyvə verir. Düzənlikdə, aşağı dağlıqda, nadir halda isə orta dağlıq qurşaqlarda yayılmışdır. Quru otlu yamaclarda, əkin sahələrində, düzənliklərdə efemerlərlə birlikdə rast gəlinir [4, s. 37-39].

ƏDƏBİYYAT

1. Salayeva Z.K. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Hiasintkimilər fəsiləsinin (*Hyacinthaceae* Batsch) sistematik təhlili // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Botanika İnstitutunun Elmi Əsərləri, XXXI t., Bakı: Elm, 2011, s. 42-45.
2. Salayeva Z.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasında zanbaqkimilər və süsənkimilərin biomüxtəlifliyi, introduksiyası. Biol. elm. nam. ... dis. avtoref. Bakı, 2007, 21 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
4. Аскерова Р.Х., Гарахани П.Х. Ревизия Азербайджанских видов подрода *Beryllis* (Salsb.) Baker *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) // Новости систематики высших растений, т. 31, Санкт-Петербург, 1998, с. 37-39.
5. Флора Азербайджана. В 8-ми т. Т. II, Баку: АН Азерб. ССР, 1952, 124 с.
6. Флора Кавказа. В 8-и т. Т. II, Баку: Аз. ФАН, 1940, 284 с.
7. Конспект флоры Кавказа. В 3-х т. Т. II, Санкт-Петербург, 2006, 201 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.

Зульфия Салаева

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИДОВ ПТИЦЕМЛЕЧНИКА (*ORNITHOGALUM* L.), РАСПРОСТРАНЕННЫХ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье приведены данные о биоэкологических свойствах и жизненных формах видов рода *Ornithogalum* L. Род *Ornithogalum* L. Представлен во флоре Нахчыванской АР 8 видами: *O. ponticum* Zahar. (*O. pyrenaicum* aust. non L., *O. narbonense* aust. non L.), *O. brachystachys* C. Koch, *O. arcuatum* Stev. Aggr. = *O. schelkovikovii* Grossh., *O. montanum* Cyr. (*O. graciliflorum* C. Koch; *O. platyphllum* Boiss.), *O. transcaasicum* Miscz. ex Grossh., *O. balansae* Boiss. (*O. schmallhauseni* Albov), *O. sigmoideum* Freyn & Sint., *O. navaschinii* Agapova (*O. tenifolium* Guss.).

Ключевые слова: флора, птицемлечник, декоративные растения, геофит.

Zulfiya Salayeva

**BIO-ECOLOGICAL PROPERTIES OF STAR-OF-BETHLEHEM
(*ORNITOHAGALUM* L.), WIDELY DISTRIBUTED IN
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Data on the biological and ecological characteristics and life forms of species of the genus *Ornithogalum* L. are given in the paper. This genus is represented in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic by 8 species: *O. ponticum* Zahar. (*O. pyrenaicum* aust. non L., *O. narbonense* aust. non L.), *O. brachystachys* C. Koch, *O. arcuatum* Stev. Aggr. = *O. schelkovikovii* Grossh., *O. montanum* Cyr. (*O. graciliflorum* C. Koch; *O. platyphllum* Boiss.), *O. transcaasicum* Miscz. ex Grossh., *O. balansae* Boiss. (*O. schmallhauseni* Albov), *O. sigmoideum* Freyn & Sint., *O. navaschinii* Agapova (*O. tenifolium* Guss.).

Key words: flora, star-of-bethlehem, ornamental plants, geophyte.

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Серия естественных и технических наук, 2012, № 2

NEWS OF NAKHCHIVAN SECTION OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
The series of natural and technical sciences, 2012, № 2

PƏRVİZ FƏTULLAYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: p_fatullaev@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ GÜBRƏ VƏ HERBİSİDLƏRİN PAYIZLIQ YUMŞAQ BUĞDANIN MƏHSULDARLIQ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

2005-2011-ci illərdə Naxçıvan MR şəraitində yumşaq buğdanın dörd növmüxtəlifliyi üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqata 42 müxtəlif mənşəli sort nümunəsi daxil edilmişdir. Sort nümunələri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində, kolleksiya pitomnikində 4 təkrarda sınaqdan çıxarılmışdır. Muxtar respublikanın payızlıq buğda sahələrində daha çox rast gəlinən alaqqlar öyrənilmişdir. Mineral gübrələrin (NPK) və herbisidlərin (Hektofermin) sort nümunələrinin məhsuldarlıq elementlərinə təsiri öyrənilmişdir. İstər gübrə verilmiş variantda, istərsə də herbisid çilənmiş variantda bütün sort nümunələrində məhsuldarlığın artması müşahidə olunmuşdur. Gübrə və herbisidlər bitkilərin sünbül elementlərinə də təsir edərək onların yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, nəzarət variantı ilə müqayisədə sünbüldəki dənələrin sayı 31,1%, sünbüldəki dənənin kütləsi 44,2%, 1000 dənənin kütləsi isə 9,0% artmışdır. Faiz artımı ilə ən aşağı göstərici 1000 dənənin kütləsində qeydə alınmışdır ki, bu da həmin əlamət göstəricisinin şəraitdən asılı olaraq az dəyişkən olduğunu sübut edir.

Açar sözlər: *yumşaq buğda, mineral gübrələr, alaqqlar, herbisid, məhsuldarlıq, struktur analiz.*

Becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri içərisində öz qidalılıq dəyərinə görə buğda bitkisi digər dənli bitkilər arasında xüsusi yer tutur. Bu bitkinin dən məhsulunun artırılması, keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması olduqca vacib məsələlərdən biridir. Ona görə də tədqiq olunan sortların bioloji xüsusiyyətlərini öyrənmək, muxtar respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun mütərəqqi becərmə texnologiyalarını elmi əsaslarla işləyib hazırlamaq, onları fermer və kəndli təsərrüfatlarına tətbiq etmək qarşıda mühüm bir vəzifə kimi durur.

Qidalanma şəraitini, alaqqlara qarşı mübarizə tədbirlərini, səpin müddətini, normasını və s. düzgün müəyyən etməklə payızlıq yumşaq buğda sortlarının məhsuldarlığını və iqtisadi səmərəliliyini xeyli dərəcədə artırmaq mümkündür. Payızlıq buğdaların becərilməsində, onlardan yüksək, keyfiyyətli məhsul əldə edilməsində və yüksək bioenerji baxımından qiymətləndirilməsində ən vacib aqrotexniki tədbirlərdən biri də mineral gübrələrin tətbiqidir [7, s. 149-151; 9, s. 18-19; 10, s. 17-18;]. Belə ki, yumşaq buğda torpağın münbitliyinə və gübrələrə çox tələbkar bir bitkidir.

Torpağın münbitliyini yüksəldən aqrotexniki tədbirlərdən ən əsas gübrələrdən düzgün istifadə etməkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, gübrələrin bitkilərin tələbatından yüksək və ya zəif dozada tətbiq edilməsi, onun keyfiyyətinin pisləşməsinə, məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olan əsas amillərdən sayılır. Bitkilərin normal inkişafı üçün onlara optimal böyümə və inkişafalarını təmin

edə biləcək miqdarda kimyəvi elementlər tələb olunur. Bu elementlərin çox hissəsinə torpaqda rast gəlinməsinə baxmayaraq, onlar əsasən bitki tərəfindən mənimsənilə bilən formalarda olurlar. Əgər torpaqda kifayət qədər azot, fosfor və kalium olmazsa kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşər, onların xəstəliklərə davamlılığı azalar və istehsal olunan məhsulun keyfiyyəti pisləşər. Gübrələr intensiv tipli buğda sortlarına düzgün normada və lazımı nisbətlərdə tətbiq edildikdə, onlar fermer və kəndli təsərrüfatlarına yüksək əlavə gəlir gətirməyə imkan verir [8, s. 503-506]. Naxçıvan MR şəraitində əkin üçün istifadə olunan torpaqlar asan hidroliz olunan, azotla çox zəif və ya zəif təmin olunmuşdur. Bu cür torpaqlardan yüksək məhsul almaq üçün gübrələrin yüksək dozada verilməsi məsləhətdir. Ümumiyyətlə, mineral gübrələrin kənd təsərrüfatı bitkilərinin fotosintez qabiliyyətinin artmasına, onların məhsuldarlığının və keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, torpaq strukturunun yaxşılaşdırılmasına dair çoxlu tədqiqat işləri aparılmış və aparılmaqdadır [1, s. 17-23; 3, s. 59-75; 4, s. 3-7].

Bitkilərin mineral elementlərlə qidalanması fiziologiyasının uzun illər ərzində öyrənilməsi, məhsulda nitratların toplanmasının və onların torpaqdan yuyulmasının qarşısının alınması məqsədilə azot qidalanmasının bufer rejiminin təmin olunması, makro-mikro elementlərin tətbiqi sisteminin və azot gübrələrinin kapsullarda hazırlanması texnologiyasının yaradılması optimal mineral qidalanma rejimini təmin edən gübrələrin kompleks sisteminin əsasını təşkil edir. Akademik C.Ə.Əliyevin rəhbərliyi ilə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində buğda bitkisinin müxtəlif ekoloji bölgələrə uyğun “ideal” modeli hazırlanmışdır ki, bu model əsasında da həyata keçirilən seleksiya proqramına uyğun olaraq bir çox intensiv tipli, yüksək məhsuldar Mirbəşir-50, Qaraqılçiq-2, Vüqar, Şiraslan-23, Tərtər, Bərəkətli-95, Əlincə-84, Turan və s. kimi bərk buğda sortları, Tərəqqi, Mirbəşir-128, Əkinçi-84, Azəri, Qiymətli 2/17, Əzəmətli-95, Qobustan və s. kimi yumşaq buğda sortları yaradılmış və Respublikamızın müxtəlif bölgələrində rayonlaşdırılmışdır.

Becərmə, əsasən də suvarma, bir tərəfdən məhsuldarlığı artırır, torpağın su-fiziki xassəsini yaxşılaşdırır, digər tərəfdən isə suvarılma düzgün aparılmaqda torpaqda bir sıra arzuolunmaz dəyişikliklər baş verir. Torpaqda humusun miqdarı azalır, onun strukturu pisləşir [14, s. 68-75].

Suvarma şəraitində gübrələrdən (üzvi və mineral) mütəmadi istifadə edilməsi və dərin şumun aparılması torpağı qida elementləri ilə zənginləşdirərək kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəldir. Payızlıq buğdanın məhsuldarlığı mineral gübrələr fonunda 70-80% artır ki, bu da iqtisadi səmərəliliyi nəzərə cəpacaq dərəcədə yüksəldir. Alaqlarla mübarizə də məhsuldarlığı 10-11% artırır. Bu amil son dərəcə mühüm əhəmiyyət kəsb edir, çünki məlumdur ki, alaqlar bəzi hallarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını 25-50% aşağı salır. Ümumiyyətlə, məhsuldarlığın aşağı düşməsi mədəni bitkilərin şəraitinin pisləşməsi ilə izah olunur. Belə ki, bir çox alaqlar əlverişli şəraitdə mədəni bitkilərdən daha sürətlə inkişaf edərək onları kölgədə saxlayırlar ki, bu-

nun da nəticəsində taxıllarda fotosintez prosesi zəifləyir, aşağı buğumalarını uzandır və bitkilərin yatmaya davamlılığı zəifləyir. Bu da öz növbəsində məhsul yığımını çətinləşdirir, toxumun təmizlənməsinə, saxlanılmasına əlavə xərclər tələb edir. Alaqlar otları mədəni bitkilərlə həyatı əhəmiyyəti olan qida, su və işıq uğrunda daim mübarizə aparırlar. Bu mübarizədə kənddən insanın müdaxiləsi olmadıqda mədəni bitkilər məhv olurlar. Alaqlar kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salaraq fermer və kəndli təsərrüfatlarına güclü ziyan vururlar. Alaqlardan təmiz sahələrdə məhsuldarlıq, alaqlar basmış sahələrə nisbətən 2-3 dəfə çox olur. Buğda sahəsində alaqlar çox olduqda onların dənisi zəif, zülalı isə aşağı olur. Hesablamalara əsasən 1 hektar sahə (1000 m² normasında) suvarılarkən su ilə həmin sahələrə 3-6 mln müxtəlif alaqlar bitkilərinin toxumları gəlir. Demək olar ki, bütün alaqlar bitkiləri çoxlu toxum verir və bu toxumlar öz cücərmə qabiliyyətlərini uzun müddət saxlayırlar. Bəzi alaqlar bitkilərinin toxumları buğda ilə eyni vaxtda yetişərək məhsul yığımını çətinləşdirir, məhsulda olan alaqlar toxumlarının təmizlənməsinə əlavə vəsait tələb olunur. Bəziləri isə buğdadən tez yetişərək (bu cür alaqlara qarşı mübarizədə provokasiya metodundan istifadə edirlər) sahəni tuturlar. Bəzi alaqlar bitkilərinin kökləri daha sürətlə inkişaf edir. Belə ki, yulafcanın kökü 2 m, xəşəmbülün kökü 5,5 m, qanqalın kökü isə 7 m və daha çox dərinliyə işləyə bilər. Alaqlar mədəni bitkilərə nisbətən torpaqdan daha çox qida elementləri, su (mədəni bitkilərə nisbətən 2-3 dəfə çox su alırlar ki, bu da quraqlıq və su ilə az təmin olunmuş bölgələrdə daha çox məhsul itkisinə səbəb olur) mənimsəyərək torpağın və bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salırlar. Bəzi alaqlar bitkilərinin zəhərli xüsusiyyətləri, xoşagəlməz dadı və qoxusu vardır. Belə alaqların toxumları buğda ilə qarışdıqda onun keyfiyyətini aşağı, bəzən isə onu qida kimi tamamilə yararlı hala salırlar. Belə alaqlardan *Lolium temulentum* L. – Məstedic quramıt, *Agrostemma githago* D. – Əkin aqrostemması, *Hyoscyamus niger* L. – Qara batbat, *Acroptilon repens* (L.) DC. – Sürünən kəkə və başqalarını göstərmək olar.

Alaqlar qidalanma xüsusiyyətlərinə görə parazitlərə, yarımparazitlərə, avtotroflara (çoxilliklərə, bir və ikiilliklərə) bölünürlər. Alaqlar bitkiləri ilə mübarizə əsasən 3 istiqamətdə aparılır: aqrotexniki, kimyəvi və profilaktiki. Aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı kimyəvi mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi iqtisadi cəhətdən səmərəli və effektivdir. Bunun üçün xüsusi herbisidlərdən istifadə edirlər. Herbisidlər alaqlara təsirinə görə aşağıdakılara bölünürlər: Bütün bitkilərə təsir edənlər – bu cür herbisidlər (DNOK, Nitrafen, Reqlon və b.) bütün bitkiləri, istər mədəni, istərsə də alaqları məhv edirlər. Ona görə də bu cür herbisidlərdən sahədə mədəni bitkilər olmadıqda istifadə edilir; Seçici qabiliyyətli – bu cür herbisidlər mədəni bitkilərə heç bir təsir etmədən alaqları məhv edirlər. Təsir xarakterlərinə görə: Təmas təsirli – bu cür herbisidlər (DNOK, Nitrafen və b.) alaqların yerüstü hissəsini, toxunduqları orqan və toxumaları məhv edirlər; Sistem təsirli – bu cür herbisidlər (2,4-D, 2M-4X, 2M-4XP, Betanol, Hektofermin və b.) bitkilərin sorucu sisteminə keçərək onları tamamilə məhv edirlər.

Herbisidlər tətbiq edilərkən buğdanın məhsuldarlığı nəzarətə nisbətən 0,2-0,22 t/ha artır [2, s. 48-51].

Naxçıvan MR florasında 874 cinsə daxil olan 2835 növ ali sporlu, çılpaq-toxumlu və örtülütoxumlu bitki yayılmışdır. Bu bitkilər içərisində əsas alaq bitkiləri 84 növlə təmsil olunur [13, s. 84-114]. Payızlıq buğda əkinlərini ən çox zibilləyən alaqalar efemerlərə və uzun vegetasiyalı bitkilərə aiddirlər. Onlar payızlıq buğda əkinlərindəki alaq bitkiliyinin əsasını təşkil edirlər. Muxtar respublikanın taxıl bitkilərinin alaqalarını ilk dəfə L.İ.Prilipko 1939-cu ildə öyrənmişdir. O, qeyd edirdi ki, alaq bitkiləri 20-30% məhsul itkisinə səbəb olur. Müəllif muxtar respublika şəraitində 110 növ alaq bitkisi göstərir ki, bunun da 35,4% çoxillik və ikiillik, qalanları isə birillik bitkilərdir [15, s. 154-160].

Mövzu üzrə tədqiqat işləri 2005-2011-ci illərdə AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, suvarılan boz torpaqlarda, suvarma şəraitində yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat obyekti olaraq yumşaq buğdanın müxtəlif mənşəli 4 növmüxtəlifliyinə aid 42 sort nümunəsi götürülmüşdür. Təcrübə işlərinin qoyulmasında Ə.C.Musayev, H.S.Hüseynov və Z.A.Məmmədovun “Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası” [5, s. 12-45], riyazi hesablamalar V.A.Dospexovun “Методика полевого опыта” [12, s. 127-239], alaq bitkilərinin cücərilərinin və növlərinin təyində İ.T.Vasilçenkonun “Определитель всходов сорных растений” [11, s. 214-244] və T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimovun “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [6] istifadə olunmuşdur.

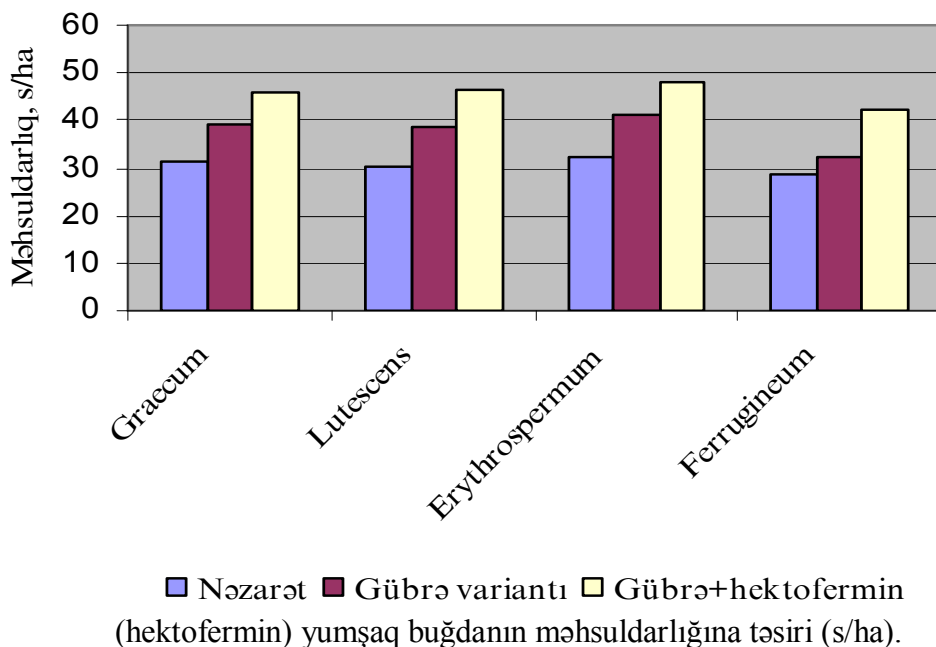
Aparığımız tədqiqatlara əsasən muxtar respublikanın payızlıq buğda sahələrində daha çox *Avena fatua* L. – Boş vələmir, *Polygonum aviculare* L. – Quş qırxbuğumu, *Lolium temulentum* L. – Məstedici quramit, *Raphanus raphanistrum* L. – Çöl turpcası, *Chenopodium album* L. – Ağımtil tərə, *Chenopodium botrys* L. – İyli tərə, *Chenopodium foliosum* Aschers – Yarpaqlı tərə, *Chenopodium polyspermum* L. – Çoxtoxumlu tərə, *Chenopodium urbicum* L. – Şəhər tərəsi, *Setaria viridis* (L.) Beauv. – Yaşıl qıllica, *Setaria italica* (L.) Beauv. – İtaliya qıllicası, *Chondrilla juncea* L. – Cığvari şingilə, *Amaranthus retroflexus* L. – Qara pəncər, *Amaranthus albus* L. – Ağ pəncər, *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert – İspan vakkariyası, *Thlaspi huetii* Boiss. – Huye yarganotu, *Thlaspi arvense* L. – Çöl yarganotu, *Bromus arvensis* L. – Çöl tonqalotu, *Equisetum arvense* L. (E.boreale Bonq.) – Çöl qatırquyruğu, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – Adi quşəppəyi, *Papaver macrostomum* Boiss. & Huet. – İriqutucuqlu lalə, *Roemeria hybrida* (L.) DC. – Hibrid romeriya, *Roemeria refracta* DC. – Əyrim romeriya, *Centaurea cyanus* L. – Əkin güləvəri (Göy-çiçək), *Sinapis arvensis* L. – Çöl istiotu, *Adonis aestivalis* L. – Yay xoruzgülü, *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. – Yaz xaçgülü, *Lathyrus aphaca* L. – Azyarpaq gülülcə, *Lathyrus chloranthus* Boiss. – Sarı-göy gülülcə, *Lathyrus hirsutus* L. – Kələ-kötür gülülcə, *Lathyrus miniatus* Bieb. ex Stev. – Kiçik gülülcə, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. – Enliarpaq turgen, *Anchusa azurea*

Mill. (*A. italica* Retz.) – İtaliya anxuzası, *Lotus corniculatus* L. – Buynuzlu qurdotu, *Agrostemma githago* L. – Əkin aqrostemması, *Cichorium inthbus* L. – Adi kasnı, *Fumaria schleicheri* Soy. – Willem. – Şleyxer şahtərəsi, *Fumaria vaillantii* Loisel. – Vaylant şahtərəsi, *Hyoscyamus niger* L. – Qara bat-bat, *Acroptilon repens* (L.) DC. – Sürünən kəkrə, *Lepidium campestre* (L.) R.Br. – Əkin bozalağı, *Lepidium draba* L. – Yastıqotu bozalağı, *Cerinth minor* L. – Kiçik qovotu, *Melilotus officinalis* (L.) Pall. – Dərman xəşəmbülü, *Melilotus albus* Medik. – Ağ xəşəmbül, *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl – Sofiya dekurani, *Taraxacum officinale* Wigg. – Dərman zəncirotu, *Vicia varia* Host. (*V. dasicarpa* Ten.) – Ala lərgə, *Vicia variabilis* Freyn & Sint. – Dəyişkən lərgə, *Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray – Tükcüklü lərgə və sairə alaqalara rast gəlinir.

Bütün yuxarıda şərh olunanların vacibliyini nəzərə alıb herbisidlərin və gübrələrin (N₆₀P₉₀K₆₀) yumşaq buğdanın məhsuldarlıq elementlərinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə tədqiqat işləri aparılmışdır. Bu istiqamətdə təcrübələr aşağıda göstərilən sxemdə qoyulmuşdur. Nəzarət variantında sort nümunələrinə gübrə və herbisid verilməmişdir. Təcrübə variantının birində sort nümunələrinə mineral gübrələr (N₆₀P₉₀K₆₀) verilmişdir. Fosfor və kalium gübrələri şum altına, azot gübrəsinin isə 15%-ə qədər səpinlə, qalanı isə yemləmə şəklində verilmişdir. İkinci variantda mineral gübrələrdən başqa alaqaları məhv etmək məqsədi ilə herbisid (Hektafermin) verilmişdir. Herbisid yazda, küləksiz havada, 10 litr suya 160 ml olmaq şərti ilə, havanın temperaturu 16-18°C olduqda çiləyici vasitəsi ilə çilənmişdir.

Təcrübə yerinin dincə qoyulmuş torpaq olmasına baxmayaraq sahədə qarışıq alaq tipi qeydə alınmışdır. Bu da alaqaların daha çox suvarma suları ilə gəlməsini göstərir.

İstər gübrə verilmiş variantda, istərsə də herbisid çilənmiş variantda bütün sort nümunələrində məhsuldarlığın yüksəldiyi müşahidə olunmuşdur. Sort nümunələrində məhsuldarlıq artımı nəzarət variantı ilə müqayisədə *Graecum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 14,9 s/ha və ya 48,9%; *Lutescens* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 15,8 s/ha və ya 50,4%; *Erythrospermum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 16,7 s/ha və ya 49,4% və *Ferrugineum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə isə bu rəqəm hər hektardan orta hesabla 13,6 s/ha və ya 47,8% artım qeydə alınmışdır (Şək. 1).



Gübrə verilmiş variantın nəzarət variantla müqayisəsində məhsul artımı *Graecum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 25,0%; *Lutescens* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 37,0%; *Erythrospermum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 28,3% və *Ferrugineum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə hər hektardan orta hesabla 13,4% çox olmuşdur. Herbisid verilmiş variantla müqayisədə məhsuldarlığın belə az yüksəlməsinin səbəbini qida elementlərinin çox hissəsinin alaqqlar tərəfindən mənimsənilməsi ilə izah etmək olar.

Gübrələr və herbisid bitkilərin sünbül elementlərinə də müsbət təsir edərək onların yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, nəzarət variantı ilə müqayisədə *Graecum* növmüxtəlifliyinə aid olan sort nümunələrində sünbüldəki dənin sayı 26%, sünbüldəki dənin kütləsi 37,1%, 1000 dənin kütləsi isə 8,7% artmışdır. Bu rəqəmlər müvafiq olaraq *Lutescens* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə 34,0%, 47,7%, 10,0%; *Erythrospermum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə 31,7%, 44,0%, 6,0% və *Ferrugineum* növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələrdə isə 32,8%, 48,3% və 11,4% təşkil etmişdir. Faiz artımı ilə ən aşağı göstərici 1000 dənin kütləsində qeydə alınmışdır ki, bu da həmin əlamət göstəricisinin şəraitdən asılı olaraq az dəyişkən olduğunu bir daha sübut etmiş olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev M.P., Həsənov V.H. və b. Torpaq degradasiyası: Metodik tövsiyə. Bakı: Elm, 2003, 48 s.
2. Behruz S.V. Payızlıq buğdanın alaq bitkiləri və onların vurduğu ziyanlar haqqında // Azərbaycan Respublikası Təhsil Cəmiyyətinin Bilgi dərgisi, 2002, № 4, s. 48-51.
3. Cəfərov M.İ. Torpaqsünəslıq. Bakı: Elm, 2005, 460 s.
4. Əliyev C.Ə., Qazıbəyova E.H. Buğda genotiplərinin azotla qidalanma səviyəsindən asılı olaraq məhsuldarlığı, yığılan zülal və kleykovinası. Bakı, 1986, 14 s.
5. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
7. Авдокачев А.В. Влияние комплексного применения и средств защиты растений на структурные показатели и качество зерна озимой пшеницы / Бюллетень ВИУА, 2002, № 116, с. 149-151.
8. Ананьева Л.И. Влияние азотных удобрений на физические показатели зерна озимой пшеницы и ее урожайность / Материалы XVIII международного научного симпозиума. Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология. Экология и здоровье. Симферополь, 2009, с. 503-506.
9. Асланов Г.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК, 2006, № 10, с. 18-19.
10. Баннов И.Г. Формирование урожая и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений // Аграрная наука, 2007, № 2, с. 17-18.
11. Васильченко И.Т. Определитель всходов сорных растений. Ленинград: Колос, 1979, 344 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
13. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народнохозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
14. Мехтиев Г.Д., Гасымов Э.М. Изменение физико-химического и минералогического состава сероземных почв Нахичеванской АР при длительном орошении // Известия Национальной Академии Наук Азербайджана. Серия биологических наук, 2001, № 4-6, с. 68-75.
15. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Т. VII, Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1939, 196 с.

Парвиз Фатуллаев

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ
УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В течение 2005-2011 гг. были проведены исследования четырех разновидностей мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики. В исследования включены 42 сорта различного происхождения. Исследования проведены в коллекционном питомнике на опытном участке Института Биоресурсов в условиях орошения и повторены 4 раза. Изучены сорные растения, часто встречающиеся на посевах озимой пшеницы в Автономной Республике. Изучено влияние минеральных удобрений (NPK) и гербицидов (Hektofermin) на показатели урожайности сортообразцов. Наблюдалось повышение урожайности при внесении удобрений и при обработке гербицидами. Удобрения и гербициды вызвали увеличение элементов колоса. Так, по сравнению с контрольным вариантом увеличилось количество зерен в колосе примерно на 31,1%, масса зерен в колосе на 44,2%, масса 1000 зерен на 9,0%. В процентном соотношении меньше всего увеличилась масса 1000 зерен. Это доказывает, что данный признак меньше изменяется в зависимости от условий.

Ключевые слова: *мягкая пшеница, минеральные удобрения, сорные растения, гербицид, урожайность, структурный анализ.*

Parviz Fatullayev

**INFLUENCE OF FERTILIZERS AND HERBICIDES ON
PRODUCTIVITY INDICATORS OF THE WINTER
SOFT WHEAT IN CONDITIONS OF
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Within 2005-2011 researches of four varieties of soft wheat in the conditions of Nakhchivan Autonomous Republic are carried out. 42 varieties of different origin are included in researches. Researches are carried out in collection nursery on an experimental plot of Institute of Bioresources in the conditions of irrigation and repeated 4 times. The weeds often occurring on crops of winter wheat in autonomous republic are studied. Influence of fertilizers (NPK) and herbicides (Hectofermin) on productivity indicators of variety samples is studied. Yield increase was observed at fertilization and herbicide treatment. Fertilizers and herbicides have caused augmentation of ear elements. So, in comparison with the control variant the quantity of grains in an ear has increased approximately by 31,1 %, mass of grains in an ear on 44,2 %, mass of 1000 grains on 9,0 %. In a percentage ratio the mass of 1000 grains has least increased. It proves that the given characteristic changes less as a function of conditions.

Key words: *soft wheat, fertilizers, weeds, herbicide, productivity, structural analysis.*

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

HƏMİDƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: hemide_seyidova@mail.ru

PAPAQLI GÖBƏLƏKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏ TARİXİ VƏ NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKA MİKOBİOTASININ MÜASİR VƏZİYYƏTİ

Təqdim edilən məqalədə göbələklərin mənşəyi, Azərbaycanda və Naxçıvan MR-də öyrənilmə dərəcəsi haqqında məlumat verilir. 2005-2011-ci illərdə Naxçıvan MR-in Şahbuz və Culfa rayonlarında aparılan tədqiqatlar zamanı ərazidən 2 sinif, 7 sıra, 25 fəsilə, 57 cinsə aid olan 93 növ papaqlı göbələk müəyyənləşdirilmişdir. Onlardan 16 fəsilə, 45 cins və 84 növ Naxçıvan mikobiotası üçün ilk dəfə olaraq göstərilmişdir.

Açar sözlər: Azərbaycan Respublikası, Naxçıvan Muxtar Respublikası, mikobiota, aqarikal göbələklər, papaqlı göbələklər.

Göbələklər eukariot orqanizmlərin ən qədim qruplarından biri olub çox güman ki, 900 milyon il bundan əvvəl meydana gəlmişlər. Müasir göbələklərin əsas qrupları isə təxminən 300 milyon il bundan əvvəl mövcud olmuşdur. Ədəbiyyat məlumatlarında [1, s. 12] göbələklərin həyatın başlanğıcında, milyard il öncə, qədim geoloji arxey erasında əmələ gəldiyi qeyd edilmişdir. Paleozoy erasının əvvəllərində (600 milyon il əvvəl), yosun və onurğasızların üstün olduğu dövrdə formalaşan göbələklər saprofit və parazit həyat sürə bilmişlər. Kainozoy erasının III dövründə isə (76-25 milyon il əvvəl) göbələklər tam inkişaf etmişlər. Hal-hazırda bizə məlum olan bütün əsas göbələk qrupları artıq o dövrdə də mövcud idilər.

Göbələklərin latınca adı olan “mikota” və ya “miçetes” öz mənşəyini şampinyonların yunanca adı olan “mikos” sözündən götürmüşdür. Görünür, şampinyonlar hələ qədim zamanlardan yunanlara məlum olmuşdur. Onlar haqqında məlumatlara b.e.ə. III-IV əsrlərdə yaşamış yunan alimi Teofrastın əsərlərində rast gəlinir. Teofrasta başlıca olaraq şampinyon, quzuqarnı və dombalan kimi iri yeməli göbələklər məlum olduğundan, öz əsərlərində onlar haqqında məlumat vermişdir [4, s. 8].

Teofrastdan sonra bəzi iri göbələklərin bir sıra xüsusiyyətləri haqqında məlumatlara eramızın I əsrində yaşamış yunan alimləri Dioskorida və Böyük Plineyin əsərlərində də rast gəlinmişdir. Hətta, Dioskorida bir neçə yeməli və

zəhərli göbələklərin təsvirini verməklə, enliyarpaqlı ağaclarda inkişaf edən qov göbələyinin yeməli xassələrindən və onun bir sıra mədə-bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edildiyini göstərmişdir. Göbələklərin sistemləşdirilməsi ilk dəfə Böyük Pliney tərəfindən həyata keçirilmişdir. O, göbələkləri yeməli və zəhərli olmaqla iki qrupa ayırmışdır. Bu təsnifata bu cür yanaşma hər şeydən əvvəl qədim Romada Sezar göbələyinin qidalılıq keyfiyyətinin çox yüksək qiymətləndirilməsi ilə izah olunurdu. Romada “boleti” adlandırılan göbələk digər yeməli göbələklərin ən yaxşısı hesab olunurdu. Bu göbələyin yüksək keyfiyyətli qidalılığı haqqında Yuvenal da öz əsərlərində dəfələrlə qeyd etmişdir [6, s. 5].

Çox güman ki, romalılar zəhərli göbələklərin bir çox xüsusiyyətləri haqqında da məlumatlara malik idilər. Ədəbiyyat mənbələrində [8, s. 69] qeyd edilir ki, qədim roma imperatoru Klavdiy (e.ə. I əsr), fransız kralı VI Karl və roma papası VII Kliment göbələklə zəhərləndirilərək öldürülmüşdür.

Beləliklə, orta əsrlərdən günümüzədək göbələklər haqqında az məlumatlar gəlib çatmışdır. Əldə edilən məlumatlarda yalnız göbələklərdən ya müxtəlif dadlı yeməklərin hazırlanılması, ya da ölüm silahı kimi istifadəsi göstərilmişdir.

Göbələklər haqqında kifayət qədər məlumatlara malik olan alman botaniki X.Bok 1595-ci ildə yazdığı 500 səhifəlik əsərinin cəmi 5 səhifəsində bir neçə papaqlı və qov göbələklərinin qısa təsvirini verməklə, onların yayılmasını, əmələ gəlmə vaxtlarını, qidalılıq xüsusiyyətlərini, dad keyfiyyətlərini, hətta yemək hazırlanması qaydalarını da göstərmişdir. Bu kitabda həmçinin elmi ədəbiyyatlarda ilkin hesab edilən göbələk şəkilləri də verilmişdir [1, s. 9].

İntibah dövründə yazılmış əsərlərdə də göbələklərin daha doğrusu papaqlı və qov göbələklərin təsvirləri verilmişdir. Görkəmli Avstriya botaniki Kluzius XVI-XVII əsrlərdə 100-dən çox papaqlı göbələyin şəkilləri ilə birlikdə təsvirini vermişdir. Bununla belə göbələklərin təbiəti o dövrdə alimlər üçün də sirli olaraq qalırdı. Göbələklər aləmindəki çoxformalılıq və qəribəliklər təbiətçiləri çaşdırırdı. Belə ki, köksüz, gövdəsiz, budaqsız, yarpaqsız və çiçəksiz olan bu növlərin necə əmələ gəldiyi araşdırıla bilinmir, həqiqətə uyğun olmayan fikirlər söylənilirdi. XVI əsrdə yaşamış alman alimləri qeyd edirdilər ki, “göbələklər alahın övladıdır, çünki başqalarından fərqli olaraq onlar toxumsuz əmələ gəlirlər”. Bu fərziyyəyə əks olaraq fransız alimi Vayan 1718-ci ildə qeyd etmişdir ki, göbələklər allah tərəfindən yaradılmış təbiətin ümumi ahəngini pozmaq və botanikləri çaşdırmaq üçün şeytan tərəfindən göndərilmişdir. Paris botanika bağının professoru Turnefor (XVI əsr) göbələk və mamırları “çiçəksiz və meyvəsiz ot və kollar” adı altında bir qrupda birləşdirmişdi. Nikker adlı başqa botanik göbələkləri bitkilərə deyil, minerallara daha yaxın olduğunu göstərirdi. Göbələklər aləmində yaranmış müxtəlif fikirlərə italyan botaniki Mixelinin kəşfi son qoydu. Alim 1727-ci ildə böyüdücü şüşə vasitəsilə göbələklərdə çoxalmağa xidmət edən “toxumları” görmüş və hətta onların cücərməsinin şahidi olmuşdur. Sonralar fransız botaniki Dyutrose sübut etdi ki, papaqlı göbələklər torpağın altında qalan budaqlanmış sapvari tellərin meyvəsidir [1, s. 10].

Böyük təbiətşünas alim Karl Linney 1735-ci ildə nəşr olunmuş “Təbiətin sistemi” əsərində 95 növ göbələyin təsvirini verməsinə baxmayaraq, onları sistemləşdirə bilməmişdir. Onları xaos kimi xüsusi qrupa ayırmışdır. Müəllifə görə göbələklərdə heç bir sistemlilik tapmaq mümkün deyil [4, s. 9]. Lakin XVIII əsrin sonlarında K.Linney öz məşhur təsnifatında göbələkləri yaşıl olmayan bitkilərə aid edərək, onları yosun və mamır qrupları arasında yerləşdirmişdir. Beləliklə, o göbələklərin bitki aləminə məxsusluğunu bir dəfəlik təsdiq etdi və onlara bitkilər aləminə daxil olması üçün uzunmüddətli vəsiqə verdi. Qeyd etmək lazımdır ki, XVII əsr görkəmli Azərbaycan alimi Məhəmməd Mömin “Töhfətül Mömin” əsərində yeməli göbələyin (şampinyon – A.Sadiqov) təsvirini vermiş və K.Linneydən təxminən bir əsr əvvəl göbələyə “yarpaqsız, gülsüz bitkidir” demişdir [1, s. 11].

Göbələklərlə əlaqədar əsaslı tədqiqat işləri XIX əsrin əvvəllərindən aparılmağa başlandı. Bunun əsas səbəbi mikroskopun təkmilləşdirilməsi ilə bərabər, həm də göbələklərin kənd təsərrüfatı bitkilərində əmələ gətirdikləri çoxlu xəstəliklərin öyrənilməsi olmuşdur. Alimlər tərəfindən mikroskopik və makroskopik göbələklərin yüzlərlə növləri təsvir olunmuşdur. Lakin, onları bir-birindən ayırmaq və növ tərkibi haqqında dəqiq məlumatlar əldə etmək üçün təsnifləşdirilməsi olduqca vacib məsələlərdən biri idi. Bunu hollandiyalı həkim Ç.Person və İsveç botaniki E.Friz həyata keçirdilər [4, s. 10] E.Friz bu sahədə apardığı tədqiqatlara əsaslanaraq belə qənaətə gəlmişdir ki, göbələklər müstəqil aləmə ayrılmalıdır [7, s. 64]. Lakin göbələk növlərinin ətraflı təsviri və daha dəqiq məlumatlar Ç.Personun iki cildlik göbələklərin siyahısı kitabında verilmişdir. 30 il müddətində yeganə dolğun mənbə olaraq istifadə olunmuş bu kitabda bu və ya digər göbələyi təyin etmək və ya yeni tapılmış göbələk növünün yaxın növlər arasında yerləşdirmək mümkün idi. Ç.Personun təsvirləri o qədər dəqiq olmuşdur ki, bu gün də onun tərəfindən təyin olunmuş bir çox növlər öz əvvəlki adlarını saxlamaqdadır.

Qafqazda və Azərbaycanda, xüsusilə Naxçıvan MR ərazisində yayılmış göbələklər çoxdan tədqiqatçı botaniklərin diqqətini cəlb etmişdir. Bu məqsədlə burada yayılmış göbələklərin sistematik tərkibinin öyrənilməsi, onların yayıldığı zonaların dəqiqləşdirilməsi, istifadə imkanlarının araşdırılması tədqiqatçılar qarşısında bir məqsəd kimi durmuşdur.

Azərbaycanda göbələk florasının sistematik olaraq öyrənilməsinə 1927-ci ildən başlanılmışdır.

XX əsrin ortalarına yaxın bəzi tədqiqatçılar [5, s. 17-18; 11, s. 6] meyvə cismi yumşaq olan müxtəlif göbələk qruplarına aid makromisetləri papaqlı göbələklər adı ilə adlandırmışlar. Əsrin sonuna yaxın isə sistematiqlər *Agaricales* s.l. sırasını 4 sərbəst sıraya (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*) ayırdıqlarına görə mikoloqlar məqalələrində bu sıralara daxil olan növləri “aqarikoid” (aqarikallara bənzər) adı ilə adlandırmağa başladılar.

Azərbaycanda papaqlı göbələklərin planlı surətdə öyrənilməsi XX əsrin 60-cı illərində Lənkəran bölgəsində A.S.Sadiqov tərəfindən aparılmışdır [9, s. 124, 10, s. 8]. A.S.Sadiqov Lənkəran, Astara və qismən Lerik rayonlarından müxtəlif sistematik qruplara daxil olan 280 növ göbələk aşkar etmişdir ki, onlardan da 247 növ 3 növmüxtəlifliyi bu bölgə üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

Makromisetlərin, o cümlədən aqarikoid göbələklərin, demək olar ki, öyrənilməyən bölgələrdən biri də Naxçıvan Muxtar Respublikasıdır. Demək olar ki, ərazidə mikobiotanın öyrənilməsi XX əsrin əvvəllərinə qədər epizodik və təsadüfi xarakter daşımışdır. Əksər hallarda isə göbələklərin və göbələk mənşəli xəstəliklərin tədqiqi mütəxəssis mikoloqlar tərəfindən deyil, floristik tədqiqatlar aparən botaniklər tərəfindən cəhdlər edilmişdir.

1961-ci ildə T.M.Axundov tərəfindən Naxçıvan MR-in göbələkləri sistemli şəkildə öyrənilməyə başlanıldı. Onun tədqiqatları əsasən muxtar respublika şəraitində parazit və saprofit göbələklərin ali bitkilərlə konsortiv əlaqələrini öyrənməkdən ibarət olmuşdur.

Ərazidə yayılan papaqlı göbələklərə aid ilk əsaslı tədqiqat işləri 2005-ci ildən tərəfimizdən öyrənilməyə başlanılmışdır. Belə ki, 2005-2010-cu illərdə muxtar respublikanın Şahbuz rayonunda yayılan papaqlı göbələklərin öyrənilməsi zamanı ərazidən 2 sinfə, 7 sıraya, 25 fəsiləyə, 57 cinsə aid olan 93 papaqlı göbələk növü müəyyənləşdirilmişdir. Onlardan 16 fəsilə, 45 cins və 84 növ Naxçıvan MR mikobiotası üçün ilk dəfə olaraq verilmişdir [2, s. 4; 3, s. 128-136]. Aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən olunmuşdur ki, ərazidə 42 yeməli, 30 yeməli olmayan və 6 zəhərli göbələk növü yayılmışdır. Əhalinin göbələklərə olan ehtiyacı nəzərə alınaraq, *Agaricus campestris* L., *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., *Cantharellus cibarius* Fr. növlərinin tədarükü məqsədəuyğun hesab olunmuşdur.

Ərazinin mikobiotası öyrənilən zaman *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd, *Mycenastrum corium* (Guers. ex DC.) Desv., *Leucocortinarius bulbiger* (Alb. et Schwein.) Singer, *Trichaster melanocephalus* Czern., *Leucoagaricus nymphaeum* (Kalchbr.) Bon növlərinin nadir və məhv olma təhlükəsi altında olduğu nəzərə alınaraq, bu növlərin gələcəkdə Azərbaycan Respublikası üçün yazılacaq "Qırmızı Kitab"a salınması məqsədəuyğun hesab edilə bilər.

2011-ci ildən Muxtar Respublikanın Culfa rayonunda yayılan papaqlı göbələklərin sistematik strukturunun, növ tərkibinin, hündürlük qurşaqları üzrə yayılma qanunauyğunluqlarının, ekolo-trofik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və səmərəli istifadə imkanlarının araşdırılması ilə əlaqədar tədqiqatlar aparılmağa başlanılmışdır. Əraziyə edilən ekspedisiyalar zamanı 50-dən artıq herbari nümunəsi toplanılmış, metodikaya uyğun olaraq qurudulmuş və bunlardan 20 növ təyin edilmişdir. Bu növlər əsasən Culfa rayonunun Ərəfsə, Göynük, Nəhəcir, Qazançı, Xanağa, Nəhəcir, Başkənd, Camaldın kəndlərinin ətraf ərazilərindən, Kola meşəsindən və Alməmməd pirinin ətrafından toplanılmışdır.

Beləliklə, müəyyən olunmuşdur ki, aparılan tədqiqatlar zamanı ərazidən toplanılan növlər 4 sıra, 2 sinif, 10 fəsilə və 14 cinsdə cəmlənmişdir.

Şöbə: *Ascomycota* Caval.-Sm.

Yarımşöbə: *Pezizomycotina* O.E. Erikss. et Winka

I. Sinif: *Pezizomycetes* O.E. Erikss. et Winka

I. Sıra: *Pezizales* J.Schrot.

I. Fəsilə: *Pezizaceae* Dumort.

I. Cins: *Terfezia* (Tul. et C. Tul.) Tul. et C. Tul.

1. *T. leonis* Tul.

II. Fəsilə: *Morchellaceae* Rchb.

II. Cins: *Morchella* Dill. ex Pers.

2. *M. esculenta* (L.) Pers.

Şöbə: *Basidiomycota* R.T. Moore

Yarımşöbə: *Agaricomycotina* Doweld

II. Sinif: *Agaricomycetes* Doweld

Yarımsinif: *Agaricomycetidae* Parmasto

II. Sıra: *Agaricales* Clem.

III. Fəsilə: *Agaricaceae* Chevall.

III. Cins: *Agaricus* L.

3. *A. campestris* L.

4. *A. silvaticus* Schaeff.

IV. Cins: *Bovista* Pers.

5. *B. plumbea* Pers.

V. Cins: *Coprinus* Pers.

6. *C. comatus* (O.F. Müll.) Pers.

IV. Fəsilə: *Marasmiaceae* Roze ex Kohner

VI. Cins: *Marasmius* Fr.

7. *M. oreades* (Bolton) Fr.

8. *M. scorodoni* (Fr.) Fr.

9. *M. collinus* (Scop.) Singer

V. Fəsilə: *Mycenaceae* Overeem

VII. Cins: *Xeromphalina* Kuehner et Maire

10. *X. campanella* (Batsch) Kuehner & Maire

VI. Fəsilə: *Psathyrellaceae* Vilgalys, Moncalvo et Redhead

VIII. Cins: *Coprinopsis* P. Karst.

11. *C. atramentaria* (Bull.) Redhead

IX. Cins: *Psathyrella* (Fr.) Quel.

12. *P. candolleana* (Fr.) Maire

13. *P. subnuda* (P.Karst.) A.H.Sm.

VII. Fəsilə: *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar

X. Cins: *Gymnopus* (Pers.) Roussel

14. *G. dryophilus* (Bull.) Murrill

- XI. Cins: *Lepista* (Fr.) W.G. Sm.
 15. *L. nuda* (Bull.) Cooke
 VIII. Fəsilə: *Sclerodermataceae* Corda
 XII. Cins: *Scleroderma* Pers.
 16. *S. verrucosum* (Bull.) Pers.
 III. Sıra: *Polyporales* Gaum.
 IX. Fəsilə: *Polyporaceae* Fr. ex Corda
 XIII. Cins: *Polyporus* Fr.
 17. *P. arcularius* (Batsch) Fr.
 18. *P. squamosus* (Huds.) Fr.
 19. *P. varius* (Pers.) Fr.
 Yarımsinif: *PHALLOMYCETIDAE* K.HOSAKA, CASTELLANO et SPATAFORA
 IV. Sıra: *GEASTRALES* K.HOSAKA et CASTELLANO
 X. Fəsilə: *Geastraceae* Corda
 XIV. Cins: *Geastrum* Pers.

20. *G. minimum* Schwein.

Həmçinin, Şahbuz və Culfa rayonlarında yayılan papaqlı göbələklərin müqayisəli təhlilləri də aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, nadir və məhvolma təhlükəsi altında olan *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd, *Mycenastrum corium* (Guers. ex DC.) Desv., *Leucocortinarius bulbiger* (Alb. et Schwein.) Singer, *Trichaster melanocephalus* Czern., *Leucoagaricus nymphaeum* (Kalchbr.) Bon növlərinə hələlik Culfa rayonu ərazisində rast gəlinməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sadıqov A.S. Azərbaycanın yeməli və zəhərli göbələkləri. Bakı: Elm, 2007, 124 s.
2. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunda yayılan papaqlı göbələklər. Biol. elm. üzrə fəlsəfə dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2011, 24 s.
3. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunda yayılan papaqlı göbələklərin taksonomik spektri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2011, № 4, s.128-136.
4. Mehdiyeva N.Ə. Mikologiya. Bakı: Mütərcim, 2006, 300 s.
5. Васильков Б.П. Очерк географического распространения шляпочных грибов в СССР. Москва-Ленинград: АН СССР, 1955, 94 с.
6. Гарибова Л.В. В царстве грибов. Москва: Лесная промышленность, 1981, 192 с.
7. Мухин В.А. Грибы и их роль в природе в развитии цивилизации // Известия Уральского государственного университета, 1999, № 12, с. 64-69.
8. Переведенцева Л.Г. Агариковые грибы – представители царства mycota // Соросовский образовательный журнал, 1999, № 3, с. 69-74.

9. Садыхов А.С. Грибы из порядка Agaricales Ленкоранской зоны / Материалы Закавказской конференции по спорным растениям. Баку, 1965, с. 123-125.
10. Садыхов А.С. Шляпочные грибы Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1968, 22 с.
11. Сержанина Г.И. Шляпочные грибы Белоруссии: Определитель и конспект флоры. Минск: Наука и техника, 1984, 407 с.

Гамида Сеидова

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ШЛЯПОЧНЫХ ГРИБОВ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИКОБИОТЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В представленной статье даны сведения о происхождении и степени изученности грибов в Азербайджане и Нахчыванской АР. В результате проведенных в течение 2005-2011 годов исследований в Шахбузском и Джульфинском районах Нахчыванской АР определены 93 вида шляпочных грибов, принадлежащих к 53 родам, 25 семействам, 7 рядам и 2 классам. Из них 84 вида, 45 родов и 16 семейств впервые указаны для микобиоты Нахчыванской АР.

Ключевые слова: *Азербайджанская Республика, Нахчыванская АР, микобиота, агарикальные грибы, шляпочные грибы.*

Hamida Seyidova

HISTORY OF STUDYING OF PILEATE FUNGI AND CURRENT STATE OF MYCOBIOTA OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The information about origin and degree of investigation of mushrooms in Azerbaijan and Nakhchivan AR are given in the presented paper. As a result of researches carried out within 2005-2011 in Shahbuz and Julfa districts of Nakhchivan AR 93 species of the pileate fungi belonging to 53 genera, 25 families, 7 orders and 2 classes are determined. From them 84 species, 45 genera and 16 families are specified for the first time for the mycobiota of Nakhchivan AR.

Key words: *Republic of Azerbaijan, Nakhchivan AR, mycobiota, agaricales, pileate fungi.*

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

GÜNEL SEYİDZADƏ
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: g_seyid@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA TÜTÜN ALTINDAKI BOZ TORPAQLARIN AQROKİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ AZOTUN DİNAMİKASI

2008-2010-cu illərdə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində ətirli tütün sortları altında olan torpaqlar üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Laboratoriya analizləri üçün bu torpaqlardan 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 və 80-100 sm. dərinliklərdən ibarət kəsilmələr götürülmüşdür. Analizlər müasir metodlarla aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, qida elementlərinin böyük əksəriyyəti (humus, NPK) torpağın üst qatında (0-20 sm) toplanmışdır. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, bitkilərin inkişaf fazalarından asılı olaraq N/NH_4 və N/NO_3 torpaqdakı miqdarı müxtəlif cür dəyişilir.

Açar sözlər: torpaq, humus, mineral elementlər, azotun çevrilməsi, aqrokimyəvi xüsusiyyət.

Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul əldə etmək üçün torpaqda gedən kimyəvi prosesləri, bitkilərin mineral maddələrlə qidalanmasını və gübrələrin tətbiqini bilmək vacibdir. Torpağın əhəmiyyətli xassəsi onun məhsuldarlığının keyfiyyət göstəricisidir. Hər hansı torpaq tipi müəyyən torpaq strukturu ilə xarakterizə olunur ki, bu da torpaqdakı humusdan və mexaniki komponentlərdən (lil, bərkimiş hissəciklər) ibarət fərdi topludur. Torpaqda əsas qida elementlərinin (NPK) çevrilməsinin və hərəkətinin öyrənilməsi çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Bunları bilməklə nəzəri olaraq gübrələrin verilmə müddətini və üsulunu qabaqcadan müəyyənləşdirmək mümkündür. Mineral gübrələr kimyəvi birləşmələr halında olduğundan torpağa verildikdən sonra müəyyən çevrilmələrə uğrayır. Mineral gübrələrin çevrilməsi və hərəkətinə iqlim şəraiti, torpaq tipi, aqrotexniki tədbirlər, gübrələrin növü və s. əsaslı təsir göstərir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə mövcud 536300 ha torpaq sahəsində 162344 ha kənd təsərrüfatına yararlı sahələr, 14444 ha həyətyanı torpaq sahələri təşkil edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələrinin yalnız 50852 ha, həyətyanı torpaq sahələrinin isə 8383 hektarı əkin üçün istifadə edilir. Beləliklə əkin üçün istifadə olunan 59235 ha torpaq sahəsi Muxtar Respublika ərazisinin cəmi 11 faizini təşkil edir. Ona görə də bu torpaqlardan səmərəli istifadə edil-

məsi, əkinin mütəşəkkil qaydada torpaq və bitki xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla keçirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır [3].

Suvarılan boz torpaqlar muxtar respublika ərazisində çox geniş yayılmışdır. Bu torpaqlar cənub-qərbdə çəmən-boz torpaqlarla, şimala doğru isə boz-qonur torpaqlarla əvəz olunur. Humusun miqdarı orta hesabla 1,5-2,0%-dir. Profili tündvaridir, qida maddələri ilə nisbətən zəngindir. Burada şoranlaşmaya daha çox təsadüf edilir. Bəzi yerlərdə duzlaşma prosesi müşahidə olunur. Belə yerlərdə duzların ümumi miqdarı 1-2%-ə çatır. Allüvial mənşəli çöküntülər üzərində əmələ gəlmiş bu torpaqların profilində biri-birindən seçilən bir neçə qat olur. Arazın sol sahilində çaybasar və alçaq terraslarda habelə, çökək sahələrdə rütubət yüksək olduğundan boz torpaqlar zolağında boz-çəmən və yaxud çəmən-boz torpaqlar da əmələ gəlmişdir ki, belə cür torpaqlar da xeyli sahəni əhatə edir [2, s. 22-23]. Bu torpaqlarda bir çox kənd təsərrüfatı bitkiləri (payızlıq buğda, arpa, qarğıdalı, şəkər çuğunduru və s.) ilə yanaşı tütün bitkisi də becərilir. Tütün bitkisinə mineral gübrələrin lazımı normada və vaxtında verilməsi olduqca vacibdir [4, s. 89-92; 6, s. 18-22; 7, s. 17-24; 8, s. 9-15]. Təcrübədən dəqiq nəticələr almaq üçün torpaq tiplərinin spesifik xüsusiyyətlərinin və bu torpaqlarda mineral gübrələrin (azot, fosfor, kalium) nisbətini öyrənmək və onlardan hansının daha lazımlı olduğunu bilmək vacibdir. Bunu nəzərə almadan təcrübə qoymaq, düzgün gübrələmə sistemi və qida sahəsi dəqiqləşdirmədən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək mümkün deyil. Ona görə də, torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənməklə kənd təsərrüfatı bitkilərinin qida maddələrinə olan tələbatını vaxtında və düzgün nizamlamaqla onlardan yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək mümkündür [10; 11].

Torpaqəmələgəlmə prosesində və onun münbitliyinin yüksəlməsində humusun rolu və əhəmiyyəti çox böyükdür. Torpaqda üzvi maddələrin humusa çevrilməsi mürəkkəb biokimyəvi prosesdir. Bu prosesdə mikroorqanizmlər, heyvanlar aləmi, havanın oksigeni və su bilavasitə iştirak edir. Bitkilərin kimyəvi tərkibi, torpağın qida rejimi, fiziki və bioloji xassəsi humusun ümumi miqdarından və onun fraksiyalarından bilavasitə asılı olaraq kəskin dəyişə bilər. Torpaqda humusun miqdarı yüksəldikcə bitkilərin normal inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır.

Suvarılan boz torpaqlarda şum altında humusun və azotun miqdarı qismən bitki köklərinin və başqa üzvi qalıqların çürüntüsü hesabına saxlanılırsa, daha aşağı qatlarda bu miqdar suvarılma nəticəsində üst qatdan yuyularaq orada toplanması hesabına saxlanılır [9, s. 155-160].

Son illərdə torpağa fosforlu gübrələrin az miqdarda tətbiq edilməsi ilə əlaqədar olaraq, şum altında fosforun ümumi miqdarı nisbətən aşağı düşmüş və orta dərəcədə təmin olunmuşdur. Belə ki, fosforun mənimsənilən formaları bu halda həddindən artıq azlıq təşkil edir.

Torpaqdakı kaliumun ümumi miqdarının çox olmasına baxmayaraq mübadilə olunan kaliumun miqdarı qradasiyaya uyğun olaraq az təmin olunmuş-

dur. Ona görə də Naxçıvan MR-in suvarılan boz torpaqlarında kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və dayanıqlı məhsul almaq üçün mineral gübrələrin tətbiqi vacibdir.

Material və metodika: Mövzu üzrə tədqiqat işləri 2008-2010-cu illərdə AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, suvarılan boz torpaqlarda, suvarma şəraitində, bütün bitkisi altındakı torpaqlarda yerinə yetirilmişdir. Təcrübələr bu sahədə mövcud olan metodlar əsasında aparılmışdır. Torpaqda humusun ümumi miqdarının təyin edilməsi Tyurin üsulu, ümumi azotun miqdarının təyin edilməsi isə Keldal üsulu ilə aparılmışdır [1, s. 44-45].

Eksperimental hissə: Tədqiqat aparılan Babək rayonunun əkinə yararlı torpaqlarının əksər hissəsini suvarılan boz torpaqlar təşkil edir. Təcrübələr qoyulmazdan əvvəl tədqiqat apardığımız bütün bitkisi altındakı torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün torpağın 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 sm dərinliklərindən nümunələr götürülmüşdür.

Cədvəl 1

Təcrübə sahəsi torpaqlarının aqrokimyəvi xüsusiyyətləri

Torpaq qatı, sm	Ümumi humus, %-lə	Azot					Fosfor			Kalium	
		Ümumi %	1mq/kq torpaq				Ümumi %	1mq/kq torpaq		Ümumi %	Mübadilə olunan mq/kq torpaq
			Asan hidroliz olunan	N/NH4		N/NO3		Suda həll olan	1 %-li (NH4)2 CO3-də həll olan		
				Suda həll olan	Udulan						
0-20	1,17	0,105	85,0	4,01	11,0	8,2	0,22	1,68	11,2	2,3	289,6
20-40	0,97	0,095	45,5	3,03	9,0	6,3	0,17	1,13	8,5	2,0	269,8
40-60	0,69	0,071	37,0	2,09	5,1	4,1	0,12	0,92	2,8	1,6	-107
60-80	0,53	0,048	26,8	-	1,2	2,0	0,09	-	0,5	1,2	-15
80-100	0,44	0,039	18,8	-	-	-	0,05	-	-	1,0	-

Təcrübə aparılan torpaqların kimyəvi analizinin nəticələri göstərir ki, ümumi humusun faizlə miqdarı daha çox əkin qatında toplanmışdır. Profil boyu aşağıya doğru getdikcə humusun miqdarı kəskin azalaraq torpağın 80-100 sm dərinliyində 0,44% olmuşdur. Azotun ümumi miqdarının daha çox toplanıldığı yer torpağın 0-20 sm qatında (0,105%) olmuşdur. Bu göstərici də torpağın alt qatlarına endikcə azalaraq 80-100 sm-də 0,039% olmuşdur. İstər fosforun, istərsə də kaliumun ümumi miqdarı (%-lə) ən çox torpağın əkin qatında olub, aşağı qatlara getdikcə azalmışdır. Belə ki, fosforun əkin qatındakı miqdarı 0,22% olduğu halda, 80-100 sm dərinlikdə bu rəqəm 0,05% olmuşdur. Kaliumun əkin

qatındakı miqdarı 2,3% olduğu halda, 80-100 sm dərinlikdə bu rəqəm 1,0% olmuşdur (Cədvəl 1).

Torpaqda azotun çevrilməsi: Torpaqda azot birləşmələrinin ümumi miqdarının və onun bitki tərəfindən mənimsənilən formalarının təyin edilməsinin böyük nəzəri və təcrübəvi əhəmiyyəti vardır. Azotun bitki həyatındakı fizioloji rolu əvəzənilməzdir. Belə ki, azotsuz zülal maddələri əmələ gələ bilməz. Azot birləşmələri əsasən torpağın üzvi birləşmələrinin tərkibində olur, bu da müxtəlif mikrobioloji proseslərdən sonra mineralaşaraq bitkilər tərəfindən mənimsənilir. Bitki azotun əsas nitrat və ammonium birləşmələrindən istifadə edir ki, onun da mənbəyi torpağın üzvi birləşmələridir. Torpaqda azot birləşmələrini və formalarını təyin etmədən, bitkilərin normal qidalanmasını tənzim etmək olmaz. Torpağa verilən bu və ya digər formada olan azot gübrəsinin səmərəliliyi onun torpaqda çevrilməsi və dinamikası ilə sıx əlaqədardır. Mineral gübrələr duzlar və kimyəvi birləşmələr halında olduğundan torpaq ilə təmas etdikdə müəyyən çevrilmələrə məruz qalır. Gübrənin tərkibindəki maddələr bitki tərəfindən udu-laraq çətin həll olan üzvi və mineral formalara keçir, bu proses torpaq tiplərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq sürətli və zəif gedə bilər. Bununla yanaşı eyni torpaq tipində belə formalardan asılı olaraq çevrilmənin xarakteri və intensivliyi də müxtəlif olur. Torpağa verilən gübrələrin çevrilmələrini öyrənməklə, əvvəlcədən bu və digər gübrə növünün sahədə əkiləcəyi nəzərdə tutulan bitki altında səmərəli olmasını təmin etmək və bitkinin həmin gübrəyə olan tələbatını vaxtında ödəmək olar.

Düzgün normada verilmiş gübrələr təkcə tütün bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə müsbət təsir göstərmir o eləcə də, bitkinin xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı davamlılığını da artırmış olur. Tütün bitkisi altına həm üzvi həm də mineral gübrələr verilir. Mineral gübrələrdən əsasən azot, fosfor və kalium daha böyük əhəmiyyət kəsb edir [5, s. 88-103].

Tütün bitkisi azota çox həssas olub yaxşı reaksiya göstərir. Yaxşı keyfiyyətli, yüksək məhsul almaqdan ötrü tütünü azotla düzgün və vaxtında qidalandırmaq lazımdır. Tütünün keyfiyyəti, ondakı nikotinin miqdarından əlavə, zülal və karbohidratların miqdarından, yarpaqlarda qatran və efir yağlarının miqdarından, tütün yarpağının bir bərabərdə yanmasına kömək edən alma, limon turşuları və başqa üzvi turşulardan asılıdır. Zülal maddələrinin miqdarının yüksəkliyi, eləcə də karbohidratların zülallardan xeyli artıq olması tütünün keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Azotla qidalanma səviyyəsinin yüksəkliyi nikotin və zülalların miqdarının artmasına, vegetasiya dövrünün uzanmasına səbəb olur. Fosforlu gübrələr isə əksinə, nikotin toplanmasını azaldır və tütünün yetişməsini sürətləndirir.

Buna görə də azot gübrəsinin torpaqda çevrilməsini və dinamikasını öyrənməyin böyük nəzəri və təcrübəvi əhəmiyyəti vardır. Məhz bunu nəzərə alaraq azot gübrəsinin tərkibindəki azotun tədqiqat aparılan torpaqda çevrilməsinin və dinamikasının öyrənilməsini vacib hesab edirik.

Cədvəl 2

Tütün bitkisi altında azotun dinamikası (1 kq torpaqda mq-la)

Variantlar	Nümunə götürülmüş dərinlik, sm	Torpaq nümunələrinin götürüldüyü fazalar					
		Gövdələnmə fazası		Çiçəkləmə fazası		Vegetasiyanın sonu	
		N/NH ₄	N/NO ₃	N/NH ₄	N/NO ₃	N/NH ₄	N/NO ₃
Nəzarət	0-30	13,9	11,5	11,8	10,2	10,0	2,0
Fon=F ₁₂₀ K ₁₀₀	0-30	12,5	10,9	10,6	8,7	7,5	2,3
Fon+N ₃₀	0-30	16,4	12,1	14,0	13,6	12,6	2,7
Fon+N ₄₅	0-30	17,5	16,3	20,6	15,3	12,8	3,9
Fon+N ₆₀	0-30	33,8	20,5	17,5	15,3	13,1	5,2

Götürülmüş torpaq nümunələrinin analizinin təhlili göstərir ki, bitkilərin inkişaf fazasından asılı olaraq həm N/NH₄ həm də N/NO₃ torpaqdakı miqdarı müxtəlif olmuşdur. Belə ki, gövdələnmə fazasında N/NH₄ miqdarı 0-30 sm dərinlikdə 13,9 mq olduğu halda bu rəqəm çiçəkləmə fazasında 11,8 mq vegetasiya dövrünün sonunda isə 10,0 mq olmuşdur. Bu azalmanı da torpaqda yaranan istilik və nəmliyin hesabına nitrifikasiya prosesinin güclənməsi və bitkilərin inkişaf fazalarından asılı olaraq azota olan tələbatının artması ilə izah etmək olar. Bu qanunauyğunluq N/NO₃-də də baş vermişdir. Azot gübrəsinin normaları artdıqca həm N/NH₄, həm də N/NO₃ torpaqdakı miqdarı 0-30 sm dərinlikdə artmışdır. Belə ki, N/NH₄ miqdarı nəzarət variantında 13,9 mq olduğu halda azot 60 normasında bu rəqəm 33,8 mq olmuşdur. N/NO₃ miqdarı nəzarət variantında 11,5 mq olduğu halda, azot 60 normasında bu rəqəm 20,5 mq olmuşdur (Cədvəl 2).

ƏDƏBİYYAT

1. Cəfərov M.İ., Hacıyev O.M. Torpaqşünaslıq praktikumu. Bakı: Maarif, 1984, 178 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
3. “Şərq qapısı” qəz., 26 may 2011-ci il.
4. Аргатенко А.Н., Алехин С.Н. Эффективность внесения минеральных удобрений под табак на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья / Научное обеспечение производства и промышленной переработки табака: Сборник науч. трудов. Вып. 176, Краснодар, 2004, с. 89-92.
5. Бучинский А.Ф., Володарский Н.И., Асмаев П.Г. и др. Табаководство. Москва: Колос, 1979, 320 с.
6. Ивановский Н.П. Минеральные удобрения на табачные плантации // Табак, 1964, № 1, с. 18-22.

7. Ивановский Н.П. Влияние форм калийных удобрений на урожай и качество табака и махорки / Сб. НИР ВИТИМ. Вып. 155, Краснодар, 1970, с. 17-24.
8. Леплявченко Л.П. Влияние систематического применения удобрений на плодородие выщелоченного чернозема Кубани. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 1985, 24 с.
9. Салаев М.Е. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 1991, 237 с.
10. www.agropromgroup.ru
11. ru.wikipedia.org/wiki/Агрохимия.

Гюнель Сеидзаде

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИКА АЗОТА СЕРЫХ ПОЧВ ПОД ТАБАКОМ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Для того, чтобы получить высокий урожай и качественную продукцию сельского хозяйства, надо знать о химических процессах в почве, минеральном питании растений и применении удобрений. Существенное свойство почвы, ее качественный признак – плодородие. Каждый тип почв характеризуется определенной почвенной структурой – совокупностью отдельностей, состоящих из склеенных гумусом и илом частиц, механических элементов почвы (первичных и вторичных минералов, корней растений и др.), на которые способна распадаться почва при несильном механическом воздействии.

Нами в течение 2008-2010 гг. были проведены исследования на почвах под ароматными сортами табака на опытном участке Института Биоресурсов. Для лабораторного анализа были взяты образцы почвы с глубины 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 и 80-100 см. Анализы проведены современными методами агрохимии. Выяснено, что большинство элементов питания (гумус, НРК) собрано в верхнем слое (0-20 см) почвы. Результаты анализов доказывают, что в зависимости от фазы развития растений в почве меняется количество N/NH_4 и N/NO_3 .

Ключевые слова: почва, гумус, минеральные элементы, превращение азота, агрохимическая характеристика.

Gunel Seyidzade

**AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS AND DYNAMICS OF
NITROGEN OF GREY SOILS UNDER TOBACCO IN NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

To receive a big crop and qualitative production of agriculture it is necessary to know about chemical processes in soil, mineral nutrition of plants and application of fertilizers. Essential soil property, its qualitative character is the fertility. Each type of soil is characterised by certain soil structure, the set of the separateness consisting from particles stuck together by humus and ooze, mechanical elements of soil (primary and secondary minerals, roots of plants, etc.) into which the soil is capable to break up by a slack mechanical influence.

We within 2008-2010 had been conducted researches on soils under fragrant varieties of tobacco on an experimental plot of Institute of Biore-sources. For the laboratory analysis samples of soil from depth of 0-20, 20-40, 40-60 60-80 and 80-100 cm are taken. Analyses are carried out by modern methods of agrochemistry. It is found out that the majority of nutrients (humus, NPK) is gathered in the top layer of soils (0-20 cm). Results of analyses prove that depending on a phase of plant development in soil changes the quantity of N/NH_4 and N/NO_3 .

Key words: *soil, humus, mineral elements, nitrogen transformation, agrochemical characteristics.*

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SEYFƏLİ QƏHRƏMANOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: seyfali1947@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ SU HÖVZƏLƏRİNDƏ YAYILMIŞ GÖY-YAŞIL YOSUNLARIN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ TAKSONOMİK TƏRKİBİ

Aparılan çoxillik tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikasının su hövzələrində 2 sinif, 3 sıra, 5 yarım sıra, 14 fəsilə və 19 cinsə daxil olan 71 takson göy-yaşıl yosunların yayıldığı aşkar edilmiş və onların taksonomik spektri tərtib olunmuşdur. Göy-yaşıl yosunların ekoloji-coğrafi yayılma xüsusiyyətləri: yaşama şəraiti, suyun duzluluğuna, Ph-a münasibəti, qallobluq, onların yayıldıqları müxtəlif tip su anbarları, göllər və çaylar da göstərilmişdir.

Açar sözlər: göy-yaşıl yosunlar, ekoloji-coğrafi yayılma, taksonomik spektr, α və β mezosaproblar, oliqoqalob, kosmopolit, indifferent, polisaprob.

2008-2011-ci illərdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-də yayılan göy-yaşıl yosunların bioekoloji şəraitləri: müxtəlif tip su hövzələrində yayılmaları, yayıldıqları ekoloji-coğrafi mühitə münasibətləri öyrənilmişdir [1, s. 167-170; 2, s. 28-43; 4, s. 92-93; 6, s. 12-15; 7, s. 4-15; 9, s. 25-26]. Yosunların taksonomik spektri əvvəlcədən qəbul edilmiş, son sistematika və məlum olan ümumi metodlar əsasında [3, s. 40-602; 5, s. 26-347; 7, 9, 10] tərtib edilmişdir.

Bölmə: *Cyanophyta* - Göy-yaşıl yosunlar

Sinif 1: *Chroococceae* - Xrookoklar

Sıra 1: *Chroococcales* Wettst 1924 (Syn.: *Myxophyceae* Wallr. 1833 sec.

Stizenb. 1860 – Xrookokkovilər

Y/ Sıra 1: *Coccobactreae* Elenkin – Kokkobakterilər

I. Fəsilə: *Coccobactreaceae* Elenkin – Kokkobakterilər

1. Cins: *Synechocystis* C. Sauvageau 1892 – Sinoxosistis

I.1.(1). *Sy. salina* Wislouch, 1924 – Duzlaq s. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay – P, k, o, st.

I.1.(2). *Sy. aquaticus* C. Sauvageau, 1892 – Su s.-Bənəniyar gölü, Qanlı-göl, Küküçay – P, k, a, Oq, İ.

I.1.(3). *Sy. parvula* Perfiliev 1923 – Kiçicik s. – Sirab su anbarı, Əylisçay, Gənzəçay, Gal, Şurut çayları, Şah Abbas gölləri – P, k, Oq, As.

2. Cins: *Synechococcus* Nägeli 1849 – Sinexokokkus
- I.2.(1). *S. elengatus* (Nägeli) Nägeli 1849 – Araz, Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Bənəniyar gölü, Qanlı-göl, Şah Abbas gölləri, Gilançay, Əlincəçay. – P, aa, ş-a, Al.
- I.2.(2). *S. cedrorum* C. Sauvageau 1892 – Sıd s. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Batabat – gölləri, Gilançay, Əlincəçay – P, k, a, ş-a, İ, Oq, As.
- I.2.(3). *S. major* Schröter 1884 – Böyük s. – Heydər Əliyev su anbarı, Gilançay, Arpaçay, Əlincəçay. – P.
- I.2.(4). *S. aeruginosus* Nägeli 1849 – Göyümtül-yaşıl s. – Araz, Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Əlincəçay – P, k, İ.
- Y/ Sıra 2: *Planimetreae* – Planimetriyalar
- II. Fəsilə: *Merismopediaceae* Elenkin, 1933 – Merismopedilər
1. Cins: *Merismopedia* Meyen 1839 (syn.: *Agmenellum* Breb. 1839; *Gonidium* Ehrenberg in Meneghini 1849; *Pseudoholopedia* [Ryppova] Elenkin 1933 incl.) – Merismopediya
- II.1.(1). *M. elegans* A.Braun ex Kützing 1849 - Zərif merismopedia. – Heydər Əliyev su anbarı, Naxçıvançay, Gilançay, Arpaçay, Əlincəçay, Şah Abbas gölləri – P, b, a, İ, Oq, As.
- II.1.(2). *M. trolleri* Bachmann 1920 – Troller merismopediyası – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Əlincəçay – P, k, Os, Al.
- II.1.(3). *M. tenuissima* Lemmermann 1898 – Ən nazik m. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Batabat və Şah Abbas gölləri, Naxçıvançay – P, k, a, Oq, β-α.
- II.1.(4.) *M. glauca* (Ehrenberg) Kützing 1845 [syn.: *M. aeruginea* Brébisson in Kützing 1849; *M. nova* Wood 1872; *Agmenellum thermale sensu auct.*] – Göy-yaşıl m. – Araz, Uzunoba su anbarları, Batabat gölləri, Gilançay, Əlincəçay – P, k, a, İ, Os, Oq, As.
- II.1.(5). *M. glauca f. glauca* Ehrenberg 1845 – Göy-yaşıl merismopediyanın göy-yaşıl forması – Uzunoba su anbarı, Batabat I gölü, Naxçıvançay – P, k, a, ş-a, Mg.
- II.1.(6). *M. punctata* Meyen 1839 [syn.: *M. kuetzingii* Nägeli 1849; *M. haumanii* Kufferath 1942; *Agmenellum quadruplicatum sensu auct. after*] - Nöqtə naxışlı m. – Araz, Uzunoba su anbarları, Gilançay, Arpaçay, Şah Abbas gölləri – P, k, İ, β, o-α.
- II.1.(7). *M. elengatus* Nägeli 1849 - Uzunsov m. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Batabat I, II gölləri – P, a.
- II.1.(8). *M. marssonii* Lemmermann 1900 - Marssoni merismopediyası – Uzunoba su anbarı, Batabat gölü, Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay – P, a, ş-a, Oq, İ.
- III. Fəsilə: *Tetrapediceae* Elenkin – Tetrapediasiya
1. Cins: *Tetrapedia* Reinsch. – Tetrapediya

- III.1.(1). *T. gothica* Reinsch. 1866 – Qotik t. – Uzunoba, Araz su anbarları, Gilançay, Əlincəçay – P, k, İ. Mg, Os.
- III.1.(2). *T. reinschiane* Arch. – Reinşa tetrapediyası – Arpaçay, Axuraçay, Küküçay (Dərəboğaz), Ərəfsəçay – P, k, Os, Al.
- III.1.(3). *T. glaucescens* (Witr.) Boldt (= *Artrodesmus glaucescens* Witr.-Tünd-göyümtül t. – Araz su anbarı, Naxçıvançay, Külüsçay, Cəhriçay, Vənəndçay – P, k, İ, os.
Y/Sira 3: *Stereometreae* – Stereometrilər
- IV. Fəsilə: *Microcystidaceae* Elenkin 1933 - Mikroçistitasiya
1. Cins: *Microcystis* Kützing ex Lemmermann 1907 *nom. cons.* – Mikroçistis
- IV.1.(1). *M. pulverea* (Wood) Forti in De Toni 1907 *emend* Elenkin – Tozşəkilli mikroçistis – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Gilançay – P, k, b, İ, os, o-a.
- IV.1.(2). *M. pulverea f. planctonica* (G.M.Smith) Elenkin 1938 [G. M. Smith] 1907 – Tozşəkilli mikroçistisin plankton forması – Naxçıvançay, Gilançay – P, k, İ, o-a.
- IV.1.(3). *M. parietina* (Nägeli) Elenkin 1938 [= *Aphanocapsa parietina* Nægeli] – Divar m. – Araz su anbarı, Şah Abbas, Batabat gölləri, Arpaçay – P, k, b, a-a, os, o-a, İ.
- IV.1.(4). *M. hansgirgiana* (Hansgirg) Elenkin 1938 [= *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg] – Hansgirha mikroçistisi – Araz, Uzunoba su anbarları, Batabat I, II, III gölləri, Gilançay – P, k, a, oq, al, İ.
- IV.1.(5). *M. muscicola* (Meneghini) Elenkin 1938 [= *Aphanocapsa muscicola* (Meneghini) Wille] – Mamır m. – Heydər Əliyev su anbarı, Batabat II gölü, Naxçıvançay – P, b, a, İ.
- IV.1.(6). *M. aeruginosa* (Kützing) Kützing 1846 – Göy-yaşıl m. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Əlincəçay Küküçay – P, k, os, al, İ, β.
- IV.1.(7). *M. aeruginosa f. flos-aquae* (Wittrock) Elenkin 1938 *emend* Kom. [= *Microcystis flos-aquae* (Witr.) Kirchn] – Göy-yaşıl mikroçistisin suyun “çiçəkləməsi” forması – Araz, Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay, Küküçay, Parağaçay, Sağarsuçay – P, k, İ, p, Al.
- IV.1.(8). *M. flos-aquae* (Wittrock) Elenkin 1938 – Suyun “çiçəkləməsi” mikroçistisi – Araz, Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Naxçıvançay, Cəhriçay, Gilançay, Şah Abbas gölləri, Bənəniyar gölü – P, k, p, os, p, β.
- V. Fəsilə: *Gleocapsaceae* Elenkin et Hollerb. – Gleokapsalar
1. Cins: *Gleocapsa* (Kützing), 1843, Hollerbach *emend.* (incl. *Chroococcus* Nægeli) 1843 – Gleokapsa

- V.1.(1). *G. minor* (Kützing Hollerbach ampl. [= *Chroococcus minor* Kützingeriana Nägeli, *Chr. limneticus* var. *subsalsus* Lemm.] – Kiçik gleocapsa Araz, Sirab, Uzunoba su anbarları, Nehrəm, Şahbuz kənd gölləri, Naxçıvançay, Sələsüzçay – P, k, İ.
- V.1.(2). *G. minor* Hollerbach ampl. f. *minor* 1843 – Kiçik forma g. – Uzunoba, Sirab su anbarları, Şurutçay, Qanlı-göl, Göy-göl, Axuraçay, Bağırşaqdərəçay – P, k, İ, a, ş-a, oq.
- V.1.(3). *G. minima* (Keissler) Hollerbach 1938 ampl. [= *Chroococcus minimus* Keissler] Lemm. – Ən kiçik g. – Araz, Heydər Əliyev, Sirab su anbarları, Batabat I, III gölləri, Naxçıvançay, Gilançay – P, k, a, İ.
- V.1.(4). *G. minima* f. *Smithii* Hollerbach, Kosinskaja & Poljanskij 1953 [*Chroococcus dispersus* var. *minor* Smith] – Ən kiçik gleocapsanın Smit forması – Uzunoba, Sirab su anbarları, Cəhri I, Batabat III, gölləri, Naxçıvançay, Küküçay – P, k, b, İ, oq.
Sinif 2: *Hormogoneae* – Hormogenevilər
Sıra 2: *Nostocales* (Borzi 1914) Geitlerinema 1925 – Nostoklar
Y/sıra 4: *Symmetreae* – Simmetriklər
- VI. Fəsilə: *Anabaenaceae* Elenkin – Anabaenalar
1. Cins: *Anabaena* Bory ex Bornet & Flahault 1886 St. Vincent, 1886, Ex Bornet and Flahault 1886 (syn. *Cyanospira* Florenz. et al. 1985 incl.) – Anabaena
- VI.1.(1). *A. constricta* (Szafer) Geitler 1925 – Yıǵcam anabaena – Araz su anbarı, Batabat, Şah Abbas, Bənəniyar gölləri, Arpaçay, Vənəndçay – P, k, İ, p-α, Os, Al.
- VI.1.(2). *A. cylindrica* Lemmermann 1896 – Silindrik a. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Gilançay, Arpaçay, Vənəndçay, Əlincəçay – P, aa, Oq, β-o, As.
- VI.1.(3). *A. flos-aguae* (Lyngbye) Brébisson in Brébisson & Godey ex Bornet & Flahault 1886 (Lyngbye) Brébisson (incl. *A. flos-aguae* f. *major* Elenkin et *A. flos-aguae* var. *gracile* Klebahn f. *major* Elenkin) – Suyun “çiçəkləməsi” anabaenası – Uzunoba, Sirab, Araz su anbarları, Naxçıvançay, Əlincəçay – P, k, p, İ, β.
- VI.1.(4). *A. variabilis* Kützing 1843 – Dəyişkən a. – Araz su anbarı, Batabat gölləri, Qanlı-göl, Qaradərəçay, Düylünçay, Gilançay – P, k, Os, Mg, Al.
- VI.1.(5). *A. macrospora* Klebahn, 1895 – İrisporlu a. – Heydər Əliyev su anbarı, Batabat gölləri, Qanlı-göl, Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay, Nəsirvazçay, Parağaçay – P, k, İ, o-β.
- VI.1.(6). *A. spiroides* Klebahn 1895 f. *spiroides* – Spiralşəkilli anabaenanın spiralşəkilli forması – Batabat gölü, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay – P, k, A, İ, β, β-o.

2. Cins: *Cylindrospermum* Kützing, 1843 Ex Bor. and Flah. – Silindrospermum
- VI.2.(1). *Cy. muscicola* Kützing, 1843 – Mamırlı s. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Gilançay, Naxçıvançay, – P, Al, İ, st, β-o.
- VI.2.(2). *Cy. licheniforme* (Bory) Kützing ex Bornet et Flahault 1888 – Şibyəvarı s. – Araz su anbarı, Batabat gölü, Naxçıvançay – B, a, İ.
- VI.2.(3). *Cy. michailovskoensis* Elenkin 1911 – Mixayılovski s. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Əlincəçay – P, k, İ, o-β.
- VI.2.(4). *Cy. stagnale* (Kützing) Bornet & Flahault 1888: – Nohur silindrospermumu – Araz su anbarı, Naxçıvançay, Gilançay – P, k.
- VII. Fəsilə: *Aphanizomenonaceae* Elenkin – Aphanizomenonilər
1. Cins: *Aphanizomenon* A.Morren ex Bornet & Flahault, 1888 – Aphanizomenon – Aphanizomenon
- VII.1.(1). *Ap. flos-aguae* Ralfs ex Bornet & Flahault 1886 – Suyun «çiçəkləməsi» atanzomenonu – Araz, Heydər Əliyev su anbarı, Naxçıvançay, Gilançay, Arpaçay – P, k, p, İ, β-α, β.
- VII.1.(2). *Ap. elenkinii* I.A. Kiselev, 1951 – Elenkin afanizomenonu – Araz su anbarı, Naxçıvançay – P. Os, Al.
- VIII. Fəsilə: *Nodulariaceae* Elenkin – Nodularievilər
1. Cins: *Microchaete* Thuret ex Bornet et Flahault 1887 – Mikrosete
- VIII.1.(1). *M. tenera f. minor* Hollerb. Thuret ex Bornet et Flahault 1887 – İncə mikrosetenin kiçik forması – Araz su anbarı, Əlincəçay, Qarabağlar, Qıvraq gölləri – k, İ, Os, Al.
- IX. Fəsilə: *Scytonemataceae* (Kützing) Elenkin 1843 – Stisitonemilər
1. Cins: *Scytonema* Agardh ex Born. et Flah. 1887 (syn.: *Diplocolon* Nägeli in Itzigs. 1857) – Stisitonema
- IX.1.(1). *S. hoffmanii* C.Agardh 1817 – Hofman stisitoneması - Heydər Əliyev su anbarı, Batabat gölü, Naxçıvançay, Arpaçay, Gilançay – P, k, a, Os, İ.
- IX.1.(2). *S. oscellatum* (Dillwyn) Lyngbye 1819 – Dəyişkən s. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Gilançay – P, k, Os, İ.
2. Cins: *Tolypothrix* Kützing ex Bornet & Flahault, 1886 – Tolipotriks
- IX.2.(1). *T. tenuis* Kützing 1843 – Nazik tolipotriks – Araz su anbarı, Bənəniyar gölü, Gilançay – P, k, İ.
- IX.2.(2). *T. distorta* Kützing ex Bornet & Flahault 1843 – Əyilmiş t. – Araz su anbarı, Əlincəçay, Bənəniyar gölü – Sahil planktonunda
- Y/Sıra 5: *Asymmetreae* – Asimmetriklər
- X. Fəsilə: *Rivulariaceae* Kützingiana 1843 – Rivulariasiya
1. Cins: *Calothrix* (Agardh) V. Poljansk. Sensus lat. [incl. *Dichothrix* Zanard. *Sacconema* Borzi, *Rivulariopsis* (Kirchner) Woronich], 1886 – Kalotriks

- X.1.(1). *Ca. Elenkinii* Kossinskaja 1924 – Elenkin kalotriksi – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Gilançay, Arpaçay, Vənəndçay, Əlincəçay, Axuraçay – P, a, İ.
- X.1.(2). *Ca. gracilis* F. E. Fritsch 1912 – Nazik k. – Arpaçay, Uzunoba su anbarları, Badamlı, Şahbuz kənd gölləri, Naxçıvançay, Gilançay – P, k, İ.
- X.1.(3). *Ca. braunii* Bornn. Et Flah. – Brauni k. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Gilançay, Arpaçay, Əlincəçay – P, k, Oq, İ.
Sıra 3: *Oscillatoriales* Elenkin 1934 – Oşçillatorilər
- XI. Fəsilə: *Oscillatoriaceae* [S.F.Gray] Harv. ex Kirchn 1898 – Oşçillatoriasiya
1. Cins: *Oscillatoria* Vaucher Ex Gomont, 1893 – Oşçillatoria
- XI.1.(1). *O. brevis* (Kützing) Gomont, 1892 – Qısa oşçillatoria – Heydər Əliyev, Uzunoba, su anbarları, Bənəniyar gölü, Şah Abbas gölləri, Gilançay, Əlincəçay – P, aa, Oq, Os, İ, As.
- XI.1.(2). *O. kisselevii* Anissimova, 1949 – Kisselevi o. – Heydər Əliyev su anbarı, Şah Abbas gölləri, Əlincəçay – P, k, İ, Os, Al.
- XI.1.(3). *O. chlorina* Kützing ex Gomont, 1892 – Yaşıl o. – Sirab su anbarı, Bənəniyar gölü, Əlincəçay, Gilançay – P, k, İ, Ql, Al.
- XI.1.(4). *O. acuminata* Gomont, 1892 – Sivri o. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Göy-göl, Batabat gölləri, Naxçıvançay, Gilançay - P, k, İ, Oq, Al.
- XI.1.(5). *O. tenuis* Agardh C.A. 1813, Agardh ex Gomont 1892 – Nazik o. – Uzunoba, Sirab su anbarları, Dizə I, II, Nursu, Badamlı gölləri, Gilançay – P, k, İ, β-p.
- XI.1.(6). *O. acutissima* Kufferath 1914 – İti o. – Uzunoba su anbarı, Arpaçay, Vənəndçay, – P, a, İ, β.
- XI.1.(7). *O. deflexoides* Elenkin & Kossinskaja 1949 – Əyilmiş o. – Uzunoba, Heydər Əliyev, Araz su anbarları, Gilançay, Vənəndçay, Əlincəçay – P, k, Oq.
- XI.1.(8). *O. subtilissima* Kützing ex De Toni 1907– İncələşmiş o. – Araz, Uzunoba su anbarları, Batabat, Gilançay, Arpaçay, Vənəndçay, Əlincəçay, Axuraçay – P, k, a, İ.
- XI.1.(9). *O. planctonica* Wołoszyńska 1911 – Plankton o. – Araz su anbarı, Bənəniyar, Şah Abbas gölləri, Əlincəçay – P; aa, k; İ, β, Oq.
2. Cins: *Spirulina* Turpin ex Gomont 1892 – Spirulina
- XI.2.(1). *S. platensis* (Nordstedt) Geitlerinema – Çəmən spirulinası – Araz, Sirab su anbarları
- XII. Fəsilə: *Phormidiaceae* Anagn. et Kom. 1988 – Formidiasiya
1. Cins: *Phormidium* Kützing ex Gomont 1892 (*subgenera*: Geitlerinema Anagn. Et Kom. 1988, Gomontinema Anagn. et Kom. 1988, *Phormidium*, Hansgirgia Anagn. et Kom. 1988) – Formidium

- XII.1.(1). *Ph. fragile* (Meneghini) Gomont 1892 – Kövrək formidium – Arpaçay su anbarı, Batabat I, II, III gölləri, Naxçıvançay – P, k, Ql, o.
- XII.1.(2). *Ph. uncinatum* (C.Agardh) Gomont ex Gomont 1892 – Qarmaqşəkilli f. – Uzunoba su anbarı, Qıvrıq, Şah Abbas gölləri, Vənəndçay, Axuraçay – P, Os.
- XII.1.(3). *Ph. autumnale* C.A. Agardh ex Gomont 1892 – Payız f. – Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Şahbuz kənd gölləri, Gilançay, Vənəndçay, Axuraçay – P, a, β - α , Os.
- XII.1.(4). *Ph. tenue* (Meneghini) Gomont, 1892 – Nazik f. – Araz su anbarı, Batabat gölləri, Gilançay, Əlincəçay – P, k, İ, Ql, β - α .
- XII.1.(5). *Ph. mole* Gomont 1892 – Yumşaq f. – Heydər Əliyev, Sirab su anbarları, Nehrəm, Bənəniyar gölləri, Axuraçay, Vənəndçay, Sağarsuçay – P, k, İ, a- β .
2. Cins: *Lyngbya* Agardh Ex Gomont, 1892 – Lingbiya
- XII.2.(1). *L. limnetica* Lemmermann 1898 – Nohur lingbiyası – Uzunoba su anbarı, Gilançay, Naxçıvançay – P; k; İ; β .
- XIII. Fəsilə: *Schizothrichaceae* Elenkin 1934 – Şizotrikslər
- 1.Cins: *Schizothrix* Kützing ex Gomont, 1892. Ann. Sci. – Şizotriks
- XIII.1.(1). *Sch. arenaria* (Berk.) Gomant (1892) – Qumsallıq ş. – Araz, Heydər Əliyev su anbarları, Gal, Şurut, Batabat gölləri, Gilançay, Əlincəçay – Sahil substratları üzərində.
- XIII.1.(2). *Sch. Mullerii* Nägeli 1849 – Müller şizotriksi – Uzunoba, Sirab su anbarları, Batabat I, II gölləri, Gilançay, Naxçıvançay – P, k, İ.
- XIII.1.(3). *Sch. fragilis* Kützing ex Gomont (1892.) – Kövrək ş. – Araz su anbarı, Batabat I, II, III gölləri, Naxçıvançay – P, a, İ.
- XIV. Fəsilə: *Plectonemataceae* Elenkin – Plektonemataşiya
1. Cins: *Plectonema* Thuret ex Gomont 1892 – Plektonema
- XIV.1.(1). *P. battersii* Gomont 1899 – Battersi Plektoneması – Araz, Uzunoba, Heydər Əliyev su anbarları, Bənəniyar, Şah Abbas gölləri, Gilançay, Əlincəçay – P, k, İ, Os.
- XIV.1.(2). *P. radiosum* (Schiederm.) Gomont 1892 – Çoxkökcüklü plektonema – Araz, Uzunoba su anbarları, Batabat I gölü, Gilançay, Əlincəçay – P, aa, İ, Oq.

Alqofloraya daxil olan yosunların ekoloji-coğrafi xüsusiyyətlərini, suyun duzluluq və pH-a münasibətini, göstərən şərti işarələr: Yaşayış yerinə görə: P – plankton, k – kosmopolit, ş-a – şimali-alp, a – alp, b – boreal, st – subtropik; Qallobluq: Mq – mezoqalob, Oq – oliqoqalob, Qb – qalofob, İ – indiferent, Ql – qalofil; Ph-a münasibəti: Al – alkalifil, As – asedofil; Saprobliq: O – oliqo-saprob, O- β – oliqo-betamezosaprob, O- α – oliqo-alfamezosaprob, α – alfamezo-saprob, p – polisaprob, β -p – beta-polisaprob, p- α – poli-alfamezosaprob

Naxçıvan MR-də yayılan göy-yaşıl yosunların flora tərkibi 2 sinif, 3 sıra, 5 y/sıra, 14 fəsilə, 19 cinsə daxil olan 71 taksondan ibarətdir. *Coccobactreaceae*

Elenkin fəsiləsinə 2 cins, 7 növ, *Merismopediaceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 8 növ, *Tetrapediceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 3 növ, *Microcystidaceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 8 növ, *Gleocapsaceae* Elenkin et Hollerb. fəsiləsinə bir cins, 4 növ, *Anabaenaceae* Elenkin fəsiləsinə 2 cins, 10 növ, *Aphanizomenonaceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 2 növ, *Nodulariaceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, bir növ, *Scytonemataceae* (Kützing) Elenkin fəsiləsinə 2 cins, 4 növ, *Rivulariaceae* Kützingiana fəsiləsinə bir cins, 3 növ, *Oscillatoriaceae* [S.F. Gray] Harv. ex Kirchn fəsiləsinə 2 cins, 10 növ, *Phormidiaceae* Anagn. et Kom. fəsiləsinə 2 cins, 6 növ, *Schizothrichaceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 3 növ, *Plectonemataceae* Elenkin fəsiləsinə bir cins, 2 növ daxildir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qəhrəmanov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının su hövzələrində göy-yaşıl yosunların mövsümi yayılma dinamikası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2011, № 2, s. 166-172.
2. Буркова Т.Н. Таксономический состав планктонных водорослей реки Чапаевка // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2010, т. 19, № 2, с. 26-43.
3. Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Синезеленые водоросли. В четырнадцати выпусках. Вып. 2, Москва: Советская наука, 1953, 652 с.
4. Кахраманов С.Г. Таксономический состав и эколого-географическая характеристика водорослей в реках и водоемах / Материалы Первых международных Беккеровских чтений. Сборник научных трудов по материалам конференции, 27-29 мая 2010: В 2-х частях. Ч. 1, Волгоград. с. 91-93.
5. Коваленко О.В. Флора водорослей Украины. Том I, вып. 1, Синезеленые водоросли, Киев, 2009, 397 с.
6. Шабалина Ю.Н. Альгофлора разнотипных водоемов Таежной зоны (бассейн р. Ижмы) Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009, 20 с.
7. <http://www.taxonomy.nl/Taxonomicon/TaxonTree.aspx?id=71022>
8. http://www.ipdn.ru/rics/ve2/_private/a11/3-18.pdf
9. <http://ebookdatabase.net/p/phytoplankton-atlas>
10. <http://ibss.febras.ru/files/00001134.pdf>

Сейфали Кахраманов

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И
ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ
ВОДОРΟΣЛЕЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ВОДОЕМАХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Проведенными многолетними исследованиями в водоемах Нахчыванской Автономной Республики выявлен 71 таксон сине-зеленых водорослей, входящих в 2 класса, 3 порядка, 5 подпорядков, 14 семейств и 19 родов. Учитывая последние классификации, применяемые в области альгологии, составлен их таксономический спектр. Были отмечены экологические и географические особенности: места обитания, отношение по солености, pH, галобность и распространение сине-зеленых водорослей в различных водохранилищах, озерах и реках Нахчыванской АР.

Ключевые слова: сине-зеленые водоросли, эко-географическое распространение, таксономический спектр, α и β мезосапробы, олигогалоф, космополит, индифферент, полисапроб.

Seyfali Kahramanov

**BIOECOLOGICAL FEATURES AND TAXONOMICAL
COMPOSITION OF BLUE-GREEN ALGAE WIDELY DISTRIBUTED
IN RESERVOIRS OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

By researches carried out during many years in reservoirs of Nakhchivan Autonomous Republic 71 taxons of blue-green algae belonging to 2 classes, 3 orders, 5 suborders, 14 families and 19 genera are revealed. Considering last classifications applied in the field of algology their taxonomical spectrum is made. Ecological and geographical features: habitats, salinity ratio, pH, halobness and distribution of blue-green algae in various water reservoirs, lakes and rivers of Nakhchivan AR are noted.

Key words: blue-green algae, eco-geographical distribution, taxonomical spectrum, α and β mesosaprobe, oligohalob, cosmopolitan, indifferent, polysaprobe.

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d., dos. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ORXAN BAĞIROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: orxan_bagirov@mail.ru

ALBALI SORT VƏ FORMALARININ İQTİSADI SƏMƏRƏLİLİYİNİN HESABLANMASI

Tədqiqat işində Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən albalı bitkisinin 12 sortu (8 yerli, 4 introduksiya olunmuş sort) və aşkar edilən perspektivli 6 formasının bir hektar üçün hesablanmış təsərrüfat göstəriciləri (optimal qida sahəsi, optimal ağac sayı, məhsuldarlıq və s.) əsasında iqtisadi səmərəliliyi öyrənilmişdir. Ərazidə becərilən formaların 50%-də optimal qida sahəsinə tələbat aid olduqları sortlara nisbətən az olmuşdur ki, bu da hektarda ağac sayının çox olmasına müsbət təsir göstərmişdir. Tədqiq edilən albalı formalarının 66,7%-nin təsərrüfat məhsuldarlığı aid olduqları sortlara nisbətən üstün olmuşdur. Hesablamalar nəticəsində tədqiq edilən sort və formaların 88,9%-də rentabellik 100%-dən çox olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: qida sahəsi, məhsuldarlıq, məsarif, iqtisadi səmərəlilik, Bulqan-2.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvə bağlarının çox hissəsini çəyirdəkli (ərik, şaftalı, gilə, albalı, alça, gavalı) bitkilər təşkil edir. Son illər muxtar respublikada əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramına əsasən meyvə bağlarının bərpa və yenilərinin salınması, meyvə ixracının təşviq edilməsi ərazidə meyvə bitkilərinin inkişafından xəbər verir. Eyni zamanda Naxçıvan Muxtar Respublikasında həyata keçirilən quruculuq tədbirləri sayəsində yeni meyvə emalı müəssisələri, o cümlədən ümumi tutumu 9 min 720 ton olan 14 soyuducu anbar tikilib istifadəyə verilmişdir [1, s. 8]. Bu da nəticədə muxtar respublikada əvvəlki sadə xalq seleksiya üsullarından fərqli olaraq müasir aqrotexniki qaydada becərilən və hər il artan istehsal həcminə uyğun olan meyvə bağları salınmasına zəmin yaratmışdır. Bu baxımdan müasir bağların salınmasında ərazidə geniş becərilən albalı bitkisinin üstün təsərrüfat göstəricilərinə malik yüksək rentabelli sort və formalarının öyrənilməsi aktuallıq kəsb edir.

Tədqiqat materialı olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən albalı bitkisinin 8 yerli və 4 introduksiya olunmuş sortu, o cümlədən aşkar edilən perspektivli 6 forması götürülmüşdür [4, s. 48; 5, s. 387; 6, s. 34]. Sort və formaların biometrik göstəriciləri və məhsuldarlığı (toplanılan materiallar əsasən) “Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и

ягодными растениями” [7, s. 20-23], Z.M.Həsənovun [3, s. 193-202] metodikasıdan və Z.M.Həsənov və C.M.Əliyevin “Meyvəçilik” [2, s. 300-302, 391-395] kitabından istifadə edilərək öyrənilmişdir. İqtisadi göstəricilər bağçılıq üz-rə qəbul olunmuş P.F.Dubrovanın tərtib etdiyi metodika əsasında [8] hesablanmışdır.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, ən böyük çətinin proyeksiya sahəsi yerli Zeynəddin gilənarı ($18,4 \text{ m}^2$), ən kiçik isə Vənənd gilənarı sortlarında ($9,1 \text{ m}^2$) müşahidə edilmişdir. Tədqiq edilən perspektivli formaların çətinin proyeksiya sahəsi ($10,7-16,6 \text{ m}^2$) yalnız introduksiya olunmuş Anadolu sortundan ($9,3 \text{ m}^2$) böyük olmuşdur. Bu da formalar üzrə hektarda əkiləcək ağac sayının sayca çoxluğuna səbəb olmuşdur. Araşdırmalar zamanı müəyyənləşdirilmişdir ki, formaların 66,7%-də çətinin proyeksiya sahəsi aid olduğu sortlarla müqayisədə kiçikdir. Ərazidəki yerli sortların 75%-də çətinin proyeksiya sahəsi rayonlaşdırılmış sortlara nisbətən kiçik olmuşdur ki, onların optimal qida sahəsinə tələbatı az, təsərrüfat məhsuldarlığı isə yüksək olmuşdur.

Sort və formalar üzrə məhsuldarlıq əmsalı çətinin proyeksiya sahəsi və orta məhsuldarlığa əsasən hesablanmışdır. Tədqiqat zamanı ərazidə becərilən sort və perspektivli formaların 33,3%-də məhsuldarlıq əmsalının $3,0 \text{ kq/m}^2$ -dən çox olduğu müşahidə edilmişdir. Ən yüksək məhsuldarlıq əmsalı (çətinin proyeksiya səthində hər m^2 -ə düşən) yerli Ordubad gilənarı sortunda ($3,6 \text{ kq/m}^2$), ən az isə rayonlaşdırılmış Şpanka sortunda və Qaraçuq-2 formasında ($1,8 \text{ kq/m}^2$) qeyd alınmışdır. Formalardan Payız-1 məhsuldarlıq əmsalına görə ($3,4 \text{ kq/m}^2$) yerli Ordubad gilənarı sortu istisna olmaqla digər sort və formalardan yüksək olmuşdur. Tədqiq edilən perspektivli formaların 83,3%-nin məhsuldarlıq əmsalı ərazidə rayonlaşdırılmış sortlardan yüksək olduğu dəqiqləşdirilmişdir. Kotam-2, Nüs-Nüs-5, Payız-1 və Bulqan-2 formalarının məhsuldarlıq əmsalı aid olduğu sortlarla müqayisədə üstündür.

Bağ salınarkən aqrotexniki tədbirlərin vaxtında və lazımı şəkildə yerinə yetirilməsi nəzərə alınaraq müvafiq əkin sxemləri tətbiq edilir. Kvadrat və düzbucaqlı əkin sxemlərində digərlərinə nisbətən hektarda bitkilərin sayı az olsa da, az xərclə planlaşdırılır və aqrotexniki tədbirlər asan həyata keçirilir. Əkin sxeminə görə hektara əkiləcək bitki sayı bir bitkinin tutduğu optimal qida sahəsinə əsasən hesablanır [3, s. 196-197; 9]. Tədqiq edilən yerli sortlarda optimal qida sahəsi $20,3-37,7 \text{ m}^2$, introduksiya olunan sortlarda $21,2-37,7 \text{ m}^2$, perspektivli formalarda isə $22,2-35,3 \text{ m}^2$ arasında dəyişir. Sort və formalar üzrə optimal qida sahəsinə ən az tələbat yerli Vənənd gilənarı sortunda ($20,3 \text{ m}^2$) müşahidə edilmişdir. O cümlədən optimal qida sahəsinə tələbat tədqiq edilən formalarda ərazidə rayonlaşdırılmış Podbel ($37,7 \text{ m}^2$) sortuna nisbətən az olmuşdur. Ümumiyyətlə, formaların 50%-də optimal qida sahəsinə tələbat aid olduqları sortlara nisbətən az olmuşdur ki, bu da qeyd olunan formaların hektarda ağac sayının çox olmasına zəmin yaratmışdır.

Cədvəl 1

Albalı sort və formalarının əsas təsərrüfat göstəriciləri

S. №	Sort və formalar	Çətin proyeksiya sahəsi, m ²	Məhsuldarlıq əmsali, kq/m ²	Optimal qida sahəsi, m ²	Hektarda ağac sayı (ədəd)	Təsərrüfat məhsuldarlığı (sen/ha)
Yerli sortlar						
1.	Ordubad gilənarı	9,6	3,6	22,2	450	155,68
2.	Dırnıs gilənarı	12,2	2,7	26,2	382	125,73
3.	Zeynəddin gilənarı	18,4	1,9	37,7	265	92,73
4.	Külüs gilənarı	18,1	2,0	35,3	283	102,55
5.	Vənənd gilənarı	9,1	3,3	20,3	493	147,93
6.	Şahbuz gilənarı	11,9	3,0	24,2	413	147,52
7.	Əndəmic gilənarı	14,5	2,0	30,6	327	94,77
8.	Naxçıvan	14,8	2,3	30,6	327	111,24
İntroduksiya olunan sortlar						
9.	Şpanka	17,7	1,8	32,9	304	96,84
10.	İngilis tezyetişəni	16,6	2,0	32,9	304	100,91
11.	Anadolu	9,3	3,2	21,2	472	140,38
12.	Podbel	18,1	2,2	37,7	265	105,62
Perspektivli formalar						
13.	Kotam -2	16,6	2,3	35,3	283	108,16
14.	Nüs-Nüs -5	13,2	2,8	27,3	366	135,38
15.	Payız -1	10,7	3,4	22,2	450	163,87
16.	Bulqan -2	12,5	3,2	27,3	366	146,52
17.	Bulqan -3	11,3	2,9	25,2	397	130,04
18.	Qaraçuq -2	12,2	1,8	26,2	382	83,82

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, sort və formalar üzrə 1 hektarda olan albalı ağaclarının optimal sayı 265-493 ədəd arasında dəyişir. Sahəyə düşən optimal ağac sayı ən çox 493 ədəd olmaqla yerli Vənənd gilənarı sortunda qeydə alınmışdır. Tədqiq edilən perspektivli formaların 83,3%-də sahəyə düşən optimal ağac sayı ərazidə introduksiya olunmuş sortlarla müqayisədə çoxluq təşkil edir. O cümlədən Kotam-2 (283 ədəd) formasında bir hektara düşən optimal ağac sayı aid olduğu sortla nisbətən az olsa da o, bu göstərici ilə rayonlaşdırılmış Podbel sortundan (265 ədəd) üstün olmuşdur. Payız-1 (450 ədəd), Bulqan-2 (366 ədəd), Qaraçuq-2 (382 ədəd) formalarında optimal ağac sayı aid olduqları sortlara nisbətən çox olmuşdur. Həmçinin Payız-1 formasında 1 hektara düşən optimal ağac sayı yerli və introduksiya olunan sortların 75%-dən sayca üstün

olmuşdur. Ümumiyyətlə, yerli sortların 62,5%-də, introduksiya olunan sortların 50%-də, perspektivli formaların isə 83,3%-də hektarda olan ağaclarının optimal sayı 300-450 arasında olmuşdur ki, bu da sərf ediləcək məsarifin artmasına zəmin yaratmışdır.

Cədvəl 2

Albalı sort və formalarının iqtisadi səmərəlilik göstəriciləri

S. №	Sortlar və formalar	Məsarif (man.)	1 sen məhsulun maye dəyəri (man.)	1 sen məhsulun satış dəyəri (man.)	Ümumi gəlir (man.)	Xalis gəlir (man.)	Rentabellik (%)
Yerli sortlar							
1.	Ordubad gilənarı	2801,8	17,99	45	7005,6	4203,8	150,0
2.	Dırnıs gilənarı	2526,7	20,10	50	6286,5	3759,8	148,8
3.	Zeynəddin gilənarı	2061,0	22,23	50	4636,5	2575,5	124,9
4.	Külüs gilənarı	2133,2	20,80	45	4614,8	2481,6	116,3
5.	Vənənd gilənarı	2970,4	20,10	45	6656,9	3686,5	124,1
6.	Şahbuz gilənarı	2652,9	17,98	45	6638,4	3985,5	150,2
7.	Əndəmic gilənarı	2307,2	24,35	45	4264,7	1957,5	84,8
8.	Naxçıvan	2307,2	20,74	45	5005,8	2698,6	116,9
İntroduksiya olunan sortlar							
9.	Şpanka	2215,8	22,88	50	4842,0	2626,2	118,5
10.	İngilis tezyetışəni	2215,8	21,96	55	5550,1	3334,3	150,5
11.	Anadolu	2886,8	20,56	45	6317,1	3430,3	118,8
12.	Podbel	2061,0	19,50	50	5281,0	3220,0	156,2
Perspektivli formalar							
13.	Kotam -2	2133,2	19,72	45	4867,2	2734,0	128,2
14.	Nüs-Nüs -5	2465,2	18,21	45	6092,1	3626,9	147,1
15.	Payız -1	2801,8	17,10	45	7374,2	4572,4	163,2
16.	Bulqan -2	2465,2	16,83	45	6593,4	4128,2	167,5
17.	Bulqan -3	2587,3	19,90	45	5851,8	3264,5	126,2
18.	Qaraçuq -2	2526,7	30,14	55	4610,1	2083,4	82,5

Tədqiq edilən albalı sort və formaları üzrə təsərrüfat məhsuldarlığı çətin proyeksiyasının hər m²-nin məhsuldarlıq əmsali və bir hektarda olan ağacların optimal sayı əsasında hesablanmışdır. Sort və formalarda ən yüksək təsərrüfat məhsuldarlığı Payız-1 (163,87 sen/ha), ən az isə Qaraçuq-2 (83,82 sen/ha) formalarında qeydə alınmışdır. Albalının perspektivli Payız-1 (163,87 sen/ha) və

Bulqan-2 (146,52 sen/ha) formalarının təsərrüfat məhsuldarlığı ərazidəki introduksiya olunmuş sortlardan üstün olmuşdur. Həmçinin tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, Nüs-Nüs-5 (135,38 sen/ha), Bulqan-3 (130,04 sen/ha), Kotam-2 (108,16 sen/ha) formalarının məhsuldarlığı ərazidə rayonlaşdırılmış sortlarından yüksəkdir. Tədqiqat nəticəsində perspektivli albalı formaların 66,7%-nin təsərrüfat məhsuldarlığı aid olduqları sortlara nisbətən üstün olduğu müşahidə edilmişdir. Ümumiyyətlə, albalının tədqiq edilən yerli sortların 37,5%-nin hektarda təsərrüfat məhsuldarlığı ərazidə introduksiya olunan sortlarla müqayisədə yüksək olmuşdur ki, bu da ümumi gəlirə müsbət təsir göstərmişdir.

Araşdırmalarla müəyyən olunmuşdur ki, bağın tam istismarına qədər onun salınmasına və becərilməsinə çəkilən xərclər 4-8 ildən sonra ödənilə bilər [3, s. 170]. Naxçıvan MR-də kvadrat əkin sxemi ilə salınacaq 1 ha albalı bağına çəkilən xərc müəyyən edilmiş və becərilən yerli və introduksiya olunan sortlar və perspektivli formalar üzrə tədarük edilən faktiki məhsula görə iqtisadi səmərəlilik hesablanmışdır.

Tədqiq edilən albalı sort və formaları üzrə ən çox məsarif yerli Vənənd gilənarı (2970,4 man) sortunda, ən az isə yerli Zeynəddin gilənarı və introduksiya olunmuş Podbel (2061,0 man) sortlarında qeydə alınmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, formaların hamısında məsarif sərfi yerli Vənənd gilənarı və ərazidə introduksiya edilmiş Anadolu sortlarından az olmuşdur. Kotam-2 formasına sərf edilən məsarifin (2133,2 man) rayonlaşdırılmış Şpanka və İngilis tezyetişəni (2215,8 man) sortlarına nisbətən az olduğu qeydə alınmışdır. Ümumiyyətlə, tədqiq edilən formaların 50%-də məsarif aid olduğu sortla müqayisədə az olmuşdur. Payız-1 (2801,8 man) və Bulqan-2 (2465,2 man) formalarında məsarifin çox olmasına baxmayaraq məhsulun maya dəyəri aşağı olmuşdur ki, bu da əldə edilən ümumi və xalis gəlirin yüksək olmasına gətirib çıxarmışdır. Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, bir sentner məhsulun maya dəyəri 16,83-30,14 man arasında dəyişir. Bulqan-2 (16,83 man), Payız-1 (17,10 man), Nüs-Nüs-5 (18,21 man) formalarında məhsulun maya dəyəri ərazidə becərilən introduksiya olunmuş sortlardan (19,50-22,88 man) və yerli sortların 75%-dən aşağı olmuşdur. Qaraçuq-2 forması istisna olmaqla digər formalarda məhsulun maya dəyəri aid olduqları yerli və introduksiya olunmuş sortlarla müqayisədə az olmuşdur. Tədqiqat zamanı Nüs-Nüs-5, Payız-1, Bulqan-2 formalarında bir sentner məhsulun maya dəyəri rayonlaşdırılmış sortlarla müqayisədə aşağı olması müvafiq formalar üzrə ümumi, o cümlədən xalis gəlirin artmasına zəmin yaratmışdır. Formalar arasında ən az maya dəyəri Bulqan-2 formasında olmasına baxmayaraq hektarda ağac sayının çoxluğu və məhsuldarlığın yüksək olması ilə əlaqədar ən çox ümumi (7374,2 man) və xalis gəlir (4572,4 man) Payız-1 formasında qeydə alınmışdır. Hesablamalar nəticəsində ümumi gəlir sort və formaların 66,7%-də 5000 manatdan yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Ən az ümumi gəlir yerli Əndəmic gilənarı (4264,7 man) sortunda olmuşdur. Yerli Dırnıs gilənarı və Vənənd gilənarı sortlarında (20,10 man), eləcə də, Bulqan-3 formasında (19,90

man) məhsulun maya dəyəri ərazidə becərilən rayonlaşdırılmış Podbel sortuna (19,90 man) nisbətən yüksək olmalarına baxmayaraq ümumi və xalis gəlir göstəricilərinə görə ondan üstün olmuşlar. Tədqiqat zamanı Payız-1 və Bulqan-2 (6593,4 man) formalarında ümumi gəlir ərazidə introduksiya olunan sortlardan üstün olduğu müəyyən edilmişdir. Ən az xalis gəlir Qaraçuq-2 formasında (2083,4 man) qeydə alınmışdır ki, bu da məhsulun maya dəyərinin yüksək olması ilə əlaqədardır. Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, perspektivli formaların 83,3%-də xalis gəlir rayonlaşdırılmış Şpanka və yerli Naxçıvan, Zeynəddin gilənarı, Külüs gilənarı, Əndəmic gilənarı sortlarından üstündür. Həmçinin formalarından Bulqan-3 (3264,5 man) və Qaraçuq-2 istisna olmaqla digərlərində hesablanmış xalis gəlir aid olduqları sortlarla müqayisədə yüksəkdir. Nüs-Nüs-5 forması ümumi gəlir göstəricisinə görə (6092,1 man) introduksiya olunmuş Anadolu sortundan (6317,1 man) geri qalsa da xalis gəlirdə ondan yüksək olmuşdur. Hesablamalar zamanı tədqiq edilən sort və formaların 88,9%-də rentabellik 100%-dən çox olmuşdur. Ən yüksək rentabellik Bulqan-2 formasında (167,5%) qeydə alınmışdır. Payız-1 formasında isə rentabellik Bulqan-2 istisna olmaqla digər sort və formalarından yüksək (163,2%) olmuşdur. Nüs-Nüs-5, Bulqan-3, Kotam-2 formaları xalis gəlirdə yerli Vənənd gilənarı sortundan geri qalsa da rentabellik göstəricisi baxımından (126,2%, 128,2%, 147,1%) ondan üstünlüklər. Bu mütənasiblik Kotam-2, Bulqan-3 formaları ilə introduksiya olunmuş Anadolu sortu arasında da müşahidə olunmuşdur. Ümumiyyətlə, tədqiq edilən Bulqan-2, Payız-1, Nüs-Nüs-5, Kotam-2, Bulqan-3 formalarında rentabellik faizi aid olduğu sortlarla müqayisədə yüksəkdir.

Nəticə etibarlı ilə albalı istehsalının müasir tələblər səviyyəsində inkişaf etdirmək və əhalinin təzə meyvəyə olan tələbatını ödəmək üçün aparılan tədqiqat nəticəsində seçilən və tövsiyə olunan yüksək rentabelli yerli Ordubad gilənarı, Şahbuz gilənarı, Dırnıs gilənarı, introduksiya olunan Podbel, İngilis tezyetışəni sortlarına və perspektivli Payız-1, Bulqan-2, Nüs-Nüs-5 formalarına üstünlük verilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. 2011-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafının xülasəsi. Naxçıvan: Əcəmi, 2012, 87 s.
2. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslik. Bakı: MBM, 2007, 496 s.
3. Bağban nəyi bilməlidir / Tərt. Z.M.Həsənov. Bakı: MBM-R, 2009, 368 s.
4. Bağirov O.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasında gilə və albalı genofondunun tədqiqi // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin elmi əsərləri, 2009, № 2, s. 47-49.
5. Дуброва П.Ф. Экономика и организация промышленного садоводства. Москва: Колос, 1981, 255 с.
6. Талыбов Т.Г., Багиров О.Р. Изменчивость форм черешни и вишни по вели-

- чине урожая плодов / Факторі експериментальної евалюції організмів: Зб. наук. пр. / НАН України, УААН, АМН України, Укр. т-во генетиків и селекціонерів ім. М.І.Вавилова. Київ: Логос, 2009, с. 386-389.
7. Талыбов Т.Г., Багиров О.Р. Перспективные сорта и формы вишни и черешни Нахчыванской Автономной Республики // Садоводство и виноградарство, 2009, № 5, с. 32-35.
8. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями (методические рекомендации) / Под ред. Карпенчука Г.К. и Мельника А.В. Умань: Уман. с.-х. ин-т., 1987, 115 с.
9. <http://www.ereglitarim.gov.tr>

Орхан Багиров

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ЧЕРЕШНИ

В исследовательской работе на основе хозяйственных показателей вычислена экономическая продуктивность выращиваемых в Нахчыванской Автономной Республике 8 местных, 4 интродуцированных сортов и 6 перспективных форм черешни. Во время исследования у 50% форм за счет низкого спроса в оптимальной пищевой сфере в сравнении с сортами, к которым они относятся, создались условия для увеличения числа деревьев на гектар. У 83,3% форм оптимальное количество деревьев на гектар в сравнении с интродуцированными сортами оказалось выше. Хозяйственная продуктивность у 66,7% форм оказалась более высокой, чем у сортов, к которым они принадлежат. Во время вычислений у 88,9% сортов и форм рентабельность оказалась выше 100%. Рекомендовано выращивание местных и интродуцированных сортов и форм, у которых исследованиями выявлена высокая рентабельность.

Ключевые слова: коэффициент производительности, сфера промышленности, чистая прибыль, рентабельность.

Orkhan Bagirov

CALCULATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF MAZZARD CHERRY VARIETIES AND FORMS

In research work on the basis of economic indicators economic efficiency of 8 aboriginal, 4 indigenous varieties and 6 perspective forms of mazzard cherry grown in Nakhchivan Autonomous Republic is calculated. During research at 50% of forms at the expense of low demand in optimum food sphere

in comparison with varieties to which they belong, created conditions for augmentation of number of trees per hectare. At 83,3% of forms the optimum quantity of trees per hectare in comparison with indigenous varieties has turned out higher. Economic efficiency at 66,7% of forms turned out higher, than at varieties to which they belong. During calculations at 88,9% of varieties and forms profitability turned out above 100%. It is recommended to cultivate aboriginal and indigenous varieties and forms whose high profitability is revealed by researches.

Key words: *productivity coefficient, industry sphere, net profit, profitability.*

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

LOĞMAN BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: logman-bayramov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ ALMA AĞAQLARININ BUDANMASI VƏ ÇƏTİRİNİN AŞAĞI SALINMASI ÜSULLARI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən alma ağaclarının budanması və çətirinin aşağı salınması verilmişdir. Belə ki, zəifboylu alma sort və formalarında çətirin enini 1,8-2 m, hündürboylu sort və formalarda isə 2,2 m saxlamaqla budama işləri aparılmışdır. Muxtar Respublika ərazisində sortun bioloji xüsusiyyətlərindən, yayılma zonalarından asılı olaraq ona uyğun çətir forması verilmişdir ki, bu da məhsuldarlığın artmasına səbəb olmuşdur.

Açar sözlər: *çətir, budama, sort, forma, formavermə, kolleksiya, məhsul.*

Naxçıvan MR-də meyvəçilik hələ qədim zamanlardan bəri kənd təsərrüfatı sahələri içərisində xüsusi çəkiyə malik olmaqla sənaye əhəmiyyəti daşmışdır. Azərbaycan Respublikasının əsas meyvəçilik bölgələrindən biri sayılan Naxçıvan MR ərazisində alma sort və formalarının yayılma zonalarının öyrənilməsi, üstün xüsusiyyətlərinə görə aşkar edilmiş sort və formaların “Genofond-Kolleksiya”bağına toplanması və onlar üzərində budama işlərinin aparılması, çətirin aşağı salınması tədqiqatın vacib problemlərindəndir. Alma ağaclarının budanması əsas aqrotexniki işlərdən biri sayılır. Keyfiyyətsiz budama apardıqda nəinki bu ilin, həm də gələcək illərin məhsulunda azalma olur. İntensiv tipli meyvə bağları, mövcud bağlardan calaqaqtısına, qida sahəsinə, sort tərkibinə, həmçinin torpaq-iqlim şəraitinə və qida maddələrinə olan tələblərinə görə fərqlənirlər [2, s. 20-30].

Məhsuldarlığı artırmaq üçün budamanın düzgün aparılması vacib şərtidir. Alma ağaclarını budamada məqsəd, cərgə arasında k/t texnikalarının asan işləməsini təmin etməkdən, ağaclara qulluq işlərini, boy və məhsul verməni nizamlamaq, məhsulu yüksəltmək və il aşırı məhsul verməni ləğv etmək, məhsul yığımını asanlaşdırmaq, çətirə hər tərəfdən günəş işığı düşməsini təmin etməkdən ibarətdir. Budama zamanı ağacların yaşı, sortun xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır [3, s. 66-68].

Tədqiqatın məqsədi regionun torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmış məhsuldar, keyfiyyətli, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı olan sortların seçilməsi, onlar üzərində budama işlərinin aparılması, müvafiq çətir formalarının verilməsi və bunların fermer, həmçinin fərdi təsərrüfatlara tövsiyə edilməsi olmuşdur.

Material və metodika: Tədqiqatın əsas materialı Bioresurslar İnstitutunun “Genofond-Kolleksiya bağı”nda əkilmiş yerli və introduksiya edilmiş 70-dən artıq sort və forma götürülmüş və onlar üzərində budama işləri aparmaqla, ağaclara çətir formalarının verilməsi olmuşdur. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş sortların budanması və çətirin qısaldılması İ.V.Miçurin adına ÜİETİ-nin metodikası [5, s. 93-124], Ə.N.Sadıqov, N.M.Sadıqova “Azərbaycanda alma bitkisi” [1, s. 48-130], E.H.Sedov, B.B.Жданов, З.А.Седов и др. «Селекция яблони» [7, s. 147-195], Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» [4, s. 47-89], «Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур» [6, s. 235-247] və s. proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

Muxtar respublika ərazisində almanın pomoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən 100-dən çox sort və formaların olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Lakin indiyə qədər muxtar respublikanın mövcud bağlarında və fərdi həyətyanı təsərrüfatlarda heç bir budama işi aparılmamışdır. Yalnız ağacın çətirinin quru və xəstə budaqlarının kəsilməsi ilə kifayətlənilmişdir. Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində 2005-2011-ci illərdə muxtar respublika ərazisində salınmış bağlarda və “Genofond-Kolleksiya bağı”nda budama işləri aparmaqla çətirin budanmasına və ağaclara çətir formaları verilməsinə başlanılmışdır.

Respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun, yüksək məhsuldar, xəstəlik və zərərvericilərə, şaxtaya, xüsusən yaz şaxtalarına davamlı olan sort və formaların “Genofond-Kolleksiya bağı”nda toplanması, bu sortlar üzərində budama işlərinin aparılması ağaclara qulluq işlərini asanlaşdırmaqla yanaşı, həm də məhsuldarlığın artmasına zəmin yaradır. Gələcəkdə fermer və fərdi təsərrüfatlarda yeni meyvə bağları salan zaman ilk növbədə tinglərə forma verməklə, üçüncü ildən başlayaraq budama işləri də aparılmalıdır. Düzgün budama aparıldıqda, çətirin qısaldılması ilə yanaşı məhsuldarlığın da artmasına nail olunaçaqdır. Əks təqdirdə düzgün budama aparmadıqda isə çoxlu boy zoğlarının inkişafına, həmçinin məhsuldarlığın azalmasına və ağacın tezliklə qurumasına gətirib çıxaracaqdır.

Sortun xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, forma vermə qurtardıqda dar çətirli Şax alma, Zolaqlı alma, Heyva alma, Starkrimson, Vaqner Prizavoy, Qışlıq qızıl parmen kimi sortlarda çətir eni 1,3 metr, enli çətirə malik olan Tabaq alma, Toz alma, Gəlin alma, Banan sortu, Xumar alma, Simirenko reneti, Daş alma, Cəfəri, Loğazbəyi, Qolden Delises sortlarında isə 1,5 metr saxlanılır.

Formavermə qurtardıqdan 3 il sonra budama zamanı çətirin eni 1,8-2 metr qalmalıdır. Təkrarən 3 ildən sonra budama apararkən çətir enini həmin həddə saxlamaq üçün budaqlar ikinci dəfə aparılmış budamanın yerindən 10-15 sm

məsafə saxlamaqla üst və alt hissədən kəsilir. Elə budaqlar olur ki, onlarda kəsmə aparılması lazım gəlmir. Yuxarıda qeyd edilən çətinin enini həmin həddə saxlamaq üçün divar boyu əl ilə budanmalıdır. Bu proses ağaclar 3 dəfə məhsul verəndən sonra aparılmalıdır.

Formavermə zamanı bağda gələcəkdə budama aparılması nəzərə alınsa, bu cür ağaclar da çətirdən az miqdarda lazımsız zoğ və budaqlar çıxar. Bu zaman çətinin hər iki tərəfi budanır. Lakin istənilən qaydada forma verilməmiş ağacların məhsuldan qalmaması və onlarda çoxlu boy zoğu əmələ gəlməməsi üçün belə ağaclar da birinci il ağacların bir tərəfindən, növbəti ildə isə o biri tərəfindən budama aparılmalıdır. Muxtar Respublika ərazisində o cümlədən İnstitutumuzun kolleksiya bağında aparılan təcrübə işləri göstərir ki, cavan ağaclar da çoxlu zoğ əmələ gəlməməsi üçün budama orta dərəcədə əl ilə aparılmalıdır. Bu cür budanmış ağacların çətirində işıqlanma normal olur.

Çətinin aşağı salınması: Aparılan tədqiqatlar zamanı aydın oldu ki, intensiv tipli meyvə bağlarında sərbəst böyüyən ağacların hündürlüyü 4-5 m-ə çatır. Bu cür bağlarda ağacların budanmasını, ağaclardan meyvə dərilməsini və qulluq işlərini asanlaşdırmaq, zərərverici və xəstəliklərə qarşı mübarizə zamanı çətinin üst budaqlarına kimyəvi məhlulun çatması, içərisinə günəş işığı düşməsinə təmin etmək məqsədilə çətiri aşağı salmaq vacib məsələlərdən biri sayılır.

Çətir aşağı salındıqda çətinin içəri hissəsi üstdən düşən günəş işığı ilə daha yaxşı təmin olunduğuna görə meyvə budaqcıqları sağlam və uzun ömürlü olur. Bu zaman meyvə budaqlarında çıpaqlaşmanın (meyvə budaqcıqlarının vaxtından tez quruyub sıradan çıxması) qarşısı alınır. Təcrübə göstərir ki, intensiv tipli meyvə bağlarında ağacın hündürlüyü 3 m-dən çox olmamalıdır.

Çətir aşağı salınmamışdan əvvəl ağac formalaşdırılıb qurtarana kimi, onun boy davam etdirici (şah budaq) bitki arası, yana tərəf böyüyən və zəif bir budaqla əvəz edilməlidir. Bu cür əməliyyat aparılmayan ağaclar da mərkəzi şah budaq, yerdən 1,6-2,2 m, hündürlüklə geniş bucaqla ayrılan budağın üstündən əl ilə kəsilir. Şah budaq böyük deyilsə, əgər böyükdürsə, onu iki dəfəyə, yəni əvvəlcə aşağıdan, sonra 15 sm ara buraxıb yuxarıdan birinci kəsimin əks tərəfindən, birinci kəsimin bərabərinə çatana kimi kəsilməlidir. Mərkəzi şah budağı kəsib götürdükdən sonra çətinin üst hissəsindəki birinci növbəli budaqlar da (şaquli böyüyən zoğ və budaqlar, yana böyüyən budaqların üstündən kəsilməklə) çevirmələr aparılır. Ağacda hər iki əməliyyat bir ildə görülməməlidir. Birinci dəfə mərkəzi şah budaq kəsilməli, gələn il isə çevirmələr həyata keçirilməlidir.

Təcrübə göstərir ki, çətinin aşağı salınması əməliyyatı ağaclar üç dəfə məhsul verəndən sonra aparılmalıdır. Bu əməliyyatı ağaclar məhsula düşməmiş apardıqda onlar zoğ verməyə keçirlər. Əgər bağlarda lazımi qaydada aqrotexniki qulluq işləri aparılırsa, ağacların çətirini məhsul ilində də aşağı salmaq olar. Çətiri birinci dəfə aşağı saldıqdan sonra onun əvvəlki səviyyəsini, yəni 3 m hündürlükdə saxlamaq üçün üç ildən sonra onu təkrarən aşağı salmaq lazım-

dir. Çətir əl ilə üst hissəsindən budama aparmaqla aşağı salınır. Çətiri birinci dəfəyə nisbətən ikinci dəfə budaq az olduğu üçün aşağı salmaq yüngül olur.]

Yuxarıda qeyd edilən budama əməliyyatlarını düzgün və vaxtında aparmaqla, çətinin hündürlüyünü məhdudlaşdırmaq mümkündür. Aparılan tədqiqatlar 7-8 illik və daha yaşlı ağaclar üzərində aparılmışdır. Çox budaqlanma qabiliyyətinə malik olmayan çətirli sortlardan Şax alma, Zolaqlı alma, Heyva alma, Şampan reneti, Kanada reneti, orta budaqlanan yığcam çətirli sortlardan Cənnət alma, Cəfəri, Mehdi cırı, Cır Hacı, Napoleon sortu, çox budaqlanan geniş çətirli Tabaq alma, Toz alma, Sarı-turş, Simirenko reneti, Ağ Rozmarin sortları təcrübədə iştirak etmişdir. Təcrübələr 4 variantda aparılmışdır.

1. Nəzarət ağaclarında çətir ancaq quru budaqlardan təmizlənmişdir.

2. Birinci variantda ağacların çətirində seyrəltmə əməliyyatı aparılaraq, quru, xəstə, dolaşlıq, sallaq, artıq budaqlar çətirdən kənar edilmiş və heç bir budaqda qısaltma işi aparılmamışdır.

3. İkinci variantda seyrəltmə işi ilə bərabər skelet və yarım skelet budaqların davam etdirici birillik zoğlarının 3/1 hissəsi qısaldılmışdır.

4. Üçüncü variantda seyrəltmə yenə də ikinci variantda olduğu kimi aparılaraq, ucurma bir qədər artırılmışdır (zoğların 2/1 hissəsi kəsilmişdir).

5. Dördüncü variantda çətir ikinci variantda olduğu kimi seyrəldilmiş və yüngül cavanlaşdırıcı budama aparılmışdır. Skelet, yarım skelet budaqlar 2-3 illik odunlaşmış hissədən qısaldılmışdır.

Bu sınaqlarda budama dərəcələrinin ağacın sağlamlığına, məhsuluna və onun cavanlaşmasına təsiri, nəzarət ağaclarla müqayisə edilmişdir. Kanada reneti, Zolaqlı alma, Şax alma üzərində budama əməliyyatı 2005-ci ildən aparılmışdır. 2006 və 2007-ci illərdə onların məhsulu çox az olmuşdur. 2008-ci ildə nəzarətə nisbətən budanan ağacların məhsulu az görünürdü. Bu da ağaca çox yara vurulmasının nəticəsidir (ağacın qüvvəsi tədricən yaranın sağlamlığına sərf edilmişdir). Təcrübədə olan sortların əksəriyyəti iləşiri meyvə verdiklərinə görə 2009-cu ildə məhsul olmamışdır.

Budanan Kanada reneti, Zolaqlı alma, Şax alma ağacları 2008-ci ildə yaxşı boy atdığına görə 2009-cu ildə bu ağaclar məhsul vermiş, hətta normal budanan (çox budanmayan) ağaclarla, hər hektardan nəzarətə nisbətən 20 sentner yaxud hər ağacdən 20 kq artıq məhsul alınmışdır.

2010-cu ildə həmin sortlar məhsul verməmiş, ağaclar özünə ehtiyat toplamışdır. 2011-ci ildə kəskin budanan ağaclar nəzarət ağaclarla nisbətən 53-54% yüksək məhsul vermişdir. Buradan belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, ağacın bu dövründə az budaqlanma qabiliyyətinə malik olan Kanada reneti, Şampan reneti, Şax alma, Zolaqlı alma kimi sortlardan yüksək məhsul almaq üçün onlarda kəskin budama əməliyyatı (çoxillik budaqlarda qısaltma) aparılmalıdır. Bütün bunlarla yanaşı muxtar respublika ərazisində aparılan təcrübələrə əsasən məhsula tam düşmüş alma ağaclarının vəziyyətini nəzərə almaqla onların aşağıdakı qaydada budanılması məsləhət görülür.

1. Ağacların skelet və yarımскеlet budaqlarını tədricən qısaldaraq onları cavanlaşdırmalı.

2. Skelet budaqların ucunu qısaldaraq onların növbə ilə əmələ gələn budaqlarına düzgün istiqamət verməli.

3. Çətiri seyrəltməli, aralıq, yarımскеlet budaqları qısaltmaqla onları çətirdə bir bərabərdə yerləşdirməli.

4. Su pöhrələrini vaxtında qısaldaraq onların meyvə budağına çevrilməsinə kömək etməli.

Buna görə də ağacın yaşı artdıqca onu kəskin budamaq lazımdır ki, çətir həddindən artıq genişlənməsin və çox hündür olmasın. Ağacda cavan budaqları həmişə yaratmaq, yarımскеlet budaqlara münasib istiqamət vermək lazımdır. Bu budaqlarda cavan meyvə budaqlarının yaranması üçün şərait yaradılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Sadıqov Ə.N., Sadıqova N.M. Azərbaycanca alma bitkisi. Bakı, 2005, 173 s.
2. Şıxıyeva F.İ. Meyvə bağının budanması. Bakı: Azərnəşr, 1966, 32 s.
3. Şahbalayev M.Ə. Alma ağaclarının budanması və çətirinin aşağı salınması // Azərbaycan ETB və SBI-nun Elmi Əsərləri. XV c., Bakı, 2004, s. 66-68.
4. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
5. Методика ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1973, 530 с.
6. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штиинца, 1972, 608 с.
7. Седов Е.Н., Жданов В.В., Седова З.А. Селекция яблони. Москва: Агропромиздат, 1989, 253 с.

Логман Байрамов

МЕТОДЫ ОБРЕЗКИ И ОПУЩЕНИЯ ВЕТВЕЙ КРОНЫ ЯБЛОНЕВЫХ ДЕРЕВЬЕВ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье впервые рассмотрены методы обрезки и опущения ветвей кроны яблонь, выращиваемых в условиях Нахчыванской Автономной Республики. При формировании кроны яблони учтены степень приспособления их к местным условиям и устойчивость к болезням и вредителям. Обрезка проведена при соблюдении высоты деревьев, ширина кроны у низкорослых деревьев составила 1,8-2,0 м., а у сортов и форм высокого роста – 2-2,2 м. Опыты проведены над низкорослыми сортами (Шахалма, Золаглы алма, Стакан алма) и сортами высокого роста (ранет Симиренко, Табаг алма, Тоз алма, Гелин алма и др.).

Ключевые слова: *крона, обрезка, сорт, форма, формирование, коллекция, урожай.*

Logman Bayramov

**METHODS OF PRUNING AND LOWERING OF CRONE
BRANCHES OF APPLE-TREES IN THE TERRITORY OF
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Methods of pruning and lowering of crone branches of the apples cultivated in the conditions of Nakhchivan Autonomous Republic for the first time are considered in the paper. By formation of an apple crone degree of their adaptation to local conditions and resistance to diseases and pests are considered. The pruning is carried out in adherence to height of trees; width of crone of bushy trees was 1,8-2,0 m., and at tall varieties and forms it was 2-2,2 m. Bushy varieties (Shahalma, Zolagly alma, Glass alma) and tall varieties (Simirenko rennet, Tabag alma, Toz alma, Gelin alma, etc.) are tested.

Key words: *crone, pruning, variety, form, formation, collection, crop.*

(AMEA-nın müxbir üzvü T.H.Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

İSMAYIL MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: i_memmedov68@mail.ru

QADİR MURTUZOV

Azərbaycan Elmi Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu
E-mail: gadir 777@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ QARAMALIN SARCOCYSTİS İLƏ YOLUXMASININ YAŞ VƏ MÖVSÜMDƏN ASILILIQ DİNAMİKASI

Məqalədə Naxçıvan MR şəraitində qaramalın sarkosporidilərlə yoluxmasının yaş və mövsümdən asılılıq dinamikası öz əksini tapmışdır. Qaramalın sarkosistozunun ilin fəsilələrindən asılılıq dinamikasında ən yüksək ekstensivliyə yay (92,8%) və payızda (96,1%), nisbətən az ekstensivliyə isə qış (88,1%) və yaz (88,5%) aylarında təsadüf edilmişdir. Qaramalın sarkosporidiazla yoluxması yaşdan da asılı olaraq dəyişir, invaziyanın ən yüksək ekstensivliyinə 1-24 aylıqlarda (96,3%), ən yüksək intensivliyə isə 6-12 aylıqlarda (38 ədəd) rast gəlinmişdir. 1-6 aylıqlarda isə sarkosporidi invaziyaları müşahidə edilməmişdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, sarkosporidiaz, intensivlik, ekstensivlik, yaş dinamikası, mövsümlilik, qaramal.*

İnsanlar və heyvanlar arasında geniş yayılmış, xüsusilə də orqanizmin əzələ toxumasını zədələyən Sarkosistoz protozoon xəstəlik olsa da indiyə qədər az öyrənilmişdir. Sarkosporidilərin öyrənilmə tarixi 160 ildən artıqdır, 1843-cü ildə alman alimi Z.Mişer ilk dəfə ev siçanının skelet əzələlərində xarakterik əzələ daxili törəmələr haqqında məlumat vermişdir. Onun fikrincə, bu, təbiətdə məlum olmayan parazitlərin yığıntısıdır. Sonralar müxtəlif heyvanların skelet əzələlərində rast gəlinən buna oxşar törəmələri müxtəlif adlarla: “Mişer kisəciyi”, “Reynov cisimciyi”, “psorospermilər” və s. adlandırmışlar. Lankester 1882-ci ildə bunları “ət sistaları” və ya “sarkosistalar” və aid olduğu cinsin *Sarcocystis*-in adı ilə adlandırmışdır. Müasir dövrdə *Sarcocystis* növlərinin sürünənlərdən tutmuş bütün məməli heyvanların və quşların skelet əzələlərində parazitlik etmələri qeyd edilmişdir [2, s. 228-232; 4, s. 124-130; 5, s. 24-37].

Bu xəstəliyin heyvandarlıq təsərrüfatlarında intensiv yayılması böyük iqtisadi itkilərə səbəb olur, heyvanların ətinin keyfiyyəti, qidalılığı, köklük dərəcəsi və balavermə faizi aşağı düşür. Rusiya Federasiyasında qaramal və qoyun-

larda yoluxmanın 85-100%, donuzlarda 5-30% və atlarda 35-55%, Türkiyədə qaramalda 87,6-100%, Almaniyada 98,7-100%, Avstraliyada 87,2-94,3% olduğu qeyd edilmişdir [11, s. 10-17; 13, s. 130-139; 14, s. 184-185].

Y.Senuayte və V.Yuknis (1981) apardıqları tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmişlər ki, sağlam heyvanların ətləri ilə müqayisədə, sarkosporidiozlu ətdə qlükozanın miqdarı 32%, qlikogen 38%, zülal isə 24% aşağı olur [12, s. 67-71].

Sarkosporidilərin bütün növləri iki sahiblidir. Belə ki, pişiklər, itlər və vəhşi ətyeyənlər əsas sahib olmaqla, parazitlər bunların orqanizmində cinsi yetişməyə çatırlar. Davarlar, iribuynuzlu heyvanlar, donuzlar, atlar və quşlar aralıq sahiblər olduğundan, onların orqanizmində qeyri-cinsi inkişaf mərhələsi baş verir. İnsanlar həm əsas, həm də aralıq sahib rolunu oynayırlar.

Sarkosistozda əsas sahib alimantar yolla sistalarla yoluxmuş ət məhsullarını yedikdə yoluxur. Orqanizmə düşmüş Mişer kisəcikləri (sistalar) partlayan zaman çıxan sporozoitlər nazik bağırsağın epitel hüceyrələrinə nüfuz edə bilirlər. Burada onlar digər izosporlardan fərqli olaraq şizont mərhələsini keçirmədən cinsi inkişafa (makro- və mikroqamontlara) qədəm qoyurlar. Cinsi inkişaf başa çatdıqdan sonra əmələ gəlmiş oosistalar, əsas sahibin orqanizmində sporlaşır və xarici mühitə düşürlər. *Sarcocystis*-lər bioloji inkişaf mərhələsində əsas sahibin orqanizmində qeyri-cinsi inkişaf mərhələsi keçirmirlər.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının orqanizmində sarkosporidilərin sistalarına əsasən əzələlərdə, az hallarda birləşdirici toxumalarda və daxili orqanlarda rast gəlinir. Onların ölçüləri mikroskopikdən, 3-5 sm-ə qədər olur.

Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının sarkosporidiozla intensiv yoluxması keçən əsrin 30-cu illərində qeyd olunmuşdur. Buna baxmayaraq iri və xırdabuynuzlu heyvanlarda parazitlik edən sarkosporidi növləri əsasən keçən əsrin 80-ci illərində müəyyən edilmişdir [1, s. 36-46; 6, s. 85-86; 8, s. 21]. Bunlar aşağıdakılardır:

Sarcocystis tenella (Raillet, 1886) Moule – qoyun

S. qiqantea (Raillet, 1886) Ashfor – qoyun

S. cruzi (Hasselman, 1926) Wenyon – qaramal

S. hisruta Moule – qaramal

S. levinci Dissanike and Kan – camış

S. fussiformis (Raullet, 1987) Bernard and Bauche – camış

Son illərdə də AMEA Zoologiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının koksidiofaunası və onların həyat dövriyyələrinin morfofunksional xüsusiyyətləri hərtərəfli tədqiq edilmişdir [7, s. 12-17; 9, s. 90-97; 10, s. 10-11].

Aparılan tədqiqatlarla Naxçıvan MR-də qaramalda *Sarcocystis*-in (*S. cruzi* (Hasselman, 1926) Wenyon) növünün parazitlik etməsi qeyd edilmişdir [3, s. 35-37]. Amma qaramalın sarkosporidiozu zamanı invaziyanın ekstensivliyinə və intensivliyinə ilin fəsilələrinin və heyvanların yaşının necə təsir etməsi öyrənilməmişdir.

Buna görə də ilk dəfə olaraq Muxtar Respublika şəraitində qaramalın sarkosporidiozunun ektensivliyinə və intensivliyinə heyvanların yaşının və mövsümlərin təsirinin aydınlaşdırılmasını qarşımıza məqsəd qoyduq.

Material və metodika

Naxçıvan MR şəraitində qaramalın *Sarcocystis* sistaları ilə yoluxmasını tədqiq etmək məqsədilə 2010-2011-ci illərdə Naxçıvan şəhərinin və rayonların ət kəsim məntəqələrində mütəmadi olaraq material toplanılmışdır. Müxtəlif yaşlı 440 baş qaramalın postmortem müayinəsi aparılmış və bunların diafraqmasında, qida borusunda və interkostal əzələlərində makroskopik sistaların olub-olmamağı vizual olaraq tədqiq edilmişdir.

Qaramalda *Sarcocystis* sistalarını müayinə etmək məqsədilə kəsilmiş heyvanların diafraqmasından 10-15 q-lıq kəsilmiş parçalar alınmış, hər bir nümunə ayrı-ayrı polietilen torbalara qoyularaq AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Onurğasızlar Zoologiyası laboratoriyasına gətirilmişdir.

Laboratoriyada hər bir heyvana aid olan nümunənin əzələli hissəsindən 5-10 qramlıq hissələr kəsilib götürülmüş, nazik doğranaraq Petri fincanlarına qoyularaq, üzərinə 20-25 ml tripsin məhlulu əlavə edilmişdir. Bu qarışıq 30-60 saniyə müddətində mikserdə qarışdırılmış, sonra orta böyüklükdə süzgəcdən süzülmüş və sınaq şüşələrinə yığılmışdır. Süzüntünü 5-15 dəqiqə sakit vəziyyətdə saxladıqdan sonra, sınaq şüşələrinin dibində toplanan çöküntüdən 1-2 damla götürüb əşya şüşəsinin üzərinə qoyulmuş və mikroskop altında müayinə edilmişdir.

Bundan başqa, kəsilmiş heyvanların skelet əzələlərindən, qida borularından yaxmalar hazırlanaraq, metil spirti ilə fiksə edildikdən sonra, azur-eozin boyası ilə Romanovski – Gimza metodu ilə boyanıb, mikroskopiya edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi

Naxçıvan MR-nın ət kəsim məntəqələrində 2010-2011 ci illərdə kəsilən 440 baş qaramalın 408-də (92,7%) mikroskopik *Sarcocystis* sistalarına rast gəlinmişdir. Qaramalın sarkosporidilərlə fəsillərə görə yoluxma dinamikası müəyyən edilmişdir. Alınmış nəticələr aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Naxçıvan MR şəraitində ilin fəsillərindən asılı olaraq qaramalın *Sarcocystis*-lə yoluxması

Fəsillər	Heyvanların sayı		İnvaziyanın Ekstensivliyi, (% - lə)
	Yoxlanılmış	Yoluxmuş	
Qış	109	98	88,1
Yaz	78	69	88,5
Yay	97	91	92,8
Payız	156	150	96,1
Cəmi	440	408	92,7

Qaramalın sarkosistozunun ilin fəsillərindən asılılıq dinamikasını əks etdirən cədvəldən görüldüyü kimi ən yüksək ekstensivliyə yay (92,8%) və payızda (96,1%), nisbətən az ekstensivliyə isə qış (88,1%) və yaz (88,5%) aylarında təsadüf edilmişdir.

Cavan heyvanların, xüsusən, 1-2 yaşlı danaların sarkosporidiozla intensiv yoluxmasını müşahidə etdik. Bununla bərabər eyni zamanda yaşdan asılı olaraq iribuynuzlu heyvanlarda parazitlik edən koksidilərin növ tərkibi, invaziyanın ekstensivliyi və intensivliyi də müəyyən edilmişdir.

İribuynuzlu heyvanların yaşdan asılı olaraq koksidilərə yoluxmasını tədqiq etmək məqsədi ilə heyvanları 4 yaş qrupuna böldük. 1-6, 6-12, 13-24 aylıqlar və 3-10 yaşlılar. Aparılmış tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, sarkosporidiozdan əsasən cavan heyvanlar daha çox zərər çəkirlər.

Yaşdan asılı olaraq iribuynuzlu heyvanların koksidilərə yoluxması hesablamlarla dəqiqləşdirilmiş və nəticələr cədvəl 2-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2

Naxçıvan MR şəraitində iribuynuzlu heyvanların sarkosporidiozunun ekstensivliyinə və intensivliyinə yaşın təsiri

Heyvanların yaşı	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	İnvaziyanın ekstensivliyi, (% - lə)	İnvaziyanın intensivliyi	Tapılmış sarkosporidilərin növləri
1-6 aylıqlar	17	-	-	-	-
6-12 aylıqlar	36	10	27,8	38 (380)	<i>S. cruzi</i>
13-24 aylıqlar	108	104	96,3	13,1 (1355)	<i>S. cruzi S. hirsute</i>
3-10 yaşlılar	195	153	78,5	6,1 (925)	<i>S. cruzi</i>
Cəmi	356	267	75,0	9,9 (2660)	<i>S. cruzi S. hirsute</i>

Cədvəldən görüldüyü kimi, qaramalın sarkosporidiozla yoluxması yaşdan asılı olaraq dəyişir, invaziyanın ən yüksək ekstensivliyinə 13-24 aylıqlarda (96,3%),ən aşağı ekstensivliyinə isə 6-12 aylıqlarda rast gəlinmişdir. Yüksək intensivlik isə 6-12 aylıqlarda (38 ədəd), aşağı intensivlik isə 3-10 yaş arası heyvanlarda (6.1ədəd) aşkarlanmışdır. 1-6 aylıqlarda isə sarkosporidi invaziya-ları müşahidə edilməmişdir. Aparılmış tədqiqatlardan aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar.

Nəticə

Naxçıvan MR şəraitində qaramal sarkosporidilərlə intensiv yoluxur. İnvaziyanın ekstensivliyinə iri buynuzlu heyvanların yaşı və ilin fəsilləri təsir göstərir. Qaramalın sarkosistozunun ilin fəsillərindən asılılıq dinamikasında ən yüksək ekstensivlik yay (92,8%) və payızda (96,1%), nisbətən az ekstensivlik

qış (88,1%) və yaz (88,5%) aylarında təsadüf edilmişdir. Qaramalın sarkosporidiozla yoluxması yaşdan asılı olaraq dəyişir, invaziyanın ən yüksək ekstensivliyinə 13-24 aylıqlarda (96,3%), ən yüksək intensivliyinə isə 6-12 aylıqlarda (38 ədəd) rast gəlinmişdir. 1-6 aylıqlarda isə sarkosporidi invaziyaları müşahidə edilməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi / Akad. M.Ə.Musayevin redaksiyası ilə. I c., Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Məmmədov İ.B. Sarkosistidilərin (Sarcocystidae) bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi / Naxçıvanın maddi və mənəvi mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi (21-22 may 2004-cü il tarixdə keçirilmiş konfransın materialları). Bakı: Elm, 2004, s. 228-232.
3. Məmmədov İ.B. Naxçıvan MR şəraitində kənd təsərrüfatı heyvanlarının sarkosporidiləri // Azərbaycan Respublikası, Təhsil cəmiyyəti "Bilgi" dərgisi. Kimya, Biologiya, Tibb, Bakı, 2006, № 1-2, s. 35-37.
4. Бейер Т.В. Клеточная биология споровиков возбудителей протозойных болезней животных и человека. Ленинград: Наука, 1989, 186 с.
5. Вершинин И.И. Саркоспоридин и изоспоры животных и человека / Токсоплазмиды. Тез. докл. вып. IV. ВОПР. Ленинград: Наука, 1979, с. 24-37.
6. Гаибова Г.Д., Суркова А.М. Выявление цист саркоспоридий у сельскохозяйственных животных в Азербайджане / IV нац. конф. по паразитологии. Варна, 1983, с. 85-86.
7. Гаибова Г.Д. Кокцидии (Coccidia, Sporozoa) животных Азербайджана и морфофункциональные особенности их жизненных циклов. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Баку, 2005, 46 с.
8. Мусаев М.А., Суркова А.М., Гаибова Г.Д. К вопросу встречаемости спороцист у мелкого и крупного рогатого скота в Азербайджане / Матер. 3-й Закавказской конф. по общей паразитологии. Баку: Элм, 1981, с. 21.
9. Искендерова Н.Г. Кишечные кокцидии (Coccidia, Sporozoa) рогатого скота в фермерских хозяйствах некоторых районов Азербайджана // Изв. НАН Азерб. ССР. Серия биол. наук, Баку, 2005, № 3-4, с. 90-97.
10. Искендерова Н.Г. Особенности кокцидофауны сельскохозяйственных животных в фермерских хозяйствах некоторых районов Азербайджана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 2007, 22 с.
11. Новак А.И. Саркоцистоз и токсоплазмоз сельскохозяйственных животных в центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кострома, 2000, 22 с.
12. Сenuайте Я., Юкнис В. Исследование биологической ценности мяса крупного рогатого скота при поражении саркоцистами // Acta parasitol

- lituanica, 1981, № 19, с. 67-71.
13. Edip Ö. Elazığ mezbahasında kesilen sığır və mandalarda *Sarcocystis* türleri ve incidensi üzerinde araştırmalar // Fırat Üniv. veteriner fak. dergisi, Elazığ-Türkiye, 1988, s. 130-139.
14. Kepka O., Osterreicher N.D. Haeufigkeit von Sarkosporidien in rindern der steiemark // Wien. Tierarztl. Mschr., № 5, p. 184-185.

Исмаил Мамедов, Гадир Муртузов

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С *SARCOCYSTIS* В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Широко распространенные протозойные болезни, в том числе саркоспоридиоз, причиняют существенный экономический ущерб, который складывается из падежа и вынужденного забоя животных, недополучения привесов, снижения качества и питательной ценности мяса.

Выяснено, что в условиях Нахчыванской АР экстенсивность инвазии при саркоспоридиозе крупного рогатого скота зависит от возраста: молодняк 6-12 месяцев – 27,8% (10 из 36), 13-24 месяца – 96,3% (104 из 108), 3-10 лет – 78,5% (153 из 195). Телята 1-6 месяцев не инвазированы. При изучении сезонной динамики саркоспоридиоза крупного рогатого скота установлено, что наиболее высокая экстенсивность инвазии с *Sarcocystis* отмечена в конце лета – 92,8% и осенью – 96,1%, наименьшие показатели экстенсивности инвазии зимой и весной.

Интенсивность инвазии при саркоспоридиозе крупного рогатого скота зависит от возраста животных. Выявлена тенденция снижения интенсивности инвазии с возрастом животных.

Ключевые слова: Нахчыван, саркоспоридиоз, интенсивность, экстенсивность, возрастная динамика, сезонная динамика, крупный рогатый скот.

Ismayil Mammadov, Gadir Murtuzov

SEASONAL AND AGE DYNAMICS OF THE INVASION OF THE HORNED CATTLE WITH *SARCOCYSTIS* IN THE CONDITIONS OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Eurysynusic protozoan diseases, including sarcosporidiosis, cause essential economic damage which is composed of cattle-plague and forced slaughter of cattle, additional weight deficiency, decrease in quality and nutritional value of meat.

It is found out that in the conditions of Nakhchivan AR extensiveness of invasion by sarcosporidiosis of cattle depends on age: a young growth of 6-12 months – 27.8% (10 from 36), 13-24 months – 96.3% (104 from 108), 3-10 years – 78.5% (153 from 195). Calves of 1-6 months are not infested. By studying of seasonal dynamics of sarcosporidiosis among cattle it is established that the highest extensiveness of invasion with *Sarcocystis* is noted at the end of summer – 92.8% and in autumn – 96.1%; the least indicators of invasion extensiveness are noted in winter and spring.

Intensity of invasion by sarcosporidiosis of cattle depends on age of animals. The tendency of decrease in intensity of invasion with the age of animals is revealed.

Key words: *Nakhchivan, sarcosporidiosis, intensity, extensiveness, age dynamics, seasonal dynamics, cattle.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AKİF BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: akifbayramov50@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ XİRONOMİDLƏR (DIPTERA, NEMATOCERA, CHIRONOMIDAE) FAUNASI

Naxçıvan MR-in müxtəlif sututarlarında yayılmış sürfələrinə görə Chironomidae fəsiləsinin (102 növ) növ tərkibi müəyyən edilmişdir. Dominant növlərinə əsasən xironomid sürfələrinin su ekosistemlərinin bioloji həyatındakı fəaliyyəti qiymətləndirilmişdir. Ch. plumosus populyasiyasının Naxçıvan su anbarında suyun və qrunzun bioloji özünütəməzləmədəki rolu assimilyasiya olunan enerjinin məhsula və fizioloji proseslərə sərfini əks etdirən kəmiyyətlərin köməyi ilə təyin edilmişdir. Tanypodinae yarımşəsiləsi 64 növlə təmsil olunub xironomidlərin ümumi növ sayının 63%-ni təşkil etmişdir.

Açar sözlər: *Chironomidae, su ekosistemləri, populyasiya, detrit, qida rasionu.*

Xironomidlərin əksər növlərinin çoxsaylı sürfələri müxtəlif sututarların dib faunasında əsas yerlərdən birini tutur, onların bioloji həyatında xüsusi funksional əhəmiyyət daşıyırlar. Sürfələr şirin su ekosistemləri ilə yerüstü ekosistemlər arasında əlaqə yaradan əsas onurğasız heyvan qruplarından biridir. Su mühitində yaşamaq üçün mürəkkəb morfoloji, fizioloji, biokimyəvi və davranış uyğunlaşmaları qazanmış müxtəlif trofik xüsusiyyətli xironomid sürfələri bakteriyaları, üzvi maddələrlə zəngin lili, detriti, bitki və ölü heyvan hissəciklərini mənimsəməklə yerüstü ekosistemlərdəki güclü qida rəqabətindən uzaq olurlar. Öz bədənini “ölü” üzvi maddə hesabına formalaşdırıb böyük miqdarda canlı kütlə yaradan sürfələrin əksəriyyəti yetkin fərdə çevrilib yalnız nəsil artırmaq üçün quruya çıxır, mayalanıb yumurtalarını suya tökdükdən sonra bir qayda olaraq məhv olurlar. Beləliklə, inkişafını başa vuran sürfələr sututarlarda toplanan üzvi maddələri bu mühitdən uzaqlaşdıran təbii konveyer vəzifəsini yerinə yetirir, suların bioloji özünütəməzləmə proseslərində əhəmiyyətli rol oynayırlar.

Amfibirotik xironomidlərin Muxtar Respublika ərazisində fauna tərkibinin və sürfələrinin müxtəlif axar və durğun sututarlarının bioloji həyatındakı fəaliyyətinin müəyyən edilməsi işin əsas məqsədini təşkil etmişdir.

Sututarların müxtəlif biotoplarından toplanılmış zoobentos nümunələrinin ilkin işlənilməsi və müayinəsi ümumi qəbul olunmuş hidrobioloji metodlar və vasitələrlə yerinə yetirilmişdir. Müasir zooloji nomenklaturanın tələblərinə uy-

ğun olaraq əsas taksonlarına görə fəsilənin sistematik spektri hazırlanmışdır [4, s. 3-25; 5, s. 371-431; 6, s. 60-340; 7, s. 51-149; 9, s. 15-180; 10].

Yüksək sayı və rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən xironomid sürfələri Naxçıvan təbiət rayonunun bütün axar və durğun su ekosistemlərinin mütləq ünsürləridir. Qeyd edək ki, növlərinin zənginliyinə görə *Chironomidae* fəsiləsi 35 növlə Muxtar Respublika əhalisinin təzə balıqla təmin olunmasında xüsusi əhəmiyyət daşıyan Naxçıvan su anbarının dib faunasında əsas yerlərdən birini tutur. Zoobentosa görə təbii yem bazasının formalaşmasında və balıq ovunun əsasını təşkil edən bentofaq balıq növlərinin qidalanmasında bu sistematik qrup sututarda müstəsna üstünlüyə malikdir. Hesablamalar göstərmişdir ki, bentosyeyən balıqların qida rasionunda xironomid sürfələrinin xüsusi çəkisi yüksək olub 60-85% arasında dəyişilir [1, s. 7-17].

Müəyyən edilmişdir ki, *Ch. plumosus* populyasiyasının mənimsədiyi üzvi maddənin malik olduğu enerjinin 20-26%-i fərdlərin boy və çəki artımına, 75-80%-i isə mübadilə proseslərinə sərf olunur. Bu xironomid növü sürfəsinin sututarda çoxillik orta biokütləsi – 3,825 q/m²-dir. O, Naxçıvan su anbarı şəraitində 5 nəsil verir və məhsuldarlığın yüksək intensivlik ($P/B = 6$) əmsalına malikdir. Xironomid sürfələrinin yaş çəki hesabı ilə orta kaloriliyi 0,6 kkal/q-dır [3, s. 435-446; 8, s. 31-41].

Qruntyeyən *Ch. plumosus* populyasiyasının su anbarında 1 m²-ə düşən və enerji vahidi ilə ifadə olunmuş çoxillik orta məhsulu (P) 13,8 kkal-dir. Bu sahədə növün süfrə fərdlərinin yaşayışını təmin edən müxtəlif fizioloji proseslərə (həzm, tənəffüs, hərəkət və s.) sərf edilən 41,3 kkal miqdarındakı enerji (R) lildəki üzvi maddənin onlar tərəfindən fermentativ olaraq mineralaşması zamanı əldə edilir. Beləliklə, il müddətində populyasiyanın assimilyasiya etdiyi enerjinin ($A = P+R$) yekun miqdarı 55,1 kkal/m²-ə bərabərdir. Bu kəmiyyət dominant *Ch. plumosus* populyasiyasının Naxçıvan su anbarında üzvi maddənin parçalanmasındakı üstün fəaliyyətinin göstəricisidir.

Bölgənin iri çayları kimi Arpaçayda və Gilançayda qızılxallı, həşəm, altağız, xramulya, şirbit, zərdəpər və çəki daxil olmaqla müvafiq olaraq 16 və 17 balıq növünün yayıldığını nəzərə alıb onların xironomid faunasının kəmiyyət və keyfiyyət tərkibinin ətraflı öyrənilməsinə üstünlük verilmişdir. Arpaçayın dib faunasında rastgəlmə tezliyinə və miqdar göstəricilərinə görə *Cryptochironomus anomalis*, *Ch. plumosus*, *Polypedulum convictum* və *Cricotopus silvestris* populyasiyaları üstünlüyə malik olub fəsilə üçün ümumi biokütlənin formalaşmasını müəyyən (59%) edirlər. Gilançayın makrozoobentosunda isə fəsilənin ümumi biokütləsi *Micropsectra praecox*, *Ch. plumosus*, *C. silvestris* və *Psectrocladius psilopterus* növlərinin hesabına (63%) yaranır. Balıqların yem bazasını təşkil edən xironomid sürfələrinin həmin çaylar üçün çoxillik orta biokütlə qiymətləri müvafiq olaraq 0,202 q/m² (sıxlığı – 130 fərd/m²) və 0,185 q/m² (sıxlığı – 150 fərd/m²) hesablanmışdır.

Aparılmış hidrobioloji tədqiqatlar nəticəsində hidrofaunamızda 4 yarım-fəsiləyə mənsub olan 102 növ xironomid sürfəsinin yayıldığı müəyyən edilmişdir. *Tanypodinae* yarım-fəsiləsi 64 növlə təmsil olunub ümumi növ sayının 63%-ni təşkil edir; *Orthocladinae* – 24; *Diamesinae* – 11 və *Prodiamesinae* – 3 növdən ibarətdir. *Chironomus* (9 növ) *Cryptochironomus* (7 növ), *Polypedulum* (7 növ) və *Diamesa* (8 növ) fəsilənin çoxnövlü cinsləridir.

Familiya: Chironomidae

Subfamiliya: Tanypodinae

Tribus: Pentaneurini

1. *Ablabesmyia (Ablabesmyia) monilis* (Linnaeus, 1758)
2. *Ablabesmyia (Ablabesmyia) phatta* (Egger, 1864)
3. *Thienemannimyia lentiginosa* (Fries, 1823)
4. *Trissopelopia flavida* Kieffer, 1923

Tribus: Anatopyniini

5. *Anatopynia plumipes* Fries, 1823

Tribus: Macropelopiini

6. *Psectrotanypus varius* (Fabricius, 1787)
7. *Apsectrotanypus trifascipennis* Zetterstedt, 1838

Tribus: Clinotanypodini

8. *Clinotanypus nervosus* Meigen, 1818

Tribus: Procladiini

9. *Procladius (Holotanypus) choreus* (Meigen, 1804)
10. *Procladius (Holotanypus) ferrugineus* (Kieffer, 1918)
11. *Procladius* sp.

Tribus: Tanypodini

12. *Tanypus (Tanypus) punctipennis* Meigen, 1818
13. *Tanypus (Tanypus) vilipennis* (Kieffer, 1918)

Tribus: Chironomini

14. *Chironomus semireductus* (Lenz, 1924)
15. *Chironomus (Camptochironomus) tentans* Fabricius, 1805
16. *Chironomus (Chironomus) anthracinus* Zetterstedt, 1860
17. *Chironomus (Chironomus) cingulatus* Meigen, 1830
18. *Chironomus (Chironomus) plumosus* (Linnaeus, 1758)
19. *Chironomus (Chironomus) riparius* Meigen, 1804
20. *Chironomus (Chironomus) salinarius* Kieffer, 1915
21. *Chironomus reductus* Lenz, 1924
22. *Chironomus* sp.
23. *Cladopelma fridmanae* (Tshernovskij, 1949)
24. *Cladopelma viridulum* (Linnaeus 1767)
25. *Cryptochironomus anomalis* Kieffer, 1918
26. *Cryptochironomus conjugens* Kieffer, 1918
27. *Cryptochironomus defectus* Kieffer, 1913

28. *Cryptochironomus kasimovi* Akhrorov, 1975
29. *Cryptochironomus macropodus* Lyakhov, 1941
30. *Cryptochironomus tener* Kieffer, 1918
31. *Cryptochironomus viridulus* (Fabricius, 1805)
32. *Dicrotendipes nervosus* (Staeger, 1839)
33. *Einfeldia pagana* Meigen, 1838
34. *Endochironomus albipennis* Meigen, 1830
35. *Endochironomus dispar* Meigen, 1830
36. *Endochironomus tendens* (Fabricius, 1775)
37. *Glyptotendipes (Glyptotendipes) paripes* (Edwards, 1929)
38. *Glyptotendipes gripekoveni* Kieffer, 1913
39. *Harnischia burganadzae* Chernovskij, 1949
40. *Harnischia fuscimanus* Kieffer, 1921
41. *Micropsectra praecox* Meigen, 1818
42. *Micropsectra lobatifrons* Botanriuc, 1956
43. *Microtendipes chloris* (Meigen, 1818)
44. *Microtendipes tarsalis* (Walker, 1856)
45. *Parachironomus monochromus* (van der Wulp, 1874)
46. *Parachironomus pararostratus* Harnisch, 1923
47. *Parachironomus vitiosus* (Goetghebuer, 1921)
48. *Paratendipes albimanus* Meigen, 1818
49. *Polypedilum (Pentapedilum) exsectum* (Kieffer, 1916)
50. *Polypedilum (Polypedilum) albicorne* (Meigen, 1838)
51. *Polypedilum (Polypedilum) nubeculosum* (Meigen, 1804)
52. *Polypedilum (Tripodura) scalaenum* (Schränk, 1803)
53. *Polypedilum (Uresipedilum) convictum* (Walker, 1856)
54. *Polypedilum aberrans* Chernovskij, 1949
55. *Polypedilum brevi antennatum* Chernovskij, 1949
56. *Sergentia baueri* Wuelker, Kiknadze, Kerkis & Nevers, 1999

Tribus: Tanytarsini

57. *Cladotanytarsus mancus* (Walker, 1856)
58. *Stempellina bausei* (Kieffer, 1911)
59. *Tanytarsus batophilus* Kieffer, 1911
60. *Tanytarsus curticornis* Kieffer, 1911
61. *Tanytarsus gregarius* Kieffer, 1909
62. *Tanytarsus lauterborni* Kieffer, 1909
63. *Tanytarsus lobatifrons* Kieffer, 1913
64. *Tanytarsus sevanicus* Chernovskij, 1949

Subfamiliya: Orthocladiinae

65. *Brillia pallida* Chernovskij, 1949
66. *Cricotopus (Cricotopus) algarum* (Kieffer, 1911)
67. *Cricotopus (Isocladius) sylvestris* (Fabricius, 1794)

68. *Cricotopus biformis* Edwards, 1929
69. *Cricotopus latidentatus* Tshernovskij, 1949
70. *Eukiefferiella bavarica* Goetghebuer, 1934
71. *Eukiefferiella coerulescens* Kieffer, 1926
72. *Eukiefferiella oxiana* Pankratova, 1950
73. *Eukiefferiella sellata* Pankratova, 1950
74. *Eukiefferiella similis* Goetghebuer, 1939
75. *Eukiefferiella tshernovskii* Pankratova, 1968
76. *Limnophyes pentaplastus* (Kieffer, 1921)
77. *Limnophyes transcaucasicus* Tshernovskij, 1949
78. *Orthocladius* (*Euorthocladius*) *rivulorum* Kieffer, 1909
79. *Orthocladius* (*Euorthocladius*) *thienemanni* Kieffer, 1906
80. *Orthocladius* (*Orthocladius*) *oliveri* Sponis, 1977
81. *Orthocladius* (*Orthocladius*) *saxicola* Kieffer, 1911
82. *Psectrocladius ishimicus* Tshernovskij, 1949
83. *Psectrocladius* (*Psectrocladius*) *barbimanus* (Edwards, 1929)
84. *Psectrocladius* (*Psectrocladius*) *psilopterus* (Kieffer, 1906)
85. *Psectrocladius* (*Psectrocladius*) *simulans* (Johannsen, 1937)
86. *Psectrocladius dilatatus* (Van der Wulp, 1834)
87. *Psectrocladius medius* Chernovskij, 1949
88. *Synorthocladius semivirens* Kieffer, 1909

Subfamiliya: Diamesinae

Tribus: Diamesini

89. *Diamesa* (*Diamesa*) *insignipes* Kieffer, 1908
90. *Diamesa coronata* Tshernovskij, 1949
91. *Diamesa gaedi* Meigen, 1838
92. *Diamesa nivalis* Pankratova, 1950
93. *Diamesa prolongata* Kieffer, 1909
94. *Diamesa steinboeckii* Goetghebuer, 1933
95. *Diamesa stylato* Chernovskij, 1949
96. *Diamesa thienemanni* Kieffer, 1909
97. *Syndiamesa hygropetrica* Kieffer, 1909
98. *Syndiamesa monstrata* Pankratova, 1950
99. *Syndiamesa nivosa* Goetghebuer, 1928

Subfamiliya: Prodiamesinae

100. *Monodiamesa bathyphila* (Kieffer, 1918)
101. *Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818)

Tribus: Boreoheptagyini

102. *Boreoheptagyia accomodata* (Pankratova, 1950)

Alınan nəticələrin təhlili xironomidlərin sürfə faunasının bütün axar suları-
tarların başlıca olaraq 3 – fitoreofil, psammo-peloreofil və litoreofil bioseno-

larında formalaşdığını təsdiq edir. Müəyyən dərəcədə dayanıqlı fəaliyyət göstərən fitoreofil və psammo-peloreofil biosenozlar sürfə növlərinin üstün sayı və miqdar göstəriciləri ilə fərqlənilir. Daşların biosenozunda başlıca olaraq *Orthocladinae* yarımfəsiləsinə mənsub olan növlərin kiçik fərdlərinə rast gəlinir. Su anbarlarının pelofil və fitofil biosenozları xironomid faunasının zənginliyinə görə digər biosenozlardan seçilir [2, s. 555-562].

Muxtar Respublikanın bütün çay və bulaqlarında xironomid sürfələrinin inkişaf dinamikası biotop və qrunտ müxtəlifliyindən, çay sisteminin fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərindən, suyun axın sürətindən və il ərzində su sərfinin kəskin dəyişilməsindən çox asılıdır. Çayların yuxarı axınlarında xironomid növlərinin sayı, orta və aşağı axınlarında isə fərdlərinin yaşayış sahəsi vahidinə düşən sayı və biokütləsi qismən yüksək olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının zoobentosu: Biol. elm. nam. ... diss. avtoref. Bakı, 2008, 22 c.
2. Bayramov A.B. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarının xironomid (*Diptera, Chironomidae*) sürfələrinin ekoloji-faunistik tərkibi / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri. II c., Bakı: Elm, 2010, s. 557-562.
3. Алимов А.Ф. Соотношение между трофическими уровнями в сообществах пресноводных животных // Общая биология, 1983, т. 44, № 4, с. 435-455.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах / Зообентос и его продукция. Ленинград: Изд-во Зоол. Института АН СССР, 1984, 50 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977, с. 457-477.
6. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Orthocladinae* фауны СССР. Ленинград: Наука, 1970, 344 с.
7. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств *Podominae* и *Tanypodinae* фауны СССР. Ленинград: Наука, 1970, 152 с.
8. Тодераш И.К. Энергетический баланс личинок хирономид / Общие основы изучения водных экосистем. Ленинград: Наука, 1979, с. 31-41.
9. Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae*. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, 185 с.
10. <http://www.faunaeur.org>

Акиф Байрамов

**ФАУНА ХИРОНОМИД (*DIPTERA*, *NEMATOCERA*, *CHIRONOMIDAE*)
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Определен видовой состав (102 вида) семейства *Chironomidae* по личинкам, обитающим в разных водоемах Нахчыванской АР. По доминантным видам оценена активность личинок хирономид в биологической жизни водных экосистем. Роль популяции *Ch. plumosus* в биологическом самоочищении воды и грунта в Нахчыванском водохранилище определена через величины трат ассимилированной энергии на продукцию и на физиологические процессы. Подсемейство *Tanypodinae* представлено 64 видами и составляет 63% от общего числа видов хирономид.

Ключевые слова: *Chironomidae*, водные экосистемы, популяция, детрит, пищевой рацион.

Akif Bayramov

**FAUNA OF CHIRONOMIDS (*DIPTERA*, *NEMATOCERA*,
CHIRONOMIDAE) OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The species composition (102 species) of the family of *Chironomidae* by larvae, inhabiting in different reservoirs of Nakhchivan AR are determined. By dominant species activity of larvae of chironomids in biological life of aquatic ecosystems is estimated. A role of population *Ch. plumosus* in biological self-cleaning of water and ground in Nakhchivan reservoir is determined through sizes of expenditure of assimilated energy on production and on physiological processes. The subfamily of *Tanypodinae* is presented by 64 species and makes 63% from total number of species of chironomids.

Key words: *Chironomidae*, aquatic ecosystems, population, detritus, dietary intake.

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ETİBAR MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: memmedov_etibar@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ QOYUNLARDA PARAZİTLİK EDƏN ANOPLÖSEFALYATLARIN YETKİNLİK STRUKTURU

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ərazilərindəki heyvandarlıq təsərrüfatlarında intensiv müşahidə edilən anoplosefalyatoz invaziyalarının əsas törədicilərinin yayılma xüsusiyyətləri və ilin müxtəlif fəsillərində heyvanlarda aşkar edilən helmintlərin yetkinlik səviyyəsi öz əksini tapmışdır. Helminoloji müayinələrin aparıldığı 634 bağırsaq nümunəsindən 749 nüsxə sestodun 636-ı imaginal, 113-ü isə preimaginal yetkinlik mərhələsində olmuşdur. Qoyunlarda parazitlik edən anoplosefalyatların yetkinlik strukturunun araşdırılması otlaqların helmint yumurtaları ilə çirklənmə dərəcəsinin öyrənilməsi baxımından elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Açar sözlər: *anoplosefalyat, invaziya, helmint, imaginal, preimaginal, parazit.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının heyvandarlıq təsərrüfatlarında xırda-buynuzlu heyvanlar ilin bütün fəsillərində müxtəlif otlaqlarda otarılır. Aparılan bir sıra helminoloji tədqiqatların nəticəsində heyvanların bütün il boyu anoplosefalyatlara intensiv yoluxduğu müəyyən edilmişdir. Biohelmintlər olan anoplosefalyatlarla belə yoluxmanın əsas səbəbi bu helmintlərin aralıq sahibləri olan müxtəlif torpaq onurğasızlarının həmin otlaqlarda geniş yayılmasıdır [1, s. 47-50; 2, s. 465-467].

Məlum olduğu kimi, gövşəyən heyvanlar xaric etdikləri kal vasitəsilə yetkin helmintlərin son hermafrodit buğumları ilə otlaq sahələrini çirkləndirir və aralıq sahiblərini yoluxdururlar. Ona görə də əsas sahiblərin bağırsaqlarındakı imaginal mərhələyə çatmış sestodların say çoxluğu daha intensiv yoluxmaya şərait yaradır. Bu baxımdan ilin müxtəlif fəsillərində heyvanlarda parazitlik edən anoplosefalyatların yetkinlik strukturunun yəni, imaginal və ya preimaginal mərhələdə olduğunun öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bunun əsasında heyvanların istifadə etdiyi otlaqların helmint yumurtaları ilə çirklənmə dərəcəsini müəyyən etmək mümkündür.

Material və metod. 2008-ci ilin aprel ayından 2009-cu ilin mart ayınadək Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarını əhatə etməklə, kəsil-

miş və ya ölmüş 634 baş qoyunda K.İ.Skryabinin natamam helmintoloji yarma üsulu ilə müayinələr aparılmış və onlarda parazitlik edən anoplosefalyatların yetkinlik strukturu araşdırılmışdır [3, s. 21-25]. Helmintoloji yarma müayinələrində ilin müxtəlif fəsilələrində kəsilmiş, müxtəlif yaş qrupuna aid heyvanlardan istifadə edilmişdir. Müayinə edilən nazik bağırsaqların mədənin pilorik hissəsindən çıxan başlanğıcına qıf keçirilərək daxilinə su yeridildi. Bağırsağın digər ucu isə üzərinə kiçik məsaməli (1 mm) metal tor qoyulmuş qablara yönəldilərək daxili möhtəviyyatı su şırnağı altında yuyuldu. Torun üzərində toplanmış sesodların hər bir nümunədə, skolekslərə görə sayı, ölçüləri müəyyənləşdirildi [5, s. 122-129]. Aşkar edilmiş sestodların yetkinlik səviyyəsi onların strobilasının uzunluğuna, skolekslərin formalaşma dərəcəsinə və hermafrodit buğumların ölçülərinə görə müəyyən edilmişdir [4, s. 32-44].

Ekspərimental hissə. Məlumdur ki, cari ilin quzuları ilk dəfə otlağa çıxarıldıqdan müəyyən müddət sonra onların anoplosefalyatozlara yoluxması baş verir. Çünki, onların istifadə etdiyi otlaqlarda anoplosefalyatların aralıq sahibləri yayılmış olur. Heyvanların yediyi otlarla birlikdə aralıq sahibləəri də həzm sisteminə daxil olur və müəyyən vaxt keçdikdən sonra heyvanların bağırsaqlarında anoplosefalyatlar inkişaf edir və yetkin buğumlar kal vasitəsilə xaric olunur. Otlaqlarda otarılan yaşlı heyvanlar isə invaziya törədicilərinin daşıyıcıları hesab edilirlər. Tədqiqatlar aprel ayından başlayaraq, təsərrüfatlarda kəsilmiş və ölmüş heyvanların bağırsaqlarında helmintoloji yarma müayinələri aparılması ilə başlandı. Helmintoloji müayinələrin nəticələri cədvəldə verilmişdir (cədvəl).

Tədqiqatın müzakirəsi. Aprel ayında kəsilmiş 48 baş qoyunun bağırsaq nümunələrində helmintoloji yarma müayinələri aparılmış və onlardan 15-də 42 nüsxə helmint aşkar edilmişdir. Bu sestodlardan 35 nüsxə (83,3%) imaginal, 7 nüsxə isə (16,7%) preimaginal mərhələdə olmuşdur. May ayında helmintoloji müayinədən keçirilmiş 52 bağırsaq nümunəsindən 23-də 65 nüsxə anoplosefalyat növlərinə rast gəlinmişdir ki, bunlardan 56 nüsxə (86,1%) imaginal, 9 nüsxə (13,9%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. İyun ayında 59 bağırsaqda aparılmış helmintoloji yarma müayinələrində 30 nümunədən 89 nüsxə helmint aşkar edilmişdir. Bu sestodlardan 83 nüsxə (93,2%) imaginal, 6 nüsxə (6,8%) preimaginal mərhələyə çatmışdır. İyul ayında helmintoloji müayinələrdən keçirilmiş 58 bağırsaq nümunəsindən 32-də 97 nüsxə anoplosefalyat növlərinə rast gəlinmişdir ki, bunlardan 89-u (91,7%) imaginal, 8 nüsxə isə (8,3%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Avqust ayında 51 bağırsaqda aparılmış helmintoloji yarma müayinələrində 20 nümunədə 57 nüsxə helmint aşkar edilmişdir. Bu sestodlardan 48 nüsxə (84,2%) imaginal, 9 nüsxə (15,8%) preimaginal mərhələyə çatmışdır. Sentyabr ayında helmintoloji müayinə edilmiş 60 bağırsaq nümunəsindən 32-də 90 nüsxə sestod aşkar edilmişdir ki, bunlardan 79 nüsxə (87,7%) imaginal, 11 nüsxə (12,3%) isə preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Oktyabr ayında helmintoloji müayinədən keçirilmiş 59 bağırsaq nümunəsindən 26-da 78 nüsxə anoplosefalyat növlərinə rast gəlinmişdir ki, bunlardan

70 nüsxə (89,7%) imaginal, 8 nüsxə (10,3%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Noyabr ayında 58 bağırsaqla aparılmış helmintoloji yarma müayinələrində 24 nümunədən 71 nüsxə helmint aşkar edilmişdir. Bu sestoqlardan 63 nüsxə (88,7%) imaginal, 8 nüsxə (11,3%) preimaginal mərhələyə çatmışdır. Dekabr ayında helmintoloji müayinə edilmiş 52 bağırsaq nümunəsindən 19-da 55 nüsxə sestod aşkar edilmişdir ki, bunlardan 40-nin (72,7%) imaginal, 15-nin isə (17,3%) preimaginal mərhələdə olduğu müəyyən edilmişdir.

Yanvar ayında aparılmış helmintoloji yarma müayinələri zamanı 48 bağırsaqlardan 14-də 41 nüsxə sestod aşkar edilmişdir. Bu sestoqlardan 31 nüsxə (75,6%) imaginal, 10 nüsxə (24,4%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Fevral ayında helmintoloji müayinədən keçirilmiş 45 bağırsaq nümunəsindən 9-da 26 nüsxə anoploşefalyat növlərinə rast gəlinmişdir ki, bunlardan 17 nüsxə (65,3%) imaginal, 9 nüsxə isə (34,7%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Mart ayında helmintoloji müayinə edilmiş 44 bağırsaq nümunəsindən 13-də 38 nüsxə sestod aşkar edilmişdir ki, bunlardan 30-nun (78,9%) imaginal, 8-nin isə (21,1%) preimaginal mərhələdə olduğu müəyyən edilmişdir.

Nəticə. Tədqiqatların gedişində il ərzində helmintoloji yarma aparılmış 634 bağırsaq nümunəsindən 257-də 749 nüsxə anoploşefalyat aşkar edilmişdir ki, bunlardan 636 nüsxə (84,9%) imaginal, 113 nüsxə isə (15,1%) preimaginal inkişaf mərhələsində olmuşdur. Helmintoloji yarma müayinələrinin aparıldığı iyun, iyul, eləcə də sentyabr və oktyabr aylarında, bağırsaqlarda aşkar edilən imaginal sestoqların sayı digər aylardakına nisbətən çox olmuşdur. Heyvanların istifadə etdiyi otlaqlarda yaşlıların cavanlarla birlikdə otarılması anoploşefalyatoz invaziyaları ilə daha intensiv yoluxmaya zəmin yaradır.

**İlin müxtəlif fəsilərində qoyunlarda parazitlik edən anoplosefalyatların yetkinlik strukturu
(helmintoloji yarma müayinələrinə görə)**

Aylar		Müayinə edilmiş bağırsaq (ədədlə)	Yoluxmuş bağırsaq (ədədlə)	Sestodların sayı, nüsxə	Aşkar edilən anoplosefalyatlar			
					İmaginal		Preimaginal	
					Say	%	Say	%
2008	aprel	48	15	42	30	71,4	12	28,6
	may	52	23	65	56	86,1	9	13,9
	iyun	59	30	89	83	93,2	6	6,8
	iyul	58	32	97	89	91,7	8	8,3
	avqust	51	20	57	48	84,2	9	15,8
	sentyabr	60	32	90	79	87,7	11	12,3
	oktyabr	59	26	78	70	89,7	8	10,3
	noyabr	58	24	71	63	88,7	8	11,3
	dekabr	52	19	55	40	72,7	15	17,3
2009	yanvar	48	14	41	31	75,6	10	24,4
	fevral	45	9	26	17	65,3	9	34,7
	mart	44	13	38	30	78,9	8	21,1
Cəmi:		634	257	749	636		113	
Orta göstərici:						84,9		15,1

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov E.N. Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunların monieziyunun yayılması // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Naxçıvan: Tusi, 2006, № 3, s. 47-50.
2. Memmedov E.N. Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şerur bölgesindeki koyunlarda Moniezia türlerinin yaygınlığı // Kaf. Ün. Vet .Fak. Derg., Kars, 2009, 15, 465-467.
3. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных. Москва: Сельхозгиз, 1928, 49 с.
4. Ивашкин В.М., Орипов А.О., Сонин М.Д. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота. Москва: Наука, 1989, 228 с.
5. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. Москва: Колос, 1984, 208 с.

Этибар Мамедов

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА АНОПЛОЦЕФАЛ, ПАРАЗИТИРУЮЩИХ НА ОВЦАХ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Изучение возрастной структуры аноплоцефал, паразитирующих на овцах в условиях Нахчыванской Автономной Республики, осуществляли на основании результатов гельминтологического вскрытия тонкого кишечника 634 животных разного возраста. Было собрано 749 экземпляров цестод, из них 636 экземпляра (84,9%) составляли имагинальные, а 113 экземпляров (15,1%) – преимагинальные стадии аноплоцефал. Возраст аноплоцефал (имагинальные, преимагинальные) определяли по размерам цестод и обнаружению яиц в члениках. Возрастной состав аноплоцефал в организме овец значительно меняется в течение года.

Ключевые слова: *аноплоцефалиды, инвазия, гельминт, имагинальные, преимагинальные, паразит.*

Etibar Mammadov

AGE STRUCTURE OF ANOPLOCEFALIDAE PARASITIZING AT SHEEP IN THE CONDITIONS OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Investigation of age structure of anoplocefalidae parasitizing at sheep in conditions of Nakhchivan Autonomous Republic is carried out on the basis of

results of helminthological dissections of thin intestines of 634 animals of different age. 749 specimens of cestodes are collected; from them 636 specimens (84,9%) were imaginal, 113 specimens (15,1%) were preimaginal stages of anoplocefalidae. Age of anoplocefalidae (imaginal, preimaginal) is determined by sizes of cestodes and by detection of eggs in segments. The age structure of anoplocefalidae in an organism of sheep considerably differs within a year.

Key words: *anoplocefalidae, invasion, helminth, imaginal, preimaginal, parasite.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SALEH MƏHƏRRƏMOV
Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: salehmaharramov@mail.ru

BİTKİLƏRİN KİMYƏVİ MADDƏLƏRLƏ QARIŞIĞININ ANTIHELMINT SƏMƏRƏLİLİYİ

200 q yovşan və 0,5 həb alben qarışığı verilən qoyunlarda hemonxuslara qarşı 90,8%, strongilyatlara 90,5%, trixosefalyuslara qarşı isə 69,2% səmərəlilik intensivliyi alınmışdır.

Açar sözlər: *Yovşan, alben, antihelmint səmərəlilik, hemonxus, strongilyat, trixosefalyus.*

Dərman bitkiləri ilə müalicə qədim, lakin xüsusən də xalq təbabətində öz əhəmiyyətini itirməyən bir müalicə formasıdır. Tanınmış tacik alimi Əbu-Əli-İbn-Sina yaşadığı dövrdə sarımsaq, zirə, kəklikotu, xurma, erkək ayı döşəyi, yovşan, nar və bir çox başqa bitkilərin qurd xəstəliklərində tətbiq edilməsi və yüksək dərəcədə səmərə alınması haqda məlumatlar vermişdir [8, s. 8-36].

Dərman bitkiləri yalnız xəstəliyi müalicə etmir, eyni zamanda bütün orqanizmə stimuledici təsir göstərir. Bu isə onların müalicə zamanı simptomatik və patogenetik təsirə malik olmaları ilə əlaqədardır. Bitkilərin müalicə təsirindən başqa onların ilkin tətbiqi zamanı təsiredici formasını saxlaması da mühüm əhəmiyyətə malikdir. Onların tərkibindəki təbii komplekslərin quruluşunun dağılması gözlənilən səmərənin zəifləməsinə, ya da tamamilə itməsinə gətirib çıxarır. Bu isə bitkilərin toplanma, qurudulma şəraitindən çox asılı olmaqla ona daha çox diqqət yetirilməsini tələb edir [11, s. 8-12; 15, s. 29-57; 18, s. 15-17].

Antihelmint preparatın yüksək səviyyədə suda həll olması bağırsaq selikli qişası ilə müqayisədə helmintə nisbətən güclü sorulmasına səbəb olur. Belə halda dərman maddəsi sahib orqanizminə parazitə nisbətən güclü təsir edir. Eyni zamanda antihelmint preparatlar imaginal helmintlərin fermentativ fəaliyyətinə, tənəffüs sisteminə, qidalanmasına və əzələ sisteminə təsir edərək onların məhvini, sahib orqanizmini tərk etməsinə səbəb olur [9, s. 112-125; 17, s. 102-109].

Parazitlərə qarşı antihelmint təsirə malik otlaq bitkilərinin müəyyən edilməsi parazitoloqlar və bioloqlar qarşısında duran ən mühüm problemlərdən biridir. Bu məsələnin elmi istiqamətdə həll edilməsinin 2 yolunu görürük: 1) yüksək antihelmint təsirə malik otlaq bitkilərinin müəyyən edilməsi, onların dərman formalarının və heyvanlara asan tətbiq yollarının araşdırılması; 2) həmin

bitkilərin tərkibindəki fəal təsir edici maddələrin müəyyən edilərək ayrılması və onun əsasında yeni antihelmint preparatların sintez edilməsi.

Antihelmint bitkilərin kimyəvi preparatlarla birgə qarışıq formada tətbiqi də helmintozların müalicəsində yüksək nəticələr verir. Təbii ki, belə qarışıqların tərkibindəki maddələrin təsir mexanizmləri nəzərə alınmalıdır. Baldırğan ununun kimyəvi mənşəli antihelmint maddələrdən olan panakur, nilverm və tetramizolun hər hansı birinin müalicəvi dozasının yarısı ilə qarışığı qoyunların həzm sistemi strongilyatozlarında 100% səmərəlilik verir. 30% yonca, yaxud hər hansı ot bitkisi, 30% baldırğan unu, 38% qüvvəli yem, kimyəvi mənşəli antihelmint preparatlardan hər hansı biri (ya 0,054% nilverm, ya 0,18% tetramizol, ya da 0,12% panakur) və 1% yem duzu olan qarışıqdan hazırlanmış qranunlar qoyunları həzm sistemi nematodlarından tamamilə azad edir. Təsərrüfat şəraitində baldırğanın nilverm, yaxud panakurla qarışığı olan yem qranulasından hər başa 200-300 q hesabı ilə kütləvi şəkildə verilməsi zamanı 70-90% səmərəlilik alınmışdır [10, s. 3-5].

Apardığımız tədqiqatlarda antihelmint təsirə malik yovşanla kimyəvi maddə olan alben qarışığının mədə-bağırsaq strongilyatları ilə yoluxmuş qoyunlarda helmintosid təsirini araşdırdıq.

Acı yovşan (*Artemisia absinthium* L.) [16, s. 78] qədim dövrlərdən sesto-dozların müalicəsində antihelmint maddə kimi tətbiq edilir. Onun yaşıl kütləsində, çiçəklərində, yarpaqlarında efir yağları, karotin və C vitamini var [12, s. 101-104; 14, s. 39].

Yovşanın yaşıl kütləsindən hazırlanmış bişirmədən bir gün 100 ml heyvanlara verdikdə həzm sistemi strongilyatlarına qarşı antihelmint səmərəlilik 72,3%, həmin miqdarda dəmləmə içirdikdə isə 69,4% olmuşdur. Gündə 100 ml 2 gün müddətində bişirmə verilən təcrübə heyvanlarında antihelmint səmərəlilik 79,5%-ə yüksəlmişdir. Yovşanın antihelmint xassəsini öyrəndiyimiz təcrübələrdə onun ən yüksək səmərəliliyi bitkidən 150 q 3 gün verdikdə həzm sistemi strongilyatlarına qarşı alınmışdır, 81,8% [1, s. 78-80]. Yovşan bitən ərazilərdə otarılan heyvanların həzm sistemi strongilyatları ilə yoluxma dərəcəsi də adi otlaqlarla müqayisədə aşağı olur [5, s. 160-164]. Onun üzərliklə antihelmint vasitə kimi tətbiqində təcrübədə olan heyvanların klinik əlamətlərində, daxili orqanlarında, qanın morfoloji göstəricilərində patoloji dəyişikliklər qeydə alınmamışdır [2, s. 62-65; 13, s. 133-135; 4, s. 168-173]. Qarışıq boğaz siçovullarda embriotrop, uzun müddət verilən təcrübə heyvanlarında kumulyativ təsir yaratmamışdır [7, s. 211-215; 3, s. 159-161].

Albenin qoyunların həzm sistemi strongiyatlarında təlimata uyğun müalicə dozası 70 kq diri çəkiyə 1 həbdir. 1 həbdə isə təsir edici maddə hesabı ilə 360 mq albendazol olur. Buna əsasən orta hesabla 35 kq diri çəkiyə malik heyvanlarda albenin müalicə dozası 0,5 həbdir. Tədqiqatlarımızda albenin yovşanla qarışığının antihelmint təsirini müəyyənləşdirmək üçün preparatın həbinin $\frac{1}{2}$

hissəsini əzərək 200 q bitki ilə qarışdırıb qüvvəli yemlə 1 gün qoyunlara yedizdirdik.

Qoyunların strongilyatlarla yoluxmasını təcrübədən əvvəl onlardan götürülən kal nümunələrini helmintoovoskopiki üsulla müayinə etməklə müəyyənləşdirirdik. Bunun üçün hər bir heyvandan 3 dəfə 3 q kal götürülərək həzm sistemi strongilyatlarının helmintoovoskopiki müayinəsində yaxşı nəticə verən Vişnyauskas metodu ilə analiz edirdik [6, s. 39-40]. Qoyunları qruplara ayırarkən onların yaşı, diri çəkisi, yoluxma dərəcələri nəzərə alınır. Təcrübələri hər qrupda 6 baş olmaqla həzm sistemi strongilyatları ilə yoluxmuş 12 qoyun üzərində apardıq. I qrup heyvanlar nəzarətdə olmaqla adi yemlərlə, II təcrübə qrup heyvanlarını isə antihelmint qarışıq ilə yemləndirdik.

Təcrübənin sonunda qarışıqın helmintoloji yarma ilə antihelmint səmərəliliyini müəyyənləşdirmək üçün hər 2 qrupda olan heyvanları kəsib həzm sisteminə olan nematodların sayını dəqiqləşdirirdik. Bunun üçün nəzarətdə və təcrübədə olan heyvanlar kəsildikdən sonra onların hər birinin mədə-bağırsaq möhtəviyyatını selikli qışası ilə birlikdə qablara sıyıraraq tökdükdən sonra ardıcıl yuma üsulu ilə təmizləyib qalan çöküntüdə helmintləri sayırdıq [6, s. 40]. Nəzarət və təcrübə qruplarından götürülən hemonxus, strongilyat və trixosefalyusların sayına əsasən səmərəliliyin intensiv və ekstensivliyini hesabladıq. Heyvanların mədə möhtəviyyatından hemonxusları, nazik bağırsaqlardan həzm sistemi strongilyatlarını, yoğun bağırsaqlardan isə trixosefalyusları ayıraraq saydıqdan sonra Barboqolla məhlulunda (3%-li formalin məhlulu) fiksasiya etdik.

Təcrübədən sonra kəsilmiş nəzarətdə olan 6 baş heyvanın şirdanından orta hesabla 649,2 ədəd hemonxus, 131,7 ədəd həzm sistemi strongilyatı, 31,5 ədəd isə trixosefalyus götürmüşdük. Alben-yovşan qarışığı verilən 6 baş heyvanın 2-nin şirdanından orta hesabla 59,5 ədəd hemonxus, nazik bağırsaqlarından 12,5 ədəd strongilyat, 3-nün yoğun bağırsaqlarından isə 9,7 ədəd trixosefalyus tapılmışdır. Buna görə də qarışıqın səmərəlilik intensivliyi hemonxozlarda 90,8%, strongilyatozlarda 90,5 %, trixosefalyozlarda isə 69,2% təşkil etmişdir. Təcrübədə olan 4 baş qoyun tamamilə hemonxuslardan və strongilyatlardan, 3-ü isə trixosefalyuslardan azad olduğundan qarışıqın səmərəlilik ekstensivliyi hemonxoz və strongilyatozlarda 66,7%, trixosefalyozlarda isə 50%-ə çatmışdır. Təcrübə müddətində antihelmint preparat verilən qoyunların klinik vəziyyətlərində patoloji dəyişikliyə təsadüf etmədik.

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, yovşan-alben qarışığı mədə-bağırsaq nematodları ilə yoluxmuş qoyunlarda yüksək dərəcədə antihelmint səmərəyə malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Məhərrəmov S.H. Yovşanın qoyunlarda mədə-bağırsaq strongilyatlarına qarşı antihelmintik səmərəliliyi // Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı, 2000, № 1-2, s. 78-80.

2. Məhərrəmov S.H. Yovşan-üzərlik qarışığının qoyunların ümumi kliniki vəziyyətinə təsiri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 2, s. 62-65.
3. Məhərrəmov S.H. Yovşan-üzərlik qarışığının kumulyativ xassəsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 4, s. 159-161.
4. Məhərrəmov S.H. Antihelmint təsirə malik bitkilərin toksikoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri, Bakı: Elm, 2010, 2 c., s. 168-173.
5. Məhərrəmov S.H. Həzm sistemi strongilyatlarının yayılmasına biotik və abiotik amillərin təsiri // Biokimyəvi nəzəriyyələrin aktual problemləri. II Beynəlxalq konfrans materialları. Gəncə, 2011, s. 160-164.
6. Məmmədov A.Q., Hacıyev Y.H., Şirinov N.M., Ağayev Ə.Ə. Baytarlıq parazitologiyası. Bakı: Azərənəşr, 1986, 428 s.
7. Meherremov S.H. Pelin otu (*Artemisia absinthium* L.) – üzərlik (*Peganum harmala* L.) qarışımının sıçanlardakı embriyotrop etkisinin araştırılması // Kafkas Üniversitesi veteriner fakültesi dergisi, Türkiye, Kars, 2009, c. 15, № 2, s. 211-215.
8. Абу-Али-Ибн-Сина (Авиценна). Канон врачебной науки. Кн. 2, Ташкент, 1956, 827 с.
9. Буренина Э.А. Влияние антигельминтных препаратов на ферментные системы плоских паразитических червей // Паразитология, 2007, т. 41, № 2, с. 112-125.
10. Гаджиев Я.Г., Эминов Р.Ш., Кейсеровская М.А. и др. Рекомендации по применению сенной муки борщевика и смеси ее с антигельминтиками с лечебно-профилактической целью при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец. Баку, 1990, 5 с.
11. Гришковец В.И. Тритерпенові гликозиды аралиевіх: выделение, установление строения, биологическая активность и хемотаксономическое значение 2004 года. Автореф. дис. ... докт. хим. наук. Одесса: НАН Украины, Физ.-хим. ин-т им. О.В.Богатського, 2004, 36 с.
12. Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шукюров Д.З., Керимов Ю.Б. Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 1988, 304 с.
13. Магеррамов С.Г. Гистологические изменения внутренних органов овец под влиянием смеси полыни и гармалы / Естественные и технические науки. Москва: Компания Спутник, 2009, № 4(42), с. 133-135.
14. Рабинович М.И. Ветеринарная фитотерапия. Москва: Росагропромиздат, 1988, 166 с.
15. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Пер. с англ. Е.И.Осипова. Москва: Аквариум ЛТД, 2002, 856 с.
16. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95,

- 1995, 990.
17. Min B., Hart S. Tannins for suppression of internal parasites // J. Anim. Sci., 2003, v. 81, (E. Suppl. 2), p. 102-109.
 18. Naftolin F., Guadalupe SM. Phytoestrogens: Are they reality estrogen mimics // Fertil Steril, 2002, v. 77, p. 15-17.

Салех Магеррамов

АНТИГЕЛЬМИНТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМЕСИ РАСТЕНИЙ С ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Полынь обладает высокой антигельминтной эффективностью против стронгилид, паразитирующих в желудочно-кишечном тракте. Эффективная терапия удастся при введении большого количества полыни. Интенсивная эффективность смеси полыни с химическими препаратами альбены (200 г полыни, 0,5 таблетки альбены) против гемонхусов достигла 90,8%, против стронгилид – 90,5%, против трихоцефалисов – 69,2%. Основываясь на полном освобождении овец от гельминтов, экстенсивная эффективность смеси при гемонхозах и стронгилоидозах достигла 66,7%, при трихоцефалезах – 50%. Результаты опытов показывают, что смесь полыни и альбены в форме гранул можно применять как обладающую высокой антигельминтной эффективностью.

Ключевые слова: *полынь, альбена, антигельминтная эффективность, гемонхус, стронгилид, трихоцефалис.*

Saleh Maharramov

ANTHELMINTIC EFFICACY OF PLANT MIXTURE WITH CHEMICAL SUBSTANCES

The wormwood has high anthelmintic efficacy against palisade worms, parasitizing in the gastrointestinal tract. Effective therapy is possible at introduction of a considerable quantity of wormwood. Intensive efficacy of wormwood mixture with chemical preparations of alben (200 g of wormwood, 0,5 tablets of alben) against barber's pole worms has reached 90,8%, against palisade worms – 90,5%, against trichocephalidae – 69,2%. On the basis of complete release of sheep from helminths extensive efficacy of the mixture by hemonchoziasis and strongyloidiasis has reached 66,7%, by trichocephaliasis – 50%. Results of experiences show that the mixture of wormwood and alben in the form of granules can be applied as a remedy possessing high anthelmintic efficacy.

Key words: *wormwood, alben, anthelmintic efficacy, barber's pole worm, palisade worm, trichocephalide.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ARZU MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E- mail: yarasa65@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MEŞƏ QUŞLARI

Məqalədə Naxçıvan MR-in meşə ornitofaunasına məxsus quş növlərinin biomüxtəlifliyi haqqında məlumatlar verilir. Çoxillik ornitoloji tədqiqat işləri nəticəsində Kiçik Qafqaz əyalətinin Naxçıvan təbii rayonunun ornitofaunasında 248 quş növü aşkar edilmişdir. Müasir Zooloji Nomenklaturaya əsasən meşə quşlarının növ strukturu dəqiqləşdirilmiş, reproduksiya göstəricilərinə görə oturaq, yuvalayan, qida ziyarətçiləri və immiqrant növlər müəyyən edilmişdir. Ornitofaunanın növ tərkibinin meşələrin sıx və seyrək əraziləri boyunca yerləşmə xüsusiyyətləri analiz olunmuşdur.

Açar sözlər: *Fauna biomüxtəlifliyi, ornitofauna, növ, dominant, meşə.*

Fərqli biocoğrafi quruluşa malik olan Naxçıvan Muxtar Respublikası flora və fauna biomüxtəlifliyi baxımından olduqca zəngindir. Bu müxtəliflik regionun ornitofaunasında da öz əksini tapmışdır. Ərazi, qeydə alınan 248 quş növü ilə, Azərbaycanın bir çox regionundan öz zənginliyi ilə fərqlənir [7, s. 195].

Ekoloji və iqlim şəraiti baxımından müxtəlif quruluşa malik olan bölgədə bir çox fərqli ekosistemlərin formalaşması və onların quşların köç yolları üzərində yerləşməsi ornitofaunanın zənginliyini şərtləndirən əsas səbəblərdəndir.

Ağıllı insanın ortaya çıxması və getdikcə təbiətdə hegemon bir varlıq kimi özünü göstərməsi mövcud olan bütün təbii strukturlara o cümlədən meşələrə, yaşıl sahələrə, torpağa, suya və heyvanlar aləminə ciddi dərəcədə zərər vermişdir. İnsanın digər canlılar üzərində hakim olması təbiətdəki təbii strukturlara verdiyi zərərlərin nəticəsi kimi quşların növ müxtəlifliyi üzərində də mənfi təsirlərə gətirib çıxarmışdır [6, s. 382-387].

Meşələrin uzun illər boyunca idarəsiz və plansız şəkildə istifadəsi meşə ekosistemlərinin strukturunun pozulmasına, səhralaşmaya, qlobal istiləşməyə və meşə sahələri üzərindəki təzyiqlərin artmasına səbəb olmuşdur.

Meşə ekosistemini əmələ gətirən ən mühüm ünsürlərdən biri də quş populyasiyalarıdır. Buna görə də quşlar meşə ekosistemində baş verən degradasiyadan, meşələr üzərindəki antropogen fəaliyyətlərdən ən çox zərər çəkən canlı növlərin önündə gəlirlər.

İşin məqsədi. Naxçıvan MR-in meşə ərazilərində yaşayan quş növlərinin malik olduqları statuslarla birlikdə müəyyən olunması və quşların köç yolları üzərində olan bu ərazilərin ornitofaunasının dəqiqləşdirilməsi olmuşdur.

Meşələrin fauna elementləri. Tədqiqat ərazisi olan meşələr biomüxtəliflik baxımından olduqca zəngindir. Aparılan tədqiqatlara görə bölgədə məməlilərdən adi kirpi (*Erinaceus concolor* Martin, 1838), adi dovşan, Hind tirəndəzi (*Hystrix leucura* Sykes, 1831), canavar (*Canis lupus* Linn., 1758), tülkü (*Vulpes vulpes* Linn., 1758), qonur ayı (*Ursus arctos* Linn., 1758), gəlincik (*Mustella nivaqlis* Linn., 1758), vaşaq (*Felis lynx* Linn., 1758), porsuq (*Meles meles* Linn., 1758), çöl donuzu (*Sus scrofa* Linn., 1758) və s. növləri müşahidə olunmuşdur [1, s. 320-406; 437-583].

Meşələrin flora elementləri. 1650-2450 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə yerləşən bu ərazilərdə təbii olaraq bitən və qorunan ağırıyli ardıc (*Juniperus foetidissima* Willd), Kox şamı (*Pinus kochiana* Kloyzsch ex C.Koch), Araz palıdı (*Quercus boissieri* Reut), Şərq palıdı (*Quercus macranthera* Fisch & C.A.Mey.ex Hohen), söyüd (*Salix* L.), tozağacı (*Betula* L.), vən (*Fraxinus* L.), alça (*Prunus* L.), badam (*Amygdalus* L.), alma (*Malus* Mill.), itburnu (*Rosa* L.), yemişan (*Grataegus* L.) və s. ağac və kol növləri də tədqiqat ərazisində olan flora elementlərindəndir [9, s. 148-150].

Material və işin metodu. Tədqiqat dövründə quşların müşahidə edilməsi transekt və stasionar müşahidə yolu ilə müəyyənləşdirilmişdir. Meşə ərazisi müəyyən sahələrə bölünərək müşahidə məntəqələri yaradılmışdır. Yaradılan stansiyalar arasında transekt üsulu ilə sahədə təyin olunan xətt üzərində müşahidə aparılmışdır. Bölgədə ayrıca sabit müşahidə nöqtələri də təyin olunmuşdur və bu nöqtələrdə 10-15 dəqiqə ara gözlənilərək, quş növləri üzərində müşahidə aparılmışdır. Təyin olunan quş növləri müşahidə dəftərinə yazılmış və fotosəkilləri çəkilərək növlərin təyini dəqiqləşdirilmişdir. 2004-2011-ci illər ərzində əraziyə vaxtaşırı ekskursiyalar edilmiş, müşahidələr günlərə görə dəyişilərək, saat 09:00 ilə 18:00 arasında, hər dəfə ən azı 2-4 saat fasilə ilə aparılmışdır [11, s. 276-277].

Quşları müşahidə məqsədi ilə durbin və teleskopdan istifadə edilmiş, növlərin qeydiyyatı və dəqiqləşdirilməsi üçün rəqəmsal fotoaparatlarla onların şəkilləri çəkilmişdir. Fotoaparat şəkilləri xaricində qalan quşlar durbinlə araşdırılaraq müşahidə dəftərinə qeyd edilmişdir.

Quşların növünün təyininə, statuslarının qiymətləndirilməsində müxtəlif təyinedicilərdən istifadə edilmişdir. Bu qaynaqlar müşahidə edilən növlərin sistematik sıralanmasında, latınca – azərbaycanca adlandırılmasında, yayılma arealının müəyyənləşdirilməsində, onların qarşılaşdığı təhlükələrin və statuslarının verilməsində əsas götürülmüşdür [2, s. 31-35; 4, s. 188-199; 5, s. 134-341; 6, s. 384-385; 8, s. 7-37; 10, s. 49-142; 12, s. 291-299; 13, s. 121-534; 14, s. 70-372].

Müşahidələr. Tədqiqat dövründə bölgədə *Falconiformes* (Qızılquşkimilər) dəstəsinə aid 2 fəsilədə 6 növ, *Columbiformes* (Göyərçinkimilər) dəstəsinə aid 1 fəsilədən 3 növ, *Cuculiformes* (Quququşukimilər) dəstəsinə aid 1 fəsilə bir növ, *Strigiformes* (Bayquşkimilər) dəstəsinə aid 1 fəsilədən 2 növ, *Apodiformes* (Uzunqanadkimilər) dəstəsinə aid 1 fəsilədən 1 növ, *Coraciiformes* (Göycəqarğakimilər) dəstəsinə aid 2 fəsilədən 2 növ, *Piciformes* (Ağacdələnkimilər) dəstəsinə aid 1 fəsilədən 4 növ, *Passeriformes* (Sərçəkimilər) dəstəsinə aid 14 fəsilədən 26 növ olmaq üzrə 45 növ quş müşahidə edilmişdir.

I. FALCONIFORMES: Qızılquşkimilər

I.1. ACCIPRIDAE: Qırğılar

I.1.1. *Accipiter gentilis*: İri qırğ

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı seyrək ağaclı sahələr, meşə ətrafındakı məskunlaşma yerləri.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Meşənin sıx olmayan ərazilərində hündür ağaclarda yuvalayır. Oturaq növdür.

I.1.2. *Accipiter nisus*: Bildirçinçalan

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı seyrək ağaclı sahələr, meşə ətrafındakı məskunlaşma yerləri. Meşə kənarlarına daha çox üstünlük verir.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Meşənin ətrafındakı açıq ərazilərdə yuvalayır. Oturaq növdür.

I.1.3. *Accipiter brevipes*: Tüvik

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı seyrək ağaclı sahələr.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y, K

Meşənin ətrafındakı açıq ərazilərdə məskunlaşır. Aprel ayında gəlir, sentyabrda köçüb gedir.

I.1.4. *Aquila heliaca*: İmperator qartal

Müşahidə bölgəsi: Meşə ətrafındakı seyrək (hündür) ağaclı sahələr.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: A1 Statusu: K

Meşə ətrafı açıq ərazilərdə məskunlaşır. Azərbaycanda oturaq, Muxtar Respublikanın ərazisində isə payız miqrasiyası dövründə müşahidə olunur. Tədqiqatçılar tərəfindən yuvalayan növ kimi də qeyd olunmuşdur. Yuvası müşahidə olunmadı.

I.1.5. *Buteo buteo*: Adi sar

Müşahidə bölgəsi: Meşə üstü və ətrafındakı açıqlıq sahələr, meşə ətrafındakı yuvalama yerləri

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Meşənin ətrafındakı açıq ərazilərdə yuvalayır. Qışda köçür.

I.2. FALCONIDAE: Qızılquşlar.

I.2.1. *Falco peregrinus*: Adi şahin

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı qayalıqlarda məskunlaşma yerləri.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Meşənin sıx olmayan ərazilərdə hündür ağaclarda və qayalıqlarda yuvalayır. Oturaq növdür.

II. COLUMBIFORMES: Göyərçinkimilər

II. 1. COLUMBIDAE: Göyərçinlər

II.1.1. *Columba oenas*: Qaya göyərçini

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı açıqlıq sahələr, meşə ətrafındakı məskunlaşma yerləri.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Meşənin ətrafındakı məskunlaşma yerlərinə yaxın açıq ərazilərdə müşahidə edildi. Məskunlaşma yerlərində yuvaları qeydə alındı. Bölgə üçün yerli bir növdür.

II.1.2. *Streptopelia turtur*: Adi qur-qur

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi açıqlıqlar və seyrək ağaclı bölgələr. Sıx meşələrə çox girmirlər.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, K

Aprel ayının sonundan sentyabr ayının sonunadək müşahidə edildi. Məskunlaşma bölgələrinə yaxın sahələrdə yuvaları müəyyən olundu. Bölgə üçün immiqrant bir növdür.

II.1.3. *Columba palumbus*: Alabaxta göyərçin

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağaclıqlar, məskunlaşma bölgələrinə yaxın açıqlıqlar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: A. 2 Statusu: Y

Aprel ayının sonundan, sentyabr ayının sonunadək müşahidə edilir. Məskunlaşma bölgələrinə yaxın sahələrdə yuvaları müşahidə edildi. Bölgə üçün immiqrant növdür.

III. CUCULIFORMES: QUQUQUŞUKİMİLƏR

III. 1. CUCULIDAE: QUQUQUŞULAR

III. 1.1. *Cuculus canorus*: Ququ quşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və seyrək ağaclı bölgələr, Meşə ətrafı kolluqlar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y, K

Aprel ayı sonundan sentyabr ayının sonunadək müşahidə edildi. Məskunlaşma bölgələrinə yaxın sahələrdə yuvaları müəyyən olundu. Bölgə üçün immiqrant bir növdür.

IV. STRIGIFORMES: Gecə yırtıcıları

IV. 1. STRIGIDAE: Bayquşlar

IV. 1.1. *Asio otus*: Qulaqlı bayquş

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağaclıqlar, məskunlaşma yerlərinə yaxın açıq sahələr.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: A. 3 Statusu: O

Tədqiqat boyunca çox az sayda fərdə rast gəldi. Meşə içərisi ağaclarda yuvaları müəyyən edildi. Əsasən ağac koğuşlarında digər quşların yuvalarında yuvalayırlar. Bölgə üçün yerli bir növdür.

IV. 1.2. *Otus scops*: Meşə bayquşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağaclıqlar, məskunlaşma yerlərinə yaxın açıq sahələr.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: A. 3 Statusu: O

Tədqiqat boyunca çox az sayda fərdə rast gəldi. Meşə içərisi ağaclarda yuvaları təsbit edildi. Əsasən ağac koğuşlarında digər quşların yuvalarında yuvalayırlar. Bölgə üçün yerli bir növdür.

V. APODIFORMES: Uzunqanadlılar

V. 1. APODIDAE: Uzunqanadlı

V. 1.1. *Apus apus*: Qara uzunqanad

Müşahidə bölgəsi: Meşə üstü açıqlıqlar, seyrək ağaclı ərazilərin üst qisimləri.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: A. 4 Statusu: K

May ayında çox sayda fərd, meşə üstü açıqlıqlarda dəstələr halında uçarkən müşahidə edildi. Ərazidən köç zamanı istifadə edirlər.

VI. CORACIIFORMES: Göycəqarğakimilər

VI. 1. MEROPIDAE: Qızlarquşu

VI. 1.1. *Merops apiaster*: Qızıl qızlarquşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə üstü açıqlıqlar, seyrək ağacların üst qisimləri.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, K

Çox sayda fərd meşə üstü açıqlıqlarda köç davranışı əsnasında müşahidə edildi. Yuvalarına rast gəlinmədi. Meşəyə yaxın sahələrdəki qumluq ərazilərində yuvaları müəyyən edildi. Bölgə üçün immiqrant növdür.

VI. 2. UPOPIDAE: Hop-hoplar

VI. 2.1. *Upupa epops*: Şanapipik

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi şam ağacları.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, K

Meşədə yaşlı şam ağacları koğuşlarında iyul və avqust aylarında tez-tez müşahidə edildi. Bölgə üçün immiqrant bir növdür.

VII. PICIFORMES: AĞACDƏLƏNKİMİLƏR

VII. 1. PICIDAE: AĞACDƏLƏNLƏR

VII.1.1. *Junx torquilla*: Adi buruqboyun

Müşahidə bölgəsi: Meşənin işıqlı əraziləri və böyük ağacların gövdəsi üzəri.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, K

Meşənin açıq işıqlı ərazilərində məskunlaşmışdır. Yuvalarını ağac gövdələrində yerləşir. Mövsümdən asılı olaraq ildə iki dəfə bala verir. Bölgə üçün immiqrant növdür.

VII. 1.2. *Dendrocopos minor*: Kiçik ağacdələn

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağaclar və gövdəsi üzəri.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: O

Meşədə ağac gövdələrində müşahidə edildi. Tədqiqat dövründə dəfələrlə müşahidə olunurdu. Yuvalarına rast gəlini. Bölgə üçün oturaq növdür.

VII. 1.3. *Dendrocopos major*: İri ağacdələn

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi, şam ağaclarının gövdəsi.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: O

Tədqiqat dövründə dəfələrlə müşahidə edildi. Yuvası müəyyənləşdirilmədi. Ərazi üçün oturaq növdür.

VII.1.4. *Picus viridis*: Yaşıl ağacdələn

Müşahidə bölgəsi: Meşənin açıq əraziləri və ağacların gövdəsi üzəri.

Kürt yatma: - Dünya Qırmızı siyahı: Statusu: O

Meşənin açıq ərazilərində məskunlaşmışdır. Sıx meşələrdən qaçır. Yuvaları ağac gövdələrində yerləşir. Uçarkən qarışqa yuvaları olan ağaclara qonurlar. Bölgə üçün oturaq növdür.

VIII. PASSERIFORMES: Sərçəkimilər

VIII. 1. ALAUDIDAE: Tarlaquşları

VIII. 1.1. *Lullula arborea*: Meşə torağayı

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağaclı yerlər, meşə kənarı açıq ərazilər.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: — Statusu: O

Açıq ərazi və çayırliq sahələrdə ara-sıra görünürdü. Yuvası təsbit edilmədi. Ərazi üçün yerli növdür. Bəzən qida üçün kiçik yerdəyişmələr də edir.

VIII. 2. MOTACILLIDAE: Haçaqanadlar

VI. 2.1. *Anthus trivialis*: Meşə haçaqanadı

Müşahidə bölgəsi: Meşə ətrafı açıq ərazilər və kolluqlar, məskunlaşma sahələrinə yaxın açıqlıqlar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca açıq ərazilərdə müşahidə edildi. Yuvasını yerdə qurur. Bölgə üçün yerli növdür.

VIII. 3. TURDIDAE: Qaratoyuqlar

VIII. 3.1. *Erithacus rubecula*: Şəfəqbülbülü

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları və kolluqlar arası.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y, K

Tədqiqat dövründə az sayda rast gəlinirdi. Yuvaları təsbit edilmədi. Əksəriyyəti gizlənərək yaşamağı seçdiyi üçün müşahidə edilməkdə çətinlik yaradır. Ərazi üçün immiqrant növdür.

VIII. 3.2. *Phoenicurus phoenicurus*: Adi odquyruğu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları, meşə içərisi açıq ərazilər, məskunlaşma bölgələrinə yaxın açıqlıqlar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca müşahidə edildi. Ağac budaqları arasında məskunlaşma bölgələrinə yaxın açıqlıqlarda rast gəlinir. Cütləşmə davranışları müşahidə olunurdu. Bölgə üçün yerli növdür.

VIII. 3.5. *Turdus merula*: Qara qaratoyuq

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları arasında, su anbarı ətrafındakı kolluqlarda.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Tədqiqat müddəti boyunca hər il müşahidə edildi. Ağac budaqları arasında çox sayda fərdə rast gəlinir. Su anbarı yaxınında yuvaları təsbit edildi. Bölgə üçün yerli növdür və bölgədə bu növün getdikcə artan bir populyasiyası müşahidə olunur.

VIII. 4. SYLVIDAE: Pöhrəçilər

VI. 5.1. *Phylloscopus collybita*: Adi silvi

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi kolluqlar və seyrək ağaclı sahələr.

Kürt yatma: Qırmızı Siyahı: Statusu: Y

Sentyabr ayında çox sayda fərd kolluq sahələrdə müşahidə edildi. Yuvaları müəyyən edilmədi. Ərazi üçün yuvalayan növdür.

VIII. 4.2. *Sylvia atricapilla*: Qarabaş pöhrəçil

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi su yığınlarının (gölməçələrin) ətrafındakı ağaclar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

May və iyul aylarında az sayda fərdə rast gəlinir. Yuvası təsbit edildi. Bölgə üçün yuvalayan növdür.

VIII. 5. MUSCICAPIDAE: Milçəkqapanlar

VIII. 5.1. *Muscicapa striata*: Boz milçəkqapan

Müşahidə bölgəsi: Meşə kənarı, yol boyu alçaq boylu ağaclar, məskunlaşma bölgələrinə yaxın seyrək ağaclı sahələr, meşə içərisi palıd ağacı budaqlarının üzəri.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

May ayından sentyabr ayının sonuna qədər çox sayda fərdə rast gəlinir. Ağcaqanadı havada tutub təkrar eyni yerinə qonması müşahidə edilirdi. Yuvasına rast gəlinmədi. Bölgə üçün yuvalayan bir növdür.

VIII. 5.2. *Ficedula parva*: Kiçik milçəkqapan

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları arası.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Tədqiqat müddəti boyunca davamlı olaraq meşə ətrafı sahələrdə rast gəlinirdi. Yuvası təsbit edilmədi. Ərazi üçün yuvalayan növdür.

VIII. 6. PARIDAE: Arıquşular

VIII. 6.1. *Parus ater*: Qara arıquşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi palıd ağacları budaqlarının arası, yemişanın olduğu meşə ərazisi, meşə içərisi yol kənarları.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca çox az fərdə rast gəldi (payız dövründə). Yerdə və ağacda qidalanarkən müşahidə edildi. Bölgə üçün yerli bir növdür.

VIII. 6.2. *Parus caeruleus*: Mavi arıquş

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları arasında.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca tez-tez rast gəlinir. Digər arıquşu növləri ilə birlikdə qruplar halında ağaclar arasında çox sürətli hərəkət edərkən müşahidə edilirdi. Bölgə üçün yerli bir növdür.

VIII. 6.3. *Parus major*: Böyük arıquşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları və ağac gövdələri üzəri.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca çoxlu fərdə rast gəldi. Ağac gövdəsi və budaqları üzərində müşahidə edildi. Bölgə üçün yerli bir növdür.

VIII. 7. CETHIIDAE: Süzərlər

VIII. 7.1. *Certhia familiaris*: Adi süzər

Müşahidə bölgəsi: Yaşlı ağacların gövdələri.

Kürt yatma: Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Tədqiqat müddəti boyunca çox az fərdə rast gəldi. Yaşlı ağacların gövdəsində aşağıdan yuxarıya doğru sürətli bir şəkildə dırmaşarkən müşahidə edildi. Bir dəfə müşahidə edilməsinə baxmayaraq ümumiyyətlə əraziyə uyğun tük örtüyü səbəbiylə az müşahidə olunur. Bölgə üçün yerli bir növdür.

VIII. 8. LANIIDAE: Alaçöhrələr

VIII. 8.1. *Lanius collurio*: Adi alaçöhrə

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi kolluq və meşə ətrafı açıq ərazilər, meşə içərisində yol boyu ağaclar, məskunlaşma yerlərinə yaxın açıq sahələrdəki tikanlı seyrək ağaclar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

May ayının sonundan oktyabr ayının ortasınaqədər çox sayda fərdinə rast gəldi. Tikanlı, alçaq boylu ağaclar içərisində yuvaları müşahidə edildi. Bölgə üçün Yuvalayan növdür.

VIII. 8.2. *Lanius minor*: Qaraalın alacəhrə

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağac sahələr və meşə ətrafı kolluqlar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Aprelin sonu may ayının əvvəllərində gəlir və avqust ayının sonu, sentyabr ayının əvvəllərində köçüb gedir. Yuvaları müəyyənləşdirildi. Ərazi üçün yuvalayan növdür.

VIII.9. ORIOLIDAE: Sarıköynəklər

VIII. 9.1. *Oriolus oriolus*: Adi sarıköynək

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağac sahələr və meşə ətrafı kolluqlar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y

Aprelin sonu, may ayının əvvəllərində gəlir və avqust ayında yuvaladıqdan sonra köçür. Yuvaları təsbit edilmədi. Ərazi üçün yuvalayan növdür.

VIII. 10. CORVIDAE: Qarğalar

VIII. 10.1. *Garrulus glandarius*: Adi zığ-zığ

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağacların yüksək budaqları, məskunlaşma bölgələrinə yaxın ağaclar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqatlar zamanı tez-tez çoxlu sayda fərdlərə rast gəlinirdi. Meşə içərisi palıd ağaclarında yuvaları təsbit edildi. Yazda dəstələr halında, digər aylarda isə tək ya da cüt olaraq müşahidə olunurdu. Çox sayda bala fərdə rast gəlinirdi. Bölgə üçün yerli bir növdür.

VIII. 10.2. *Pica pica*: (Sağsağan)

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi seyrək ağaclı bölgələr, meşə ətrafı kolluq və açıqlıqlar, yol boyu ağaclar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti çox sayda fərdlərə rast gəlinirdi. Qış və yaz aylarında qruplar halında müşahidə olunur. Geniş açıq sahədən və sıx meşədən qaçırırlar. Ağaclarda yuvaları müşahidə olundu. Bölgə üçün yerli növdür.

VIII. 10.3. *Corvus cornix*: Boz qarğa

Müşahidə bölgəsi: Meşə ətrafı və içərisi açıq geniş sahələr, seyrək ağaclı ərazilər, məskunlaşma bölgələrinə yaxın açıq torpaq və kolluq sahələr.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

İl boyu müşahidə edilir. Ümumiyyətlə yerdə və seyrək ağac budaqlarında, qış aylarında çox sayda qruplar halında görünürlər. Qovaq ağaclarında yuvaları müşahidə olundu. Bölgə üçün yerli növdür.

VIII. 11. STURNIDAE: Sığırçınlar

VIII. 11.1. *Sturnus vulgaris*: Qara sığırçın

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi şam ağaclarının üzəri, meşə ətrafında məskunlaşma bölgələrinə yaxın daşlı sahələr.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: – Statusu: Y, K

Ara-sıra müşahidə olunurdu. Ağac koğuşlarında yuvalarına rast gəlinirdi. Bölgə üçün immiqrant növdür.

VIII. 12. PASSERIDAE: Sərçələr

VI. 12.1. *Passer montanus*: Dağ sərçəsi

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi təpəlik və daşlı sahələr, təpəlik ərazilər üzərindəki ağaclar, meşə içi yol kənarları.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Tədqiqat müddəti boyunca müşahidə edildi. Sıx ağaclı sahələrdə yuvaları təsbit edildi. Bölgə üçün yerli növdür.

VI. 13. FRINGILLIDAE: Hörücülər

VI. 13.1. *Fringilla coelebs*: Meşə sərçəsi

Müşahidə bölgəsi: Yazda meşə içərisi ağac budaqları arasında, qışda açıq sahələrdə.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: – Statusu: O

Müxtəlif dekadalarla müşahidə edildi. Meşə içərisindəki ağaclarda yuvaları təsbit edildi. Bölgə üçün yerli növdür.

VI. 13.2. *Carduelis chloris*: Adi yaşılca

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi ağac budaqları arasında

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: QZ

Tədqiqat müddəti boyunca çox nadir rast gəlinirdi. Yuvaları təsbit edilmədi. Bölgə üçün qida ziyarətçisidir.

VI. 13.3. *Carduelis carduelis*: Payız bülbülü

Müşahidə bölgəsi: Alçaqboy ağaclar və kolluqlar, meşə ətrafı və meşə içərisi açıqlıqlar.

Kürt yatma: + Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, K

Tədqiqat müddətində toplanmış halında müşahidə edildi. Ara-sıra müşahidə olunurdu. Sıx yarpaqlı ağaclarda yuvaları təsbit edildi. Bölgə üçün immiqrant növdür.

VI. 13.4. *Carduelis cannabina*: Dağ kətanquşu

Müşahidə bölgəsi: Alçaqboy ağaclar və kolluqlar, meşə ətrafı və meşə içərisi açıqlıqlar.

Kürt yatma: - Qırmızı Siyahı: Statusu: Y, QZ?

Tədqiqat müddəti boyunca çox az sayda fərdə rast gəldi. Meşənin sıx və geniş açıq ərazilərindən qaçır. Yuvaları təsbit edilmədi. Bölgə üçün yuvalayan və ya qida ziyarətçisi də ola bilər.

VI. 14. EMBERIZIDAE: Vələmirquşları

VI. 14.1. *Emberiza melanocephala*: Qarabaş vələmirquşu

Müşahidə bölgəsi: Meşə içərisi və ətrafındakı açıq sahələr, çöllər, çayırılıqlar.

Kürt yatma: + Qırmızı siyahı: Statusu: Y, K

May ayı ilə sentyabr ayları arasında müşahidə olunurdu. Yuvası müəyyən edildi. Bölgə üçün immiqrant növdür.

Qeyd: A. 1. Tək-tək kiçik populyasiyalar halında yayılan, müşahidələr zamanı fərd sayı 1-25 cüt olaraq qeydə alınan növlərdir.

A2. Yayıldıqları bütün bölgələrdə böyük təhlükələrlə qarşı-qarşıya olan, növ sayları sayqı aparılıqda 26-50 cüt arasında olmaqla birlikdə, bəzi bölgələrdə artıq rast gəlinməyən növlər bu qrupa daxildir.

A3. Bəzi bölgələrdə çox nadir görülən; lakin fərd sayları 51-(200) 500 cüt arasında müəyyən olunmuş növlərdir.

A4. Ərazidə ilin müəyyən dövrlərində bir və ya bir neçə növün yüksək sayları toplanmışdır.

O – oturaq, **Y** – yuvalayan, **K** – köçəri, **Y, K** – yuvalayan köçəri (immiqrant), **QZ** – qida ziyarətçiləri, “+” var, “-” yoxdur.

Tədqiqatlar, 2004-2011-ci illər ərzində Biçənək meşəsinin ərazisi əsas götürülməklə muxtar respublikanın bütün meşə sahələrini əhatə etmişdir.

Bu müddətdə ərazinin meşə sahələrinə aid 8 dəstədən 23 fəsiləyə aid 45 növ quş müəyyənləşdirildi. Müəyyən edilən növlərin 20-nin oturaq, 10-nun immiqrant, 11-nin yuvalayan, 1-nin qida ziyarətçisi və 1-nin isə yuvalayan və ya qida ziyarətçisi olduğu müəyyənləşdirildi.

Biçənək meşəsindən başqa ərazinin digər meşələrində növ baxımından sayın az olmasının əsas səbəbi meşələrin ərazisinin kiçik olması, quşların bölgəyə dispersiya edə biləcəyi qonşu bir meşə sahəsinin olmamasına, bəzi meşələrdə intensiv otarma və insan fəaliyyətlərinin olduqca sıx olduğu əraziyə yaxın olması və bir hissəsinin istirahət sahəsi kimi istifadə edilməsi ilə bağlı ola bilər.

Bəzi meşələrdə ağacların növ tərkibinin az olması onsuz da çatışmayan qida mənbələrinin rəqabətə yol açması səbəbi ilə yalnız bir neçə quş növünün dominant hala gəlməsinə səbəb olmuşdur. Bölgədə sıx görünən bu növlər, xüsusilə *Paridae*, *Passeridae*, *Corvidae* fəsilələrinə aid olan *Parus atar*, *Turdus merula*, *Passer domesticus*, *Garrulus glandarius*dur. *Garrulus glandarius*-un digər növlərin yuvaları və balaları üzərində predator təzyiqi meydana gətirdiyi müşahidə olunurdu.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanat aləmi / M.Ə.Musayev, S.V.Əliyev, Ə.H.Qasımov və b. redaktəsi ilə. III c., Bakı: Elm, 2004, 620 s.
2. Azərbaycanın quşları / E.H.Sultanovun redaktəsi ilə. Bakı: Avropa, 2005, 72 s.
3. Xanməmmədov A.İ. Naxçıvan MSSR-in aviofaunasına dair materiallar // Zoologiya İnst-un əsərləri, Bakı: Elm, 1960, 21 c., s. 5-27.
4. Məmmədov A.F. Naxçıvan MR və onun Mühüm Ornitoloji Ərazilərinin yirtıcı quşlar dəstəsi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, Bakı: Elm, 2006, № 3-4, s. 85-91.
5. Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A. Ornitologiya. Bakı: Çarşıoğlu, 2005, 444 s.
6. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Mühüm Ornitoloji Ərazilərinin başlıca təhlükələri və onların aradan qaldırılma yolları / Naxçıvan Muxtar Respublikasının aranması: tarix və müasirlik. Naxçıvan: Nurlan, 2007, s. 380-381.
7. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ornitofaunanın müasir vəziyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan: Tusi, 2010, № 4, s.191-201.
8. Sultanov E.H., Kərimov T.Ə. Azərbaycan ornitofaunasından Beynəlxalq saziş və konvensiyalara daxil edilmiş quş növləri. Bakı: Viktory, 2007, s. 7-37.
9. Talıbov T.H. Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyinin müasir vəziyyəti // Azərbaycan MEA-nın məruzələri, Bakı: Elm, 2002, 58 c., № 1-2, c. 148-154.
10. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı Kitabı". Naxçıvan: Əcəmi, 2006, 211 s.
11. Дрофеев А.М. Количественный учет лесных воробьиных птиц на круглых площадках // Москва: Материалы 6-1 БОК, с. 276-277.
12. Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: Bird Life International, (Bird Life Conservation Series № 12), 2004, 374 p.
13. Jonsson L. Birds of Europe with North Africa and the Middle East. London: Christopher Helm, 1996, 559 p.
14. Killian Mullarney, Lars Svensson, Dan Zetterstorm, Peter J. Grant. The most complete field guide to the birds of Britain and Europe. Harpert Collins, Italy: Trento-Craphicom, Vicenza, 2004, 392 p.

Арзу Мамедов

ЛЕСНЫЕ ПТИЦЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В течение 2004-2011 годов орнитологическими исследованиями были охвачены территории Биченекского и других лесов Автономной Республики. В регионе фауна лесных птиц состоит из 45 видов, входящих в состав 23 семейств и 8 отрядов. Из обнаруженных видов 20 – оседлые, 10 – иммигранты, 11 – гнездящиеся, 1 – искатель корма, 1 – гнездящийся или искатель корма и 2 – мигранты. Небольшое количество видов птиц в лесах Автономной Республики, за исключением Биченекских, объясняется малой площадью самих лесов, их удаленностью, интенсивным выпасом скота, скудостью древесных пород и деятельностью самого человека.

Ключевые слова: биоразнообразие фауны, орнитофауна, вид, доминант, лес.

Arzu Mammadov

FOREST BIRDS OF NAKHCHIVAN AUTONOMIC REPUBLIC

During 2004-2011 ornithological investigations covered the territory of Bichenek and other forests of autonomic republic. The fauna of forest birds in the region consists of 45 species entering into composition of 23 families and 8 orders. From the found species 20 are nonmigratory, 10 – immigrants, 11 – nesting, 1 – feed searcher, 1 – nesting or feed searcher and 2 are migrants. A small amount of bird species in woods of autonomous republic, except of the Bichenek one, is explained with small area of woods, their remoteness, intensive grazing of cattle, scarcity of wood species and anthropological activity.

Key words: fauna biodiversity, avifauna, species, dominant, wood.

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

**NAXÇIVAN MR-İN KƏNGƏRLİ VƏ BABƏK RAYONLARININ
ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILMIŞ HÖRÜMÇƏKLƏRİN (*ARACHNIDA*,
ARANEA) FAUNA BİOMÜXTƏLİFLİYİ**

Kəngərli və Babək rayonlarının ərazilərində 9 fəsiləyə və 13 cinsə mənsub olan 20 növ hörümçəyin yayıldığı müəyyən edilmişdir. Məqalədə daha yüksək rastgəlmə tezliyinə malik olan 11 növ hörümçəyin morfolojiyası, dünyada yayılması, tapıldığı yerlər və yaşadığı biotoplar haqqında məlumatlar verilir.

Açar sözlər: *Aranea, areal, prosoma, sternum.*

Geniş rəngarəngliyə, çalarlara və mürəkkəb naxışlara malik hörümçəklər yırtıcı canlılar olub, Yer kürəsinin hər yerində və müxtəlif şəraitlərdə – Afrika və Amerika səhralarında, Qrenlandiya buzlaqlarında, dəniz səviyyəsindən yeddi min metrə qədər yüksəkliklərdə yaşayırlar. Hörümçəklərin qida obyektı müxtəlif növ həşəratlardır. Bir çox Avropa ölkələrində kənd təsərrüfatına ziyan verən zərərverici həşəratlara qarşı bioloji mübarizə tədbirlərində hörümçəklərdən geniş istifadə edilir. Bu da həm keyfiyyətli, həm də ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının dünya bazarına çıxarılmasına şərait yaradır. Ölkəmizdə də belə təbii mübarizə üsulunun aparılmasına böyük ehtiyac vardır. Ona görə də hörümçəklər faunasının öyrənilməsi günün vacib, praktiki əhəmiyyətli məsələlərindəndir.

Heyvanlar aləmində hörümçəklər ən geniş yayılmış dəstələrdən biridir. Dünyada 110 fəsiləyə, 3849 cinsə aid olan 42475-ə yaxın növ məlumdur. Ən böyük fəsilə olan *Salticidae*-nin 574 cinsi, 5370 növü müəyyən edilmişdir [7]. Azərbaycanda 44 fəsiləyə aid 700-ə yaxın hörümçək növü aşkar edilmişdir [2, s. 153-177; 3, s. 120-131; 4, s. 34-38; 5, s. 140-145; 6, s. 125-129].

Hörümçəklərin bioloji müxtəliflikdə özünəməxsus və əvəzolunmaz yeri vardır. Onlar təbiətdə bir çox həşəratların say tənzimləyicisi rolunu oynayır, bəzi canlıların, xüsusilə, arıkimilərin *Pompilidae* fəsiləsindən olan növlərinin şikarı rolunda çıxış edir, onların say artımında müstəsna rol oynayırlar [1, s. 318].

Material və metodika: 2011-ci ilin elmi-tədqiqat işinin planına uyğun olaraq Kəngərli və Babək rayonlarının bir sıra ərazilərinə ekspedisiyalar edilmiş,

çoxlu araxnoloji nümunələr toplanılmışdır. Nümunələrin toplanılmasında çətir, tor və aspiratordan istifadə edilmişdir.

Toplanmış hörümçək növlərinin təyini AMEA Zoologiya İnstitutunun Araxnologiya laboratoriyasında, b.e.n. E.F.Hüseynovun köməkliyi ilə aparılmışdır. MBS-10 binokulyar mikroskopu altında hörümçək növləri spesifik əlamətlərinə görə təyin edilmiş, okulyar-millimetr vasitəsi ilə fərdlərin bədən ölçüləri hesablanmışdır.

Eksperimental hissə. Tədqiqat ilində Kəngərli və Babək rayonlarının ərazilərində 9 fəsiləyə, 13 cinsə mənsub olan 20 növ hörümçəyin yayıldığı öyrənilmişdir:

Aləm:	Heyvanlar	<i>Animalia</i>
Tip:	Buğumayaqlılar	<i>Arthropoda</i>
Sınıf:	Hörümçəkkimilər	<i>Arachnida</i>
Dəstə:	Hörümçəklər	<i>Araneae</i>

Fəsilə: *Araneidae* (3): *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802), *Singa hamata* (Clerck, 1757), *Singa neta* (O.Pickard-Cambridge, 1872);

Fəsilə: *Clubionidae* (3): *Clubiona neglecta* O.Pickard-Cambridge, 1862, *Clubiona corticalis* (Walckenaer, 1802), *Clubiona pseudosimilis* Mikhailov, 1990;

Fəsilə: *Gnaphosidae* (2): *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802), *Nomisia exornata* (C.L. Koch, 1839);

Fəsilə: *Linyphiidae* (1): *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834),

Fəsilə: *Lycosidae* (2): *Pardosa proxima* (C.L.Koch, 1847), *Pirata latitans* (Blackwall, 1841);

Fəsilə: *Oxyopidae* (1): *Oxyopes lineatus* Latreille, 1806;

Fəsilə: *Salticidae* (6): *Euophrys frontalis* (Walckenaer, 1802), *Euophrys frontalis* (Walcke-naer, 1802), *Heliophanus auratus* C.L.Koch, 1835, *Heliophanus equestior* L. Koch, 1867, *Helio-phanus flavipes* (Hahn, 1832), *Heliophanus mordax* (O. Pickard-Cambridge, 1872);

Fəsilə: *Thomisidae* (1): *Xysticus kochi* Thorell, 1872;

Fəsilə: *Zoridae* (1): *Zora spinimana* (Sundevall, 1833).

Aşağıda Kəngərli və Babək rayonlarının ərazilərində yayılmış, daha yüksək rastgəlmə tezliyinə malik olan 11 növ hörümçəyin morfolojiyası, dünyada yayılması, tapıldığı ərazilər və yaşadığı biotoplar haqqında qısa məlumatlar verilir.

Fəsilə: *Araneidae*

1. *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802)

Morfolojiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 3,5-4 mm, erkəklərdə isə 2,5-3 mm-dir. Prosoma (baş-döş) armud formasında olub, zirehi açıq sarı-qəhvəyi, kənarları isə tündür. Sternum tünd qəhvəyidir.

Arealı: İsti yerlərdə yarpaqlar və zoğlar üzərində yaşayırlar. Növ daşlı yamaclardan və həyətyanı sahələrdən toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktikada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Kəngərli, Qarabağlar, 22.06.2011, 3♀, 2♂.

Fəsilə: *Clubionidae*

2. *Clubiona neglecta* O.Pickard-Cambridge, 1862

Morfologiyası: Dişilərin bədən uzunluğu 6-8 mm-dir. Ön gözlərin böyüklüyü bir-birinə bərabərdir. Prosoma tünd sarımtıl-qəhvəyi, sternum isə açıq sarımtıl-qəhvəyidir. Xeliseri tünd qəhvəyi, opistosoma (qarincıq) qəhvəyi, ayaqlar sarımtıl-qəhvəyidir.

Arealı: Daha çox quru yerlərdə, daşların altında, alçaqboy bitkilərin arasında yaşayırlar. Otların diblərindən və daşların altından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktikada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Kəngərli, Qarabağlar, 22.06.2011, 2♀; Babək, Şıxmahmud, 08.06.2011, 1♀. Babək, Sirab, 21.06.2011, 3♀.

Fəsilə: *Gnaphosidae*

3. *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802)

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 8-14 mm, erkəklərdə 7-8 mm-dir. Prosoma çox qısa tükcüklərlə sıx örtülüdür, açıq sarı-qəhvəyidən qırmızı-qəhvəyi qədər dəyişən rənglidir. Sternum prosoma ilə eyni rəngdədir, kənarları isə daha tündür. Xeliseri güclüdür və prosomadan daha tündür. Ayaqlar prosoma ilə eyni rəngdədir və hamısı eyni tiptədir. Ümumiyyətlə, ventral hissələri daha açıq rəngdədir. Palpa tibiası kiçik, tibial apofizis isə böyükdür.

Arealı: Çox quru şəraitdə daşların və qurumuş yarpaqların altında yaşayırlar. Yol kənarlarında torpaq səthindən və daşların altından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktikada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Babək, Şıxmahmud, 08.06.2011, 1♀, 2♂. Babək, Sirab, 21.06.2011, 3♀, 1♂.

4. *Nomisio exornata* (C.L.Koch, 1839)

Morfologiyası: Dişilərdə bədən uzunluğu 4-8 mm arasında dəyişilir. Gözlər bir-birləri ilə bərabər böyüklükdədir. Prosoma və sternum qəhvəyi rəngdədir. Ayaqlar daha tündür. Qarincıq üzərində sıra halında uzanan bir neçə qara nöqtələrdən ibarət naxış vardır. Erkək fərdlər ağ tüklərlə örtülü olduğu üçün qarincıq üzərindəki nöqtələr daha çox diqqətə cəlb edir.

Arealı: Daşların altında, bitki qalıqlarının arasında yaşayırlar. Yarpaqların, uçqunların və daşların altından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Avropa, Kiçik və Mərkəzi Asiyada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Babək, Zeynəddin, 10.06.2011, 4♀. Babək, Sirab, 21.06.2011, 2♀.

Fəsilə: *Linyphiidae*

5. *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834)

Morfologiyası: Erkək fərdlərdə bədən uzunluğu 2-2,4 mm arasında dəyişir. Prosoma və qarincıq parlaq tünd qəhvəyi və qara rəngdədir. Prosomanın üzəri girintili-çıxıntılı kiçik tuberkulalarla (qabarcıqlarla) örtülüdür. Zirehin yan kənarlarında tikanlı çıxıntılar mövcuddur. Ayaqlar qəhvəyidir.

Arealı: Otaqlarda, alçaqboyu bitkilər arasında, torpaq çatlarında və ağacların gövdələrində yaşayırlar. Yol kənarlarında torpaq üzərindən və ağacların

çatlarından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Holarktikada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Kəngərli, Qarabağlar, 22.06.2011, 2♂.

Fəsilə: *Lycosidae*

6. *Pardosa proxima* (C. L. Koch, 1847)

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 5,5-6,5 mm, erkəklərdə isə 4,5-5 mm olur. Prosoma tünd-qəhvəyidir. Sternumun ön hissəsinin ortalarına qədər uzanan açıq rəngdəki orta zolaq, daralmış və tünd-qəhvəyidir. Ayaqlarda tibia halqalıdır.

Arealı: Su yığını olan yosunlu sahələrdə və çəmənlik yerlərdə yaşayır. Bağlardan, bostanlardan, kiçik gölməçələrin ətrafından və otlaq sahələrindən toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktika, Kanarya, Azor adalarında yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Babək, Şıxmahmud, 08.06.2011, 2♀, 3♂.

7. *Pirata latitans* (Blackwall, 1841)

Morfologiyası: Yaşlı fərdlərdə bədən uzunluğu dişilərdə 4-5 mm, erkəklərdə isə 2,5-4,5 mm arasında dəyişir. İrəliyə doğru uzanan qaramtıl bir baş quruluşu vardır. Ön sıra gözlər düz və bərabər böyüklükdə və ya yandakılardan daha böyükdür. *Pirata* cinslərinə aid olan növlərdə prosoma yarığının qarşısında tərs “V” şəklində bənzəyən bir naxış vardır. Karapaks (zireh) və ayaqlar tünd qəhvəyidir. Qarıncaq (opistosoma) yanlardan ağ nöqtəli tüklərlə örtülüdür. Erkək fərdlər morfoloji əlamətlərinə görə dişilərə oxşayır, ancaq rəngləri daha tündür.

Arealı: Rütubətli yerlərdə və bataqlıq kənarlarında yaşayırlar. Bağlardan və dərə kənarlarından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Avropa, Türkiyə və Azərbaycanada yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Babək, Dizə, 21.06.2011, 1♀, 2♂.

Fəsilə: *Oxyopidae*

8. *Oxyopes lineatus* Latreille, 1806

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 6-6,5 mm, erkəklərdə isə 4-5 mm-dir. Prosoma sarımtıl, açıq-qəhvəyi rəngdədir. Ön orta gözlərdən prosomanın sonuna qədər uzanan “V” şəklində tünd bir naxış və yanlarda bunlara paralel yenə tünd zolaqlar vardır. Hər iki cinsin ayaqları çox uzundur.

Arealı: Açıq sahələrdə bitkilərin dibində, ağacların budaqları üzərində və torpaq səthlərində yaşayırlar. Alçaqboy bitkilərin arasından və qurumuş ağac budaqlarının üzərindən toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktikada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Naxçıvan, 12.05.2011, 2♀, 1♂; Babək, Dizə, 21.06.2011, 1♀.

Fəsilə: *Salticidae*

9. *Heliophanus auratus* C.L.Koch, 1835

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 5-5,5 mm, erkək fərdlərdə isə 3,5-4,5 mm arasında dəyişir. Əsasən qara və ya qəhvəyi opistosomalarında ağ

xalı və ya lentləri olan hörümçək növüdür. Qarınıqda metallik parlaqlıq mövcuddur. Ayaqlar əsasən qara rənglidir.

Arealı: Çay kənarlarındakı daşlı sahələrdə, bitki qırıntılarının və çürümüş yarpaqların altında yaşayırlar. Əsasən daşların və yarpaqların altından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktıkada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Naxçıvan, 12.05.2011, 1♀, 4♂; Babək, Şıxmahmud, 08.06.2011, 2♀, 3♂.

Fəsilə: *Thomisidae*

10. *Xysticus kochi* Thorell, 1872

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 6-8 mm, erkəklərdə 4-5 mm arasında dəyişir. Zireh tünd rəngdə olub, çoxlu sayda qara rəngdə qısa, sərt tüklərlə örtülüdür. Qarınıq tünd rəngdədir. Dişilər və erkəklər bir-birinə çox bənzəyirlər.

Arealı: Çox müxtəlif biotoplarda yaşayırlar. Çalılardan üzərindən, daşların altından və torpaq səthindən toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Avropa, Aralıq dənizi ölkələri, Qafqaz, Mərkəzi Asiya, İran, Rusiya [7].

Araşdırılan material: Kəngərli, Qarabağlar, 22.06.2011, 4♀, 2♂; Babək, Şıxmahmud, 15.06.2011, 2♀, 1♂.

Fəsilə: *Zoridae*

11. *Zora spinimana* (Sundevall, 1833)

Morfologiyası: Bədən uzunluğu dişilərdə 4,5-6,5 mm, erkəklərdə 4-5 mm arasında dəyişir. Prosoma sarımtıl-qəhvəyi rəngdə olub, üzərində bir cüt qəhvəyi lent mövcuddur. Zorid hörümçəklər üçün gözlərin xüsusi düzülüşü xarakterikdir. Arxa yan gözlər qövsüdür.

Arealı: Müxtəlif yerlərdə yaşayırlar. Daşların çatlarından və otların arasından toplanılmışdır.

Dünyada yayılması: Palearktıkada geniş yayılmışdır [7].

Araşdırılan material: Naxçıvan, 12.05.2011, 2♀, 1♂

Nəticə: Kəngərli və Babək rayonlarının bir sıra ərazilərində 9 fəsiləyə, 13 cinsə mənsub 20 növ hörümçəyin yayıldığı müəyyənləşdirilmiş, daha yüksək rastgəlmə tezliyinə malik olan 11 növ hörümçəyin morfologiyası, dünyada yayılması, tapıldığı ərazilər və yaşadığı biotoplar haqqında məlumatlar verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Buğumayaqlılar tipi. II c., Bakı: Elm, 2004, 388 s.
2. Guseinov E.F., Marusik Y.M., Koponen S. Spiders (*Arachnida: Aranei*) of Azerbaijan 5. Faunistic review of the funnel-web spiders (*Agelenidae*) with the description of a new genus and species // *Arthropoda Selecta*, 2005, v. 14, p. 153-177.
3. Logunov D.V., Huseynov E.F. A faunistic review of the spider family *Philo-*

- dromidae (Aranei)* of Azerbaijan // *Arthropoda Selecta*, 2008, v. 17, p. 117-131.
4. Marusik Yu.M., Guseinov E.F., Koponen S. Spiders (*Arachnida: Aranei*) of Azerbaijan. 2. Critical survey of wolf spiders (*Lycosidae*) found in the country with description of three new species and brief review of Palaearctic *Evipa* Simon, 1885 // *Arthropoda Selecta*, 2003, v. 12, № 1, p. 29-46.
 5. Marusik Y.M., Guseinov E.F., Aliev H.A. Spiders (*Arachnida: Aranei*) of Azerbaijan 4. Fauna of Nakhchivan // *Arthropoda Selecta*, 2004, v. 13, p. 135-149.
 6. Marusik Y.M., Guseinov E.F., Koponen S., Yoshida H. A new case of Caucasus-Far East disjunctive range in spiders (*Araneae*) // *Acta arachn.*, Tokyo, 2005, v. 53, p. 125-129.
 7. <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/INTRO3.html>. (The World Spider Catalog, Version 12.0, by Norman I. Platnick).

Махир Магеррамов

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ ПАУКОВ (*ARACHNIDA, ARANEAE*), РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИЯХ КЕНГЕРЛИНСКОГО И БАБЕКСКОГО РАЙОНОВ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Установлено распространение на территориях Кенгерлинского и Бабекского районов 20 видов пауков, принадлежащих к 13 родам и 9 семействам. В статье даны сведения о морфологии, распространении в мире, местах нахождения и биотопах обитания 11 видов пауков, обладающих высокой частотой встречаемости.

Ключевые слова: пауки, ареал, головогрудь, грудина.

Mahir Maharramov

BIODIVERSITY OF FAUNA OF SPIDERS (*ARACHNIDA, ARANEAE*), WIDELY DISTRIBUTED IN THE TERRITORIES OF KENGERLI AND BABEK DISTRICTS OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Distribution of 20 species of spiders belonging to 13 genera and 9 families is ascertained in the territories of Kengerli and Babek districts. Information about morphology, distribution in the world, the locations and biotopes of habitation of 11 species of spiders with high frequency of occurrence is given in the paper.

Key words: spiders, areal, prosoma, sternum.

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AQİL QASIMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aqil_qasimov24@mail.ru

TUMLU MEYVƏ AĞAQLARININ ZƏRƏRVERİCİ HƏŞƏRATLARININ TƏRKİBİ VƏ BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Naxçıvan MR-in Kəngərli və Babək rayonlarında tumlu meyvə ağaclarının zərərverici həşəratlarının növ tərkibi öyrənilmişdir. Meyvə bağlarında 2 dəstəyə, 11 fəsiləyə, 17 cinsə mənsub olan 20 zərərverici həşərat növü aşkar edilmişdir. Məqalədə təsərrüfat əhəmiyyətli 4 növ zərərvericinin bioloji xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *tumlu meyvə ağacları, entomofaq, bioloji xüsusiyyətlər, ətraf mühit.*

Şəxsi təsərrüfat sahiblərinin meyvə ağaclarının zərərvericilərinə qarşı kimyəvi mübarizə üsullarına müraciət etməsi, bu məqsədlə müxtəlif pestisidlərdən həddən artıq istifadə olunması ətraf mühit və sağlamlıq üçün bir sıra problemlər yaradır. Bu problemlərin aradan qaldırılması həm keyfiyyətli, həm də ekoloji təmiz məhsulun bazara təqdim edilməsi baxımından çox əhəmiyyətlidir. Belə yanaşma bağçılıqda daha az pestisid istifadə edilməsinə, meyvəçiliyin daha yüksək iqtisadi gəlirə malik olan istehsal sahəsinə çevrilməsinə səbəb ola bilər.

Ölkəmizdə də bağçılıq fəaliyyəti dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi, inteqrirlən mübarizə sistemi ilə təmin edilə bilər. Bunun üçün öncə inteqrirlən mübarizə tətbiq olunacaq bağların flora və faunası ətraflı öyrənilməlidir. Son illər sahələri sürətlə böyüyən meyvə bağlarının zərərli və faydalı həşəratlar faunasının tədqiqi ekoloji sağlamlıq və iqtisadi cəhətdən səmərəli məhsul əldə edilməsi üçün çox əhəmiyyətlidir.

Azərbaycanda meyvə bitkilərinin zərərvericiləri haqqında ilk elmi məlumatlara hələ keçən əsrin iyirminci illərində dərc edilmiş əsərlərdə öz əksini tapmışdır. Bu mənbələrdə Ordubad bağlarında alma qurdunun biologiyası haqqında mühüm məlumatlar vardır [12, s. 1-18].

Ölkə mütəxəssislərinin elmi işlərində Azərbaycanda meyvə ağaclarının zərərvericiləri, o cümlədən yarpaqyeyən böcəklər, ziyanlı pulcuqqanadlılar, onların bioekologiyası və yayılması haqqında geniş məlumatlara rast gəlinir [1, s. 245-250; 13, s. 130-161; 14, s. 221-229].

Naxçıvan MR-də çəyirdəkli meyvə ağaclarının zərərvericiləri və onların entomofaqları geniş şəkildə öyrənilsə də, tumlu meyvə (alma, armud, heyva) ağaclarının zərərvericiləri və onların entomofaqları qismən öyrənilmişdir [2, 20 s.; 4, s. 55-58; 5, s. 404-408; 6, s. 190-194; 7, s. 182-185; 8, s. 271-275; 9, s. 542-551; 10, s. 100-103; 11, s. 227-232; 12, s. 6-18].

Məqsədimiz Naxçıvan MR-in Kəngərli və Babək rayonlarında tumlu meyvə ağaclarının zərərverici həşəratlarının növ tərkibini və bioloji xüsusiyyətlərini öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat işi Babək rayonunda 4, Kəngərli rayonunda isə 2 meyvə bağında aparılmışdır. İşlər alma və armud ağaclarının fərqli fenoloji fazalarında görünə bilən həşərat növlərini təsbit etmək məqsədi ilə çiçəklənmənin başlanğıcından meyvələrin yetişməsinə qədər hər 10 gündən bir, qış mövsümündə isə cəmi iki dəfə olmaqla davam etdirilmişdir.

Zərərli və faydalı həşəratlar faunasının öyrənilməsi məqsədi ilə seçilmiş bağları təmsil edən 5 ağacın hər birindən qış mövsümündə 2-3 illik budaqların ucundan 20 sm uzunluqda zərərvericilərlə yoluxmuş zoğlar kəsilərək laboratoriyaya gətirilmiş və onların üzərindəki həşəratlar araşdırılmışdır. Çiçəkləmə dövründə isə hər bağda 10 ağac işarələnmiş və onların hər birindən vizual baxışdan sonra kəsilmiş 10-15 ədəd 10 sm-lik zoğlar laboratoriya şəraitində zərərli həşərat növlərinin toplanılmasında, bəslənməsində və təyin olunmasında istifadə edilmişdir.

Həmçinin ağaclardan 100 orqan (çiçək tumurcuğu, çiçək, mantarlaşmış qabıq və yarpaq) götürülərək kağız torbalara yığılmışdır. Materialın toplanılması üçün həmçinin sintetik parçadan hazırlanmış, ağız sahəsi 1/2 m² olan qıf şəkilli tor və bunun dib tərəfinə bərkidilmiş geniş ağızlı şüşədən ibarət olan qabdan da istifadə edilmişdir. Ağacların budaqlarına üzərinə rezin boru keçirilmiş çubuqla vurulması ilə zərərvericilərin şüşə qaba toplanılması təmin edilmişdir. Nümunələr gözlə və MBS-10 binokulyar mikroskopu altında araşdırılmış, rast gəlinən növlər təyin olunub qeyd edilmişdir [14, s. 221-229; 15, s. 6-15].

2011-ci ildə aparılmış entomoloji tədqiqatlar nəticəsində Kəngərli və Babək rayonlarında tumlu meyvə ağaclarının 2 dəstəyə, 11 fəsiləyə və 17 cinsə mənsub olan 20 növ zərərvericisi aşkar edilmişdir:

Dəstə: *Hemiptera*

Fəsilə: *Aphididae* (1): *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802); Fəsilə: *Tingidae* (1): *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775).

Dəstə: *Lepidoptera*

Fəsilə: *Cossidae* (1): *Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761); Fəsilə: *Erebidae* (2): *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758); Fəsilə: *Gelechiidae* (3): *Anarsia lineatella* Zeller, 1839, *Recurvaria nanella* (Denis et Schiffermuller, 1775), *Recurvaria leucatella* (Clerck, 1759); Fəsilə: *Gracillariidae* (1): *Phyllonorycter corylifoliella* (Hubner, 1796); Fəsilə: *Lyonetiidae* (1): *Lyonetia clerkella* (Linnaeus, 1758); Fəsilə: *Nepticulidae* (1):

Stigmella malella (Stainton, 1854); Fəsilə: *Sessidae* (1): *Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789); Fəsilə: *Tortricidae* (7): *Ancylis achatana* (Denis et Schiffermuller 1775), *Archips crataegana* (Hubner, 1799), *Archips podana* (Scopoli, 1763), *Archips rosanus* (Linnaeus, 1758), *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), *Pandemis heparana* (Denis et Schiffermuller, 1775), *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758; Fəsilə: *Yponomeutidae* (1): *Yponomeuta malinellus* Zeller, 1838.

Çöl və laboratoriya şəraitində tumlu meyvə ağaclarına ciddi ziyan verən təsərrüfat əhəmiyyətli 4 növ həşəratın bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Aşağıda həmin həşəratların zərərvericilik xüsusiyyətləri haqqında da qısa məlumatlar verilir:

Eriosoma lanigerum – Qanlı mənənə. Mənənənin bədən uzunluğu 1,5-2 mm-dir. Dişi fərdinin bədənini nisbətən qalın olub sarımtıl və ya qırmızımtıl-qonur rənglidir. Kürək hissədəki qara ləkələr aydın görünür. Qanadlı və qanadsız diri bala doğan dişi fərdləri müşahidə edilmişdir. Bədəninin səthi saplar təsəvvürü yaradan çıxıntılı mum qatı ilə örtülüdür. Qanadlı dişinin rəngi qəhvəyi-qırmızı və ya tünd qırmızı rəngdədir. Ön qanadlar şəffafdır. Sarı və ya zeytuniyaşıl rəngdə olan qanadsız, bədən uzunluğu 0,7 mm-dək olan kiçik erkək fərdlərin bədən örtüyü daha açıq rəngi ilə fərqlənir. Bizim şəraitdə mənənə sürfəsi ağacların köklərində və qabığının çatlarında qışlayır. Erkən yazda sürfələr iri və kiçik budaqlara köç edərək ağacın şirəsini soraraq qidalanır və çoxalmağa başlayırlar. Sürfələrdən ilk olaraq qanadsız dişilər əmələ gəlir, onlar ancaq dişi nəsil verən 80-200 sürfə doğurlar. Yayda havanın orta sutkalıq temperaturu 25°C-dən yuxarı olduqda qanadlı dişilər bağdakı digər ağaclara uçub yayılır və qanadsız diri bala doğan dişilərin yeni nəslinə başlanğıc verirlər. Payıza doğru qanadlı dişilər 2 cinsli nəsil verirlər. Mayalanmış dişinin yumurtalarından əmələ gələn sürfələr yetkinləşir və qışlayırlar.

Mənənə, əsasən alma ağaclarına zərər verir. Zərərverici qabığı deşdiyi yerə ağız suyu ifraz edir. Həmin yerdə qabığın hüceyrələri artıb çoxalır və sonradan parçalara bölünən məsaməli toxuma əmələ gətirirlər. Başqa sözlə, gövdə və budaqların üzərində aydın görünən müxtəlif şişlər və çatlar yaranır. Bu şişlər və yarıqlar ağacın normal qidalanmasına maneə törədir, onun digər xəstəlik və zərərvericilərə qarşı dözümlülüyünü azaldır, zəifləməsinə və ya tamamilə məhvində səbəb olurlar. Bu zərərverici növü iyun ayında Babək rayonundakı bağlarda daha tez-tez müşahidə olunmuşdur.

Stephanitis pyri – Armud biti. Yetkin bitin bədən uzunluğu 2,8-3,4 mm arasında dəyişilir. İmaqonun bədənini üst tərəfdən yarımsəffaf gözcüklü şəbəkə ilə örtülmüşdür. Bitin ağız aparatı sorucu tiplidir. Bığcıqın dördüncü buğumu üçüncü buğumdan üç dəfə qısadır. Önkürək beşbucaqlı olub, onun arxa kənarı qalxancığı örtən çıxıntı şəklində uzanmışdır. Qanadüstləri qara damarlı şəffaf pərdədən ibarətdir.

Yetkin fərdlər ağac qabıqları altında, koğuşlarda, qurumuş yarpaqların arasında qışlayırlar. Yazda alma və armud ağaclarında ilk yarpaqlar açıldıqda

görünən bitlər əlverişli hava şəraiti yaranan kimi qışlama yerindən 2-3 km uzağa uçurlar. Yazın əvvəlində meyvə ağacların üzərində onların sayı tək-tək olur. Dişilər acgözlüklə qidalandıqdan bir müddət sonra yumurtalarını yarpağın alt tərəfində əsas damar boyu parenximanın içərisinə düzülür.

Yumurtalar boz rəngli olub, uzunluğu 0,40-0,45 mm-dir. Yumurta qoyma uzun sürüb, iki ayadək davam edir. Onların ümumi sayı diş fərdin bədən ölçüsündən asılı olaraq 20-400 yumurta təşkil edir. Mühit şəraitindən asılı olaraq yumurtanın inkişafı 20-40 gün çəkə bilər. Yeni formalaşmış sürfələr bir neçə ədəddən tutmuş 30-40 olmaqla yarpağın alt səthində toplanıb əmələ gətirirlər. Açıq qonur rəngli sürfələrin bədən boyunca nazik qılları vardır. Sürfələrin inkişafı 30 günə başa çatır, bu müddət ərzində onlar beş dəfə qabığını dəyişirlər. Yetkin bitlər qışlama öncəsi intensiv qidalanırlar. Növün puplaşa bilməyən sürfələri qışlaya bilməyib məhv olurlar.

Bu armud biti gülçiçəklilər fəsiləsinə mənsub olan bitki növləri üzərində daha çox nəzərə çarpan zərərvericilərdən biridir. Meyvə bağlarında kölgəli və rütubətli yerlərdə bitən armud ağaclarına üstünlük verir. Rayonların dağlıq zona (1600 m-dən yuxarı) bağlarında həşəratə rast gəlinməmişdir. Bit muxtar respublika şəraitində 2-3 nəsil verə bilər.

Növün sürfə və yetkin fərdləri ilə yoluxmuş alma və armudun yarpaqları rəngsizləşir, bitin qabıqları və ifrazatı ilə çirklənir, çox vaxt tökülür. Bu zərərverici ilə güclü yoluxmuş ağaclar meyvə tumurcuqları əmələ gətirmirlər.

Synanthedon myopaeformis – Alma gövdəqurdu. Növün kəpənəyinin qanad ucları arasındakı məsafə 18-22 mm-dir. Bu kəpənəyin qanadları şəffaf, şüşəvaridir. Onlar kənarları və damarları boyu göyümtül-qara pulcuqlarla örtülüdür. Bığcıqlar qarıdır, erkək fərdlərdə isə onların daxili tərəfi ağ rəngdədir. Dördüncü qarıncıq seqmenti dişilərdə qırmızı olub ortadan ağ zolaqlıdır. Qarıncığın son buğumu erkək fərddə sarı, dişidə isə qarıdır.

Tırtıl qırmızımtıl çalarlı olub açıq sarıdır. Arxadan bütün bədən boyu aydın nəzərə çarpan xətt keçir. Bədənin hər iki tərəfində incə, seyrək tükcüklər mikroskop altında aydın görünür. Tırtılın başı qırmızımtıl-qonurdur. Baş kapsulunun ənsə qalxancığı hamar, tünd və ya qonurdur. Anal qalxancıq bədənin digər seqmentləri ilə eyni böyüklükdə olub, iri deyildir. Pup qonur-sarımtıl rənglidir. Baş kapsulunun ön hissəsində 2 kiçik qabarıq aydın nəzərə çarpır. Qarın seqmentlərinin arxa səthi 2 sıra tükcüklərlə örtülüdür. Tırtıl ağacın qabığının altında, oduncağın üzərində yaratdığı yollarda qışlayır. Yazda (mart-aprel aylarında) tırtıllar qabığın canlı toxumasını gəmirərək əyri yollarla onun səthinə çıxır. Bu zaman tırtıl həmin yolları öz arxasınca oduncaq qırıntıları qarışıq ifrazatı və bitkinin şirəsi ilə doldurur. Həmin dəşiklərdən qismən bayıra çıxan qarışıq kütlə aydın nəzərə çarpır. Naxçıvan MR şəraitində ildə bir dəfə qışlamış tırtıllar qısa müddətdə intensiv qidalanıb sıx ipək baramalarda puplaşırlar. Pup mərhələsi 12-14 gün davam edir. Yetkin diş kəpənək 200-250 ədəd yumurtanı

tək-tək gövdə və yoğun budaqlardakı çatların arasına və ya mantarın pulcuqları altına qoyur.

Qışlamış tırtıllar yazda meyvə ağaclarında tumurcuqların şişməsi ilə eyni vaxtda qidalanmanı bərpa edirlər. Alma və armud bağlarında tırtılların qidalanması ağaclarıda şirənin hərəkətinin başlaması ilə üst-üstə düşür. Tırtıllar mart ayının birinci ongunluyundan başlayaraq fəal qidalanırlar.

Kəpənəklərin uçuşu may ayının əvvəlindən avqust ayının sonuna qədər davam edir. Növün kəpənəkləri istilik sevəndirlər, tutqun, sərin günlərdə onların fəallığı xeyli aşağı düşür. Havanın orta sutkalıq temperaturu 15°C-dən aşağı olduqda uçuş dayanır. Yumurta qoymanın uzunmüddətli olması populyasiyanın müxtəlif bədən böyüklüyünə malik tırtıllardan ibarət olmasına səbəb olur. Bir nəslin tırtılları ağacların vegetasiya dövrünün müxtəlif müddətlərində inkişaf edirlər. Payızda tırtıllar bir qayda olaraq qidalanmanı dayandırır, gəmirib açdıqları yollarda qışlayırlar.

Başlıca olaraq almanın ciddi zərərvericisidir, bağlarda alma ağaclarının 30-50%-ni yoluxdura bilir. Növün tırtılları, həmçinin armud, gavalı, albalı, yemişan və ərik ağacları üzərində də müşahidə olunmuşdur. Köhnə meyvə bağlarının daha çox zərərverici ilə yoluxduğu müəyyən edilmişdir. Tırtılların qabığının canlı toxumasını gəmirənlə açdıqları yollar ağacın normal qidalanması prosesini pozur, qabığının qurumasına səbəb olur. Bu, ağacların normal inkişafdan qalması və sonradan tamamilə quruması ilə nəticələnir. Yoluxmuş ağaclar tırtılların ifrazatının görünüşü ilə asanlıqla müəyyən olunur.

Cydia pomonella – Alma içqurdu. Yetkin fərdi xırda kəpənək olub, açıq vəziyyətdə qanadlarının ucları arasındakı məsafə 15-20 mm dir. Ön qanadlar köndələn-dalğalı olub tünd bozdur, arxa cüt qanadlar daha açıq rəngli olub, kənarları boyunca saçaqla əhatə olunmuşlar. Sakit vəziyyətdə kəpənək qanadlarını bədənə boyu bir-birinin üstünə yığaraq oturur.

Yumurtanın uzunluğu 1 mm-dək olub, yastı-oval və sarı rənglidir. Tırtıl qəhvəyi başlıdır, açıq çəhrayı və ya sarımtıl-ağ rənglidir, uzunluğu 12-18 mm-ə bərabər olan bədənə malikdir. Pup sarımtıl-qəhvəyidir, erkək və dişi puplar bir-birindən qarın segmentlərinin sayına görə fərqlənirlər; onların sayı erkəklərdə həmişə dördür. Cinsi məhsuldarlıq alma meyvəyeyəni üçün MR şəraitində 50-130 yumurta təşkil edir. Dişi yumurtalarını tək-tək meyvənin üzərinə və yarpaqların alt səthinə qoyur. Yumurtalar 5-10 gün müddətində inkişaf edir. Yenicə əmələ gəlmiş tırtıl meyvənin lətinə doğru yol açıb onun girişini yediyyənin qalıqları və ifrazatı ilə bağlayır. İlk qabıqdəyişmə meyvənin lətində, ikincisi isə toxum kameralarında baş verir. Üçüncü yaş tırtılları həm toxum, həm də meyvənin ləti ilə qidalanırlar. Dörd yaşlı sürfələr isə açdıqları yeni yolla meyvənin səthinə qalxıb ikinci meyvəyə keçirlər. Sonuncu qabıqdəyişmədən sonra meyvəni tərk edən tırtıllar puplaşırlar. Əlverişli mühit şəraitinə malik bölgə bağlarında tırtıl 20-22 günə öz dövrünü bitirir. Puplar isə 10-15 günə inkişaf edib yet-

kin fərdlərə çevrilirlər. İri, sonuncu inkişaf mərhələsinə aid olan tırtıllar kip baramalarda qışlayırlar.

Alma içqurdunun meyvə bağlarında dörd nəsil verdiyi müşahidələrimizlə müəyyən edilmişdir. Qışlamayı keçirmiş tırtılların puplaşması ağacın ştambının qabığı altında erkən yazda orta sutkalıq temperatur 10°C olduqda başlayır. Bu proses Naxçıvan MR-də yüksəklikdən asılı olaraq 15-20 gün davam edir. Kütləvi puplaşma tezyetişən alma sortlarının yarpaqlaması ilə üst-üstə düşür. Yetkin kəpənəklərin kütləvi uçuşları isə almaların çiçəkləməsindən sonra daha intensiv olub 2-3 həftə çəkir və meyvəyanlığı formalaşanaqədək davam edir. Bəzən təbiətdə zərərvericinin çox saylı fərdləri ilə bərabər onun müxtəlif yaş mərhələlərinə aid tırtıllarına və puplarına da rast gəlmək olur.

Növ başlıca olaraq cır və mədəni alma sortlarının və o cümlədən armud və heyva ağaclarının meyvələrinə ciddi zərər yetirir. Növün sürfələrinə nadir hallarda şaftalının, əriyin, gavalının və narın meyvələrində rast gəlinir. Muxtar Respublika şəraitində qoz ağaclarının əsas zərərvericilərindən biri sayılır. Tırtıllar kal qoz meyvələrini deşir, onun toxum və qabığının ləti ilə qidalanırlar.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyeva A.R. Lənkəran bölgəsində meşə və meyvə ağaclarının başlıca zərərvericiləri, onların bioekoloji xüsusiyyətləri // AMEA Zoologiya İnstitutunun Əsərləri, Bakı: Elm, 2006, 28 c., s. 245-250.
2. Qasimov A.Q. Naxçıvan Muxtar Respublikasında çəyirdəkli meyvə ağaclarına zərərverən cücülər və onların entomofaqları: Biol. elm. nam. dis. ... avtoref. Bakı, 2009, 20 s.
3. Qasimov A.Q. Gavalı meyvəyeyəni (*Laspeyresia funebrana*), onun bioloji xüsusiyyətləri və entomofaqları / Azərbaycan elmin inkişafı və regional problemlər. Bakı: Nurlan, 2005, s. 450-453.
4. Qasimov A.Q. Ordubad və Culfa bağlarının zərərvericiləri (*Homoptera*, *Aphidinea*) və onların bioloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2006, № 3, s. 55-58.
5. Qasimov A.Q. Şahbuz rayonu ərazisində çəyirdəkli meyvə ağaclarında yayılmış zərərverici cücülərin bioekoloji xüsusiyyətləri və onların entomofaqları // AMEA Zoologiya İnstitutunun Əsərləri, Bakı: Elm, 2006, 28 c., s. 404-408.
6. Qasimov A.Q. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində şaftalı ağaclarının əsas zərərvericiləri və onların bioekoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 2, s. 190-194.
7. Qasimov A.Q. *Dermestes lardarius* L. *Calosoma sycophanta* L. (*Coleoptera*) növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 4, s. 182-185.
8. Qasimov A.Q. Naxçıvan Muxtar Respublikasında çəyirdəkli meyvə ağaclarının əsas zərərvericiləri / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri. I c., Bakı: Elm, 2008, s. 271-275.

9. Məhərrəmov Ş.M. Lənkəran bölgəsində bəzi meyvə və meşə bitkilərinə zərər verən yarpaqbükənlər (*Lepidoptera, Tortricidae*) // AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri, Bakı: Elm, 2006, 28 c., s. 542-551.
10. Məmmədov Z.M. Azərbaycanca meyvə bitkilərinə zərər verən kəpənlərin parazitlərinin növ tərkibi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmlər seriyası, Bakı, 2001, № 1-3, s. 100-103.
11. Mehdiyev A.M. Naxçıvanın faydalı həşəratları və onların mühafizəsi. İran: (Hadi), 2005, 252 s.
12. Винокуров Г.М. Предварительный отчет по обследованию вредителей в Ордубадском районе Эриванской губернии // Изв. Тифлиско-Эриванск. бюро борьбы с вредит. с/х., 1916, № 1, с. 1-18.
13. Мамедов З.М. Паразиты вредных чешуекрылых плодовых культур Азербайджана и пути их использования в биологической защите. Баку: ЭЛМ, 2004, 209 с.
14. Baggilioni M. Methode de Controle Visuel Des Infestations Arthropodes Ravageurs du Pommier // Entomophaga, 1965, v.10, № 3, p. 221-229.
15. Southwood, T.R.E. Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Populations. London, 1976, 524 p.

Агил Гасымов

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕМЕЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Изучен видовой состав вредителей семечковых плодовых деревьев в Кенгерлинском и Бабекском районах Нахчыванской АР. В плодовых насаждениях обнаружено 20 видов вредителей, входящих в состав 17 родов, 11 семейств и 2 отрядов. В статье даны сведения о биологических особенностях 4 хозяйственно-значимых видов вредителей.

Ключевые слова: *семечковые плодовые деревья, энтомофаг, экологические особенности, окружающая среда.*

Agil Gasimov

SPECIES COMPOSITION AND BIOLOGICAL FEATURES OF PESTS OF POME FRUIT-TREES

The species composition of pests of pome fruit-trees in Kengerli and Babek districts of Nakhchivan AR is studied. 20 species of pests entering into the composition of 17 genera, 11 families and 2 orders are revealed in fruit plantings. Information on biological features of 4 economic significant species of pests are given in the paper.

Key words: *pome fruit-trees, entomophage, ecological features, environment.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

МАХИР ГУСЕЙНОВ

Институт зоологии НАН Азербайджана

E-mail: ruslan-xl.inbox.ru

К ВОПРОСУ О СПЕЦИФИЧНОСТИ КРОВЕПАРАЗИТОВ РЫБ

В статье доказано, что при заражении как через пиявок, так и инъекцированием инвазированной донорской крови, паразитические жгутиконосцы могут прижиться в организме даже тех рыб, которые не считались специфичными для них. Несмотря на то, что условия проведения эксперимента могут существенно отличаться от условий естественного обитания рыб, можно считать доказанной возможность паразитирования многих видов трипаносом и криптобий на значительно более широком, чем это предполагалось ранее, круге хозяев.

Ключевые слова: паразит, рыбы, трипаносома, криптобия, заражение, кровь.

Специфичность паразита по отношению к его хозяевам является важнейшим показателем взаимоотношений в системе «паразит-хозяин». Способность паразита использовать другой организм в качестве хозяина зависит от целого ряда обстоятельств экологического, морфологического и физиологического характера. Для того, чтобы обитать внутри или на поверхности организма хозяина, паразит должен попасть в (или на) него. Это определяется адаптированностью жизненного цикла паразита к экологии хозяина. Расположение и обитание паразита в (на) хозяине зависит от совместимости строения тела и жизненных процессов паразита с анатомией и физиологией его хозяина.

Определенный вид паразита, который в силу экологических, морфологических и физиологических показателей своего организма может использовать другой организм в качестве хозяина, и может считаться специфичным для него. В связи с этим паразит, специфичный для определенных видов хозяев, часто встречается в (на) их организме. Такое проявление специфичности можно называть приуроченностью паразита к определенным хозяевам, а список видов этих хозяев «кругом хозяев» данного паразита. Паразит, специфичный для большего числа видов хозяев, обладает более широким кругом хозяев, нежели паразит, специфичный для меньшего числа видов хозяев и обладающий сравнительно узким кругом хозяев. Каким бы широким не был круг хозяев паразита, он все же

ограничен, потому что паразит не может быть специфичен для всех без исключения живых организмов.

Паразит может встречаться только в (на) тех хозяевах, для которых он является специфичным. В этом случае, имеет место строгое проявление специфичности. Однако, паразит часто может встречаться и в (на) тех хозяевах, к организму которых он не адаптирован в такой степени, чтобы осуществлять в (на) нем свои нормальные жизненные процессы. В этом случае следует говорить о нестрогом проявлении специфичности паразита. Так, например, согласно результатам исследований П.П.Головина [1, с. 176-179], паразит лососевых рыб *Cryptobia. salmositica*, исследованный им на Ардонском рыбоводном заводе, обладает строгой специфичностью. Этот паразит встречается только у каспийского лосося и его пресноводной формы – ручьевой форели, но не заражает радужную форель. Эта биологическая особенность изучаемой криптобии отличает ее, от описанного в Северной Америке вида *C. salmositica*. Учитывая этот факт, а также высокое морфологическое сходство с *C. salmositica*, обнаруженного им жгутиконосца, он предварительно отнес этот вид криптобии к географическому изоляту или аллопатрической популяции. Подобные географические изоляты служат важнейшей единицей эволюции и им присуждается ранг подвида [2, с. 133-184].

В природных условиях специфичность паразита для хозяина не всегда находит свое проявление. Паразит, который способен заразить хозяина и обитать в (на) его организме в естественных условиях, не всегда встречается в той же экосистеме, где обитает хозяин. В результате этого паразит, занесенный из одного региона в другой, может инвазировать новые виды хозяев, с которыми он не контактировал на своей родине.

В условиях эксперимента, которые, как правило, значительно отличаются от естественных условий, часто удается инвазировать различных хозяев теми паразитами, которые в природе никогда не встречаются в (на) нем. Поэтому искусственное заражение определенных хозяев тем или иным паразитом не может быть доказательством специфичности данного паразита для этих хозяев.

К настоящему времени различными исследователями описано большое количество трипаносом и криптобий из крови рыб. Во многих случаях при описании нового вида жгутиконосца основным, а иногда и единственным, его отличительным признаком считался вид хозяина. В результате в литературе накопилось много видов, обладающих схожими морфологическими признаками, но различающихся только обитанием на разных хозяевах. С другой стороны, немало случаев, когда формы, значительно отличающиеся друг от друга по своей морфологии, объединялись в один вид только потому, что они паразитируют на одном виде хозяев.

Многие исследователи считали, что кровепаразиты проявляют строгую специфичность в выборе позвоночного хозяина, поэтому в крови каждого вида рыб паразитирует свой самостоятельный вид трипаносом и криптобий. Однако, результаты экспериментальных исследований очень часто приводили к диаметрально противоположным выводам. В настоящее время уже имеется достаточно данных, свидетельствующих скорее в пользу нестрогой и широкой специфичности многих видов трипаносом и криптобий по отношению к рыбам.

Одним из путей упорядочения систематики этих паразитических простейших рыб является уточнение круга их хозяев путем пересадки паразита от одного вида хозяина к другому. Такая попытка делалась различными исследователями, как с использованием пиявок, так и путем искусственного введения зараженной донорской крови. Так, Дж. Лом [6] проводил заражение разных видов пресноводных рыб трипаносомами, взятыми у карпа, угря, пескаря, линя, окуня, ерша, щуки, а также криптобиями, взятыми у карпа, щуки и леща. Заражение рыб проводилось путем инъектирования инвазированной жгутиконосцами донорской крови рыб.

Р.Хан [5, с. 2193-2196] с помощью пиявки *Johansonia* sp. заражал различных морских рыб трипаносомой (*Trypanosoma murmanensis*), полученной от американской камбалы. Трипаносомы были пересажены длиннороговому керчаку, от него – атлантической треске, европейскому керчаку и полосатой зубатке, от атлантической трески – атлантическому липарису, паралихту, полосатой зубатке и американской бельдюге, от полосатой зубатки – атлантической треске. Автор считал, что трипаносома не проявляла никакой специфичности и одинаково хорошо приживалась как у близкородственных, так и у далеко отстоящих в систематическом положении рыб.

Многие другие исследователи путем введения зараженной донорской крови и с помощью зараженных от других видов рыб пиявок заражали десятки различных и даже систематически отдаленных от первоначальных хозяев рыб, указывая на отсутствие узкой специфичности жгутиконосцев к отдельным видам рыб.

Об отсутствии у рыб трипаносом и криптобий, обладающих строгой специфичностью, свидетельствует и нахождение в крови одних и тех же исследованных видов рыб, из разных географических зон морфологически резко отличающихся видов из этой группы паразитов. Так, Т.Н.Чернова [4, с. 12-17] обнаружила в крови обследованного ею линя из озера Джапана, расположенного на Черноморском побережье Грузии, криптобию, которая значительно отличается не только от характерной для линя *Cryptobia keisselitzii*, но и от всех других известных криптобий. Она описала его как новый для науки вид под названием *Cryptobia khaibulaewi*.

В крови белого амура на родине (в Китае) отмечены жгутиконосцы, которые были описаны под названием *Trypanosoma ctenopharingodoni*.

После акклиматизации этой рыбы в водоемах Польши, Таджикистана и Дагестана у нее обнаружено массовое заражение паразитом сазана – жгутиконосцем *Cryptobia carassii* В.А.Мусселиус [3, с. 62-71].

Для установления специфичности изучаемых нами жгутиконосцев к хозяевам нами были проведены эксперименты по искусственному заражению различных видов рыб кровепаразитами, как путем инъектирования инвазированной донорской крови рыб, так и при помощи пиявок.

Для эксперимента был отобран годовик карпа, у которого была взята кровь из хвостовой вены и исследована на наличие кровепаразитов. Рыба оказалась свободной от паразитов крови. У линя, зараженного *Trypanosoma carassii*, была взята кровь в количестве 0,5 мл, из которых 0,2 мл (примерно 4 капли) введено годовику карпа, а остальная часть была исследована под микроскопом. Удельная интенсивность инвазии линя трипаносомами составила 5 экз. в мазке крови. Зараженный таким образом карп содержался в аквариуме. Температура воды была 22-30°C, аэрация воды – слабая, рыбу не кормили.

Через 7 дней конец хвостового стебля подопытного карпа отрезали (при этом рыба осталась живой), а вытекшую кровь в раздавленной капле обследовали на наличие паразитов. Трипаносом в крови не было обнаружено. На 22-ой день эксперимента вновь была взята кровь на обследование, в крови подопытного карпа было выявлено огромное количество трипаносом, удельная интенсивность инвазии составила около 5 тысяч экз. в мазке крови.

Трипаносомы, обнаруженные у карпа, который был инвазирован при переливании крови зараженного линя, по форме тела, размерам и другим морфологическим признакам были идентичны с трипаносомами из крови донора. Несмотря на то, что резкое увеличение количества трипаносом в крови реципиента и свидетельствовало об интенсивном размножении этих паразитов в его организме, однако, паразитов, находящихся на стадии деления или на других стадиях размножения, ни в крови, ни во внутренних органах рыбы нами не было выявлено.

В экспериментах, идентичных с описанным выше, при внутримышечном введении крови карпа, инвазированного жгутиконосцами *Trypanosoma carassii* и *Cryptobia borelli*, мы сделали попытку заразить 10 видов пресноводных рыб – воблу, красноперку, густеру, леща, шемаю, жереха, куринского подуста, годовиков белого амура, серебряного карася и сома. Для этого кровь карпа с криптобиями и единичными особями трипаносом, вводилась внутримышечно вышеуказанным рыбам.

Кровь реципиентов исследовали через 3, 10 и 30 дней. Все рыбы, за исключением сома, подуста и красноперки, оказались зараженными криптобиями и трипаносомами. У белого амура эти паразиты были отмечены уже на 3-й день, у остальных видов рыб мы выявили кровепаразитов на

10-й день. В организме новых хозяев паразиты имели те же морфологические показатели, что и в крови донора. Интересно, что у белого амура, акклиматизированного в водоемах Европы, в природных условиях из кровепаразитов отмечаются только криптобии, но при введении инвазированной донорской крови в нашем эксперименте, он заразился еще и трипаносомами, отмеченными у него, правда, в единичных экземплярах.

С помощью пиявок *Piscicola geometra* нам удалось заразить годовиков белого амура, щиповку и гуппи (по 2 экз. каждого вида) трипаносомами окуня, красноперки и карпа. Мы скармливали 42 пиявкам кровь зараженных трипаносомами окуня, красноперки и карпа, а через 10 дней этих пиявок подсаживали к свободным от жгутиконосцев белым амурам, щиповкам и гуппи (по 4-6 пиявок на каждую рыбу). Рыбы содержались в аквариуме при температуре воды 20-24°C, со слабой аэрацией и без подкормки. Для того, чтобы рыбы не могли поедать пиявок с тела друг друга, все рыбы в аквариуме были изолированы друг от друга пластмассовыми сетками.

Через 8-12 дней мы исследовали кровь рыб. Оказалось, что таким путем нам удалось заразить одного годовика белого амура, одного гуппи жгутиконосцем и двух щиповок жгутиконосцем *Trypanosoma carassii*.

Мы пробовали заразить рыб кровепаразитами путем внутримышечного введения содержимого кишечника зараженных пиявок *Piscicola geometra*. После того, как пиявки питались на щуке, лине и карпе, их вскрывали, извлекали содержимое кишечника пиявок с метациклическими формами трипаносом и криптобий и разбавляли таким же количеством физиологического раствора. Полученную суспензию вводили внутримышечно или внутрибрюшинно 6-ти видам рыб – вобле, линю, красноперке, карпу, белому амуру и щиповке.

Кровь реципиентов исследовали через 7, 15 и 30 дней. Все рыбы оказались свободными от кровепаразитов, т.е. факта переноса этих паразитов даже тем видам рыб, которые обычно заражаются ими, отметить не удалось. Трудно сказать, объясняется ли это несовершенством методики переноса или же это связано с тем, что обитающие в кишечнике пиявок метациклические формы паразитов не были инвазионными.

Проведенные нами эксперименты по заражению рыб трипаносомами и криптобиями, как путем инъецирования инвазированной донорской крови, так и с использованием пиявок, показали, что паразитические жгутиконосцы крови могут приживаться в организме даже таких рыб, которые по результатам полевых исследований ранее не считались специфичными для них. Разумеется, условия проведения эксперимента, как правило, существенно отличаются от условий естественного обитания рыб. Однако, в любом случае, способность паразитирования многих видов трипаносом и

криптобий у значительно более широкого, чем это предполагалось ранее, круга хозяев, можно считать доказанной.

Таким образом, было доказано, что при заражении как через пиявок, так и инъекированием инвазированной донорской крови, паразитические жгутиконосцы могут приживаться в организме даже тех рыб, которые не считались специфичными для них. Несмотря на то, что условия проведения эксперимента могут существенно отличаться от условий естественного обитания рыб, можно считать доказанной возможность паразитирования многих видов трипаносом и криптобий на значительно более широком, чем это предполагалось ранее, круге хозяев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин П.П. Особенности эпизоотологии криптобиоза каспийского лосося (*Salmo trutta caspius* Kesslr, 1870) и биологии возбудителя заболевания *Cryptobia salmositica* Katz, 1951 / Материалы IV Всероссийского Съезда Паразитологического общества при Российской академии наук «Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения». Т. I, Санкт-Петербург, 2008, с. 176-179.
2. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Москва: Товарищество научных изданий К.М.К., 2004, 223 с.
3. Мусселиус В.А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. Москва: Колос, 1967, 83 с.
4. Чернова Т.Н. Паразитофауна рыб некоторых водоемов Колхидско-Анатолийского участка. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ленинград: 1973, 30 с.
5. Khan R.A. Blood chanches in Atlantic cod (*Gadus morhua*) infected with *Trypanosoma murmanensis* // J. Fish. Res. Board. Canad., 1977, v. 34, № 11, p. 2193-2196.
6. Lom J. Experimental infection of fresh-water fishes with blood flagellates // J. Protozool., 1973, v. 20, p. 537.

Mahir Hüseynov

BALIQLARIN QAN PARAZİTLƏRİNİN SPESİFİKLİYİNƏ DAİR

Balıqların qanında parazitlik edən qamçılıların öz sahibinə olan spesifikliyini tədqiq etmək üçün müxtəlif balıqlar həm iynə vasitəsi donor qanını yeritməklə və həm də zəlilərdən istifadə etməklə süni surətdə yoluxdurulmuşlar. Müəyyən edilmişdir ki, həmin parazitlər bu yolla əvvəllər onlar üçün spesifik hesab edilməyən balıqları da yoluxdura bilirlər.

Açar sözlər: parazit, balıq, tripanosom, kriptobi, yoluxma, qan.

Mahir Huseynov

ON THE SPECIFICITY OF FISH BLOOD PARASITES

Some fishes were artificially infected with blood parasites using donor blood injection and leeches to research the specificity of fish blood parasitic flagellates to their hosts. There was found that some parasites, which previously were not considered specific for certain fishes, can infect them by this way.

Key words: *parasitic, blood, trypanosome, cryptobia, infection, fish.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SEVİNC MƏMMƏDOVA
Azərbaycan ET Baytarlıq İnstitutu
E-mail: aznivi05@rambler.ru

EYMERIOZ, ASKARİDOZ TÖRƏDİCİLƏRİ İLƏ YOLUXDURULMUŞ VƏ MÜALİCƏ OLUNMUŞ TOYUQ CÜCƏLƏRİNİN ÇƏKİ ARTIMI

Aparılan tədqiqatlar zamanı sporlaşmış eymeriyalarla və invazion mərhələyə çatmış askarid yumurtaları ilə yoluxdurulmuş cücələr tərəzidə çəkilmiş, Baykoks 2,5% və Askazin verilmiş qrupda bir cücənin çəki artımı 20 gün ərzində 145 qram, Amprolium 20% və Levokar verilmiş qrupda 20 gün ərzində bir cücənin çəki artımı orta hesabla 131 qram olduğu müəyyən edilmişdir. Sağlam cücələr saxlanılan qrupda orta hesabla bir cücənin 20 gün ərzində çəkisi 235 qram, yoluxdurulmuş, lakin müalicə olunmamış cücələrdən təşkil olunmuş qrupda isə bir cücənin 20 gün ərzində orta hesabla çəki artımı 50 qram olmuşdur.

Açar sözlər: *cücə, eymerioz, askaridoz, eymeriostatik və antihelmint preparatlar, çəki artımı, qram.*

Respublikamızda aparılan aqrar islahatlar kənd təsərrüfatının, o cümlədən quşçuluğun intensiv inkişafına təsir edərək kənd təsərrüfatı mütəxəssislərinin qarşısına mühüm vəzifələr qoyur. Belə ki, quş əti pəhriz məhsulu olduğu üçün quşçuluğa daim ehtiyac vardır. Lakin baytarlıq-müalicə, sanitariya-gigiyena tədbirlərinə və quşçuluq mədəniyyətinin yüksəldilməsinə baxmayaraq, quşların invazion xəstəliklərlə yoluxması hələ də yüksək səviyyədə qalır. Helminlər quş və heyvanların daxili orqanlarında, toxumalarında parazitlik edir, orqanizmin müxtəlif toxumalarının mədə-bağırsaqda həzm olunan qida hesabına yaşayır, parazit həyat sürürlər. Onlar orqanizmə toksiki və mexaniki təsir edir, maddələr mübadiləsinin pozulmasına, daxili orqanların zədələnməsinə, bağırsaq keçməzliyinə, tıxanmanın və sair bu kimi patoloji proseslərin baş verməsinə səbəb olurlar. Helminlərin təsirindən bağırsaq divarının, orqan və toxumaların zədələnməsi nəticəsində infeksiyaya yol açılır və yoluxucu xəstəliklərin baş verməsinə əlverişli şərait yaranır. Daha çox əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdən biri də assosiativ invaziyaqların öyrənilməsidir. Belə ki, çox hallarda quşların orqanizmində eyni vaxtda bir neçə invaziya baş verir. Quşlarda geniş yayılmış assosiativ invaziyalardan biri də eymerioz və askaridozdur.

Qarışıq (assosiativ) invaziyaqlar monoinvaziyaya nisbətən sahib heyvan üçün daha təhlükəli olur, xəstəlik ağır keçir, patoloji vəziyyət gərginləşir, həyat

fəaliyyəti, məhsuldarlıq aşağı düşür, ölüm halları çoxalır. Parazitosenozun öyrənilməsi elmi maraqla yanaşı, böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir, kompleks mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsinə elmi əsas yaradır.

Quşçuluğa ziyan vuran parazit xəstəliklərdən eymerioz və askaridoz ev toyuqlarının məhsuldarlığına ciddi ziyan vurur. Bu invaziyaların ayrı-ayrılıqda öyrənilməsinə dair həm xarici ölkə alimləri, həm də Azərbaycan tədqiqatçıları samballı elmi işlər aparmış və bu gün də geniş tədqiqat işləri davam etdirirlər. Lakin bu invaziyaların qarışıq formada baş verməsi az öyrənilmişdir. Odur ki, bu invaziyaların assosiativ formada baş verməsini öyrənmək zəruridir [1, s. 35-38; 2, s. 15-22; 5, s. 79-81].

Hal-hazırda eymeriozların müalicə və profilaktikası kimyəvi dərman preparatları vasitəsilə aparılır. Onların geniş miqyasda tətbiq edilməsinə baxmayaraq universal təsirə malik deyillər: bir qismi parazitlərin bütün inkişaf mərhələlərini məhv edə bilmir, digərləri zəhərli maddələr olduğundan orqanizmə toksiki təsir göstərir, eymeriyalara qarşı yaranan immuniteti zəiflədir, quşların ətində və yumurtasında toplanır, istehsalı baha başa gəlir və s. Müəyyən dərman preparatları uzun müddət tətbiq edildikdən sonra eymeriyaların rezistent ştamları (populyasiyaları) yaranır [4, s. 78-80]. Ona görə də tədqiqatlarda sahib heyvanın orqanizmi üçün yad olmayan az toksikliyə malik, ətraf mühiti çirkləndirməyən ekoloji cəhətdən təmiz, müalicəvi və profilaktik əhəmiyyətli bioloji fəal maddələrdən istifadə etməyə üstünlük verilir [3, s. 54-71].

Respublikamızın müxtəlif quşçuluq təsərrüfatlarında parazitozların öyrənilməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ev toyuqlarının parazitər xəstəliklərlə yoluxmasına monoinvaziya şəklində nadir hallarda rast gəlinir. Ev toyuqları eymeriyalarla yanaşı digər bağırsaq parazitləri ilə də yoluxur. Ev toyuqlarında eymeriozun müxtəlif helmintozlarla (askaridozla) eyni zamanda parazitlik etməsini şəxsi tədqiqatlarımızla müəyyən etmək, cücələrin bir və ya bir neçə növ eymeriya, helmint yumurtaları ilə ev toyuqlarının eyni zamanda yoluxmasının qarşısını almaq məqsədilə in vivo şəraitdə assosiativ invaziyalara qarşı dərman maddələrini tətbiq edərək cücələrin gündəlik çəki artımını müəyyən etmək qarşıya məqsəd olaraq qoyulmuşdur.

Material və metodika

Tədqiqatlar 2010-2011-ci illərdə Az.ETBİ-nin parazitologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatlar aparmaq məqsədilə ROSS-308 cinsindən olan 1 günlük cücələr spontan yoluxmanın qarşısını almaq məqsədilə steril şəraitdə saxlanılmışdır. Təsərrüfatdan toplanmış quş zılları müəyinə edilərkən qeyd edilən növlər aşkar olunmuş və həmin növlər toplanaraq qarışıq kultura əldə edilmişdir. Cücələr 20 günlük yaşa çatdıqda invazion mərhələyə çatmış 5.000 eymeriya oosistaları (*Eimeria tenella*, *E.maxima*, *E.acervulina*, *E. mitis* növləri ilə) və 200 ədəd invazion askarid yumurtaları – *Ascaridia galli* (Schrank, 1788) ilə yoluxdurulmuşdur. Yoluxdurma şpris vasitəsilə eyni vaxtda yerinə yetirilmişdir. İn vivo şəraitdə cücələrin assosiativ invaziya (eymeriya, as-

karid) ilə yoluxdurulduqdan və nəhayət yoluxma müəyyən edildikdən sonra (eymeriya və askaridin inkubasiya dövrü nəzərə alınmaq şərti ilə) təcrübə davam etdirilmişdir. Cücələrin hər iki invaziya ilə yoluxması koproloji müayinə (Darlinq-Fülleborn üsulu ilə) nəticəsində müəyyən edilmişdir. Belə ki, təcrübələri yerinə yetirmək məqsədilə hər birində 15 cücə olan 2 təcrübə qrupu və hər birində 10 cücə olan 2 nəzarət qrupu yaradılmışdır. 1-ci qrupdakı cücələrə eymeriostatik preparat olan Baykoks 2,5% hər cücəyə 0,2 ml olmaqla 2 gün dalbadal içməli su ilə və anthelmint preparat olan Askazin hər cücəyə 0,2 q olmaqla 2 gün dalbadal səhər yemləməsində yemə qarışdırılaraq verilmişdir. 2-ci qrupdakı cücələrə müqayisə məqsədilə eymeriostatik preparat olan Amprolium 20% hər cücəyə 0,2 q olmaqla 5 gün dalbadal və antihelmint preparat olan Levokar hər cücəyə 0,2 ml olmaqla 1 gün içməli su ilə verilmişdir. 3-cü və 4-cü qruplar nəzarət məqsədilə yaradılmış, 3-cü qrupdakı yoluxdurulmuş cücələrə heç bir dərman maddəsi verilməmişdir. 4-cü qrup isə sağlam cücələrdən təşkil olunmuş, bu qrupdakı cücələrə də heç bir preparat verilməmişdir.

Beləliklə, həm təcrübədə, həm də nəzarətdə olan cücələrin gündəlik çəki artımı öyrənilmişdir. Bu məqsədlə təşkil olunmuş qruplardakı cücələr hər gün (20 gün ərzində) PH-10LI13Y tipli çəki tərəzində fərdi olaraq çəkilmiş və onların çəki artımları qeyd olunaraq müqayisə edilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi

Cücələr hər iki invaziya ilə (eymeriya və askarid) yoluxdurulduqdan 10-14 gün sonra cücələrin pipiyi solğunlaşmış, həzm prosesində pozğunluq, ümumi halsızlıq müşahidə edilmişdir. 20 gün müddətində həm təcrübə cücələrinin, həm də nəzarətdə saxlanılan cücələrin gündəlik çəki artımları öyrənilmişdir. Belə ki, I təcrübə qrupunda olan cücələrin müalicədən bir gün sonra orta hesabla çəkisi 237 qram, 5 gün sonra 268,0 qram, 10 gün sonra 298 qram, 15 gün sonra 340 qram, 20 gün sonra 382 qram olmuşdur. Buradan belə nəticə çıxır ki, 145 qram bu qrupdakı cücələrdə orta hesabla çəki artmışdır. II təcrübə qrupundakı cücələrdə dərmanlanmadan 1 gün sonra orta hesabla 239,0 qram, 5 gün sonra 266,0 10 gün sonra 297,0 qram, 15 gün sonra 334,0 qram, 20 gün sonra 370 qram olmuşlar. Bu qrupdakı cücələrdə orta hesabla 131 qram çəki artımı qeyd edilmişdir. Nəzarət məqsədilə yaradılmış sağlam cücələrdə çəki artımı yoluxdurulmuş, müalicə olunmamış qrupla və qeyd olunan 2 təcrübə qrupu ilə müqayisə olunmuşdur. Bu məqsədlə cücələrin çəki artımı gündəlik qeyd edilmişdir. Belə ki, cücələr 1 gün sonra 228 qram, 5 gün sonra 269 qram, 10 gün sonra 324 qram, 15 gün sonra 377 qram, 20 gün sonra 463 qram olmuşlar. Sağlam, yoluxdurulmuş qrupda bir cücə orta hesabla 235 qram artmışdır. Eymeriyalarla və askarid yumurtaları ilə yoluxdurulmuş, lakin müalicə olunmamış qrupda da cücələr çəkilərək onların çəki artımları qeyd edilmişdir. Belə ki, yoluxdurmadan 1 gün sonra 1 cücənin orta hesabla çəki artımı 235 qram, 5 gün sonra 253 qram, 10 gün sonra 252 qram, 15 gün sonra 267 qram, 20 gün sonra 285 qram olmuşdur. Bu qrupdakı cücələrin hər biri orta hesabla 20 gün ərzində

50,0 qram artmışdır. Bu qrupdakı cücələrin yoluxdurmadan sonra 5-ci gün ilə 10-cı gün arasında çəki artımı müəyyən edilməmişdir.

Həm sporlaşmış eymeriyalarla, həm də invazion mərhələyə çatmış askarid yumurtaları ilə yoluxdurulduqdan sonra təşkil olunmuş 4 qrupdakı cücələr tərzidə çəkilməmiş və belə nəticəyə gəlmişik ki, Baykoks 2,5% və Askazin verilmiş qrupda 1 cücənin çəki artımı 20 gün ərzində 145 qram, Amprolium 20% və Levokar verilmiş qrupda 20 gün ərzində 1 cücənin çəki artımı orta hesabla 131 qram olmuşdur. Bu qruplar müqayisə edildikdə onlar arasında 14 qram çəki artımı müəyyən edilmişdir (Cədvəl).

Cədvəl

**Eymeriya oosistaları və askarid yumurtaları ilə yoluxdurulmuş
toyuq cücələrinin çəki artımı (qramla, $M \pm m$, $n = 15$)**

Yoluxdurmadan sonrakı günlər	Sağlam cücələr	Yoluxdurulmuş, müalicə olunmamış cücələr	Müalicə olunmuş cücələr	
			Baykoks 2,5% və Askazinlə	Amprolium 20% və Levokarla
1	228,0±4,75	234,8±2,28	237,3±1,39	239,0±1,19
2	238,0±4,71	243,0±2,32	245,5±1,37	245,7±1,22
3	249,5±4,81	249,4±2,51	253,9±1,40	252,8±1,24
4	258,3±5,41	250,8±2,41	261,9±1,46	259,5±1,29
5	269,1±5,47	252,7±2,25	268,0±1,42	266,1±1,40
6	280,8±5,44	253,2±2,25	274,1±1,40	271,8±1,54
7	292,1±5,76	253,2±2,25	279,9±1,40	277,5±1,56
8	302,6±5,79	252,7±2,25	286,1±1,36	283,5±1,60
9	313,3±5,88	251,9±2,25	292,3±1,34	290,0±1,64
10	324,1±5,72	252,0±2,25	298,1±1,42	296,7±1,75
11	334,5±5,63	254,4±2,25	306,0±1,34	303,7±1,78
12	345,6±5,50	257,2±2,22	314,3±1,38	311,6±1,80
13	356,4±5,57	259,8±2,22	322,7±1,42	318,3±1,82
14	365,8±5,22	264,1±2,00	331,0±1,67	325,9±1,84
15	377,2±5,22	267,1±2,00	339,7±1,64	333,5±1,85
16	391,4±5,79	270,7±1,89	347,5±1,62	340,9±1,86
17	404,5±5,85	274,5±2,10	356,2±1,73	348,3±1,88
18	418,9±5,06	277,7±2,18	363,9±1,75	356,0±1,92
19	439,9±4,62	281,2±2,14	373,0±2,05	363,1±2,03
20	463,0±4,78	284,8±2,10	382,2±2,16	370,2±2,07

Nəzarətdə olan qruplarda isə, sağlam cücələr saxlanılan qrupda orta hesabla 1 cücənin 20 gün ərzində çəkisi 235 qram, yoluxdurulmuş, lakin müalicə olunmamış cücələrdən təşkil olunmuş qrupda isə 1 cücənin 20 gün ərzində orta hesabla çəki artımı 50 qram olmuşdur.

Qarışıq invaziyaların öyrənilməsi xəstəliklərin mənşəyinin vaxtında müəyyənləşdirilməsinə imkan verir. Bir çox bağırsağ xəstəlikləri vardır ki, onların kliniki əlamətləri çox oxşar olur və münasib profilaktika tədbirləri aparılmadıqda ölümlə yanaşı sağlam quş yetişdirmək və reproduktiv nəsil almaq çətinləşir. Təsərrüfatda qarışıq invaziya törədən hər hansı bir növün az tapılması, yəni invaziyanın intensivliyinin nisbətən zəif olması heç də onun təhlükəsiz olduğunu sübut etmir. Əksinə, invaziyanın geniş yayılmasına güclü potensiala malik ola biləcəyindən xəbər verir. Bu invaziyaların hər ikisinin ayrı-ayrılıqda, həm də assosiativ şəkildə quşçuluğun rentabelli işləməsinə ciddi maneə törədirlər. Hər 2 xəstəliyə qarşı müalicə ilə yanaşı, kompleks profilaktik mübarizə tədbirləri hazırlanıb tətbiq edilməlidir.

Xəstəliyi törədən parazitlərin mexaniki, toksiki təsirindən yaranan patoloji vəziyyət sinir sisteminin fəaliyyətinin pozulmasına zəmin yaradır ki, bu da öz növbəsində başqa orqanların fəaliyyətində ciddi dəyişikliklərlə nəticələnir. Ümumiyyətlə, parazitlərin mexaniki və toksiki təsirindən heyvanın parenximatoz orqanlarında, qan limfa damar sistemində, mədə bağırsaqlarında müxtəlif patofizioloji, biokimyəvi funksional dəyişikliklər baş verir. Bunun da nəticəsində heyvanın və ya quşun immuniteti zəifləyir, yoluxucu xəstəliklərin baş verməsi üçün əlverişli şərait yaranır. Lakin vaxtında düzgün aparılan mübarizə tədbirlərinin nəticəsində parazitə xəstəliklərin vurduğu zərərin qarşısını almaq mümkündür.

Aparılan tədqiqatlara əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, kompleks parazitoloji metodların tətbiqi eymeriyalarla baş verən qarışıq invaziyanın patogenezinin mahiyyətini, parazit-sahib münasibətlərinin daha dərin mexanizmlərini müəyyənləşdirməyə bu əsasda qarışıq invaziyalara qarşı tətbiq edilən dərman preparatlarının effektivliyini qiymətləndirməyə imkan verir. Bu yönlü tədqiqatlarla qarışıq xəstəliklərin (eymerioz, askaridoz) müalicə və profilaktikasında indiyə qədər işlədilməyən kimyəvi maddələrin məqsədyönlü axtarışı, sınaqdan keçirilməsi zəruridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Yolçiyev Y.Y., Məmmədova S.Ə. Ev toyuqlarının assosiativ eymeriozları // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin I qurultayının materialları. Bakı: Elm, 2003, s. 35-38.
2. Əhmədov E.İ. Ev toyuqlarının eymeriozu (*Eimeria tenella*) və müalicəsində bəzi parazitoloji və zülal mübadiləsi göstəricilərinin öyrənilməsi. Biol. elm. nam. ... dis. avtoref. Bakı, 2000, 28 s.
3. Musayev M.Ə., Hacıyev A.T., Yolçiyev Y.Y., Vahidova S.M., Mustafayeva Z.Ə. Azərbaycanda ev quşlarının parazitləri və onlara qarşı mübarizənin elmi əsasları. Bakı: Elm, 1991, s. 54-71.
4. Крылов В.Ф., Ляус В.Г., Чубис А.И. Резистентность *Eimeria tenella* к кокцидиостатикам // Ветеринария, 1972, № 8, с. 78-80.

5. Миронова А.А. Патологоанатомические изменения у цыплят при ассоциации эймериоз-капилляриоз-аскаридоз / Сб. науч. трудов, посвященных 80-летию создания первой в России кафедры паразитологии имени академика К.И.Скрябина. Персиановка, 1997, с. 79-81.

Севиндж Мамедова

ПРИРОСТ МАССЫ ТЕЛА ЦЫПЛЯТ, ПОЛУЧИВШИХ ЛЕЧЕНИЕ И ЗАРАЖЕННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ЭЙМЕРИОЗА И АСКАРИДОЗА

Цыплята, зараженные спорулированными эймериями и инвазионными яйцами аскарид, были взвешены на весах. В группе цыплят, которым были назначены байкокс 2,5% и асказин, прирост одного цыпленка в течение 20 дней составлял 145 граммов, в группе, которой назначались ампролиум 20% и левокар, прирост одного цыпленка за этот же период составлял в среднем 131 грамм. В группе здоровых и не получавших лечения цыплят прирост в весе одного цыпленка в течение 20 дней составлял в среднем 235 граммов, в группе зараженных, но не вылеченных цыплят прирост составлял 50 граммов.

Ключевые слова: *цыплята, эймериоз, аскаридоз, эймериостатические и антигельминтные препараты, средний привес, грамм.*

Sevinj Mammadova

BODY MASS INCREASE AMONG CHICKENS GIVEN TREATMENT AND INFESTED WITH CAUSATIVE AGENTS OF EIMERIOSIS AND ASCARIDIASIS

The chickens infested with eimeria spores and invasive eggs of large roundworms have been weighed on scales. In the group of chickens to which baycocs 2,5% and ascazin were prescribed liveweight gain of one chicken within 20 days made up 145 grams, in the group to which were prescribed amprolium 20% and levocar liveweight gain of one chicken for the same period made up on the average 131 grams. In the group of healthy chickens without treatment liveweight gain of one chicken within 20 days made up on the average 235 gram, in the group of infested, but not cured chickens liveweight gain made up 50 grams.

Key words: *chickens, eimeriosis, ascaridiasis, eimeriostatic and anthelmintic preparations, mean increment, gram.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

XALİDƏ ABDULLAYEVA

Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu

QIZILBALIQ ARTIRMA ZAVODLARI VƏ ƏLVAN FOREL TƏSƏRRÜFATLARINDA BALIQLARIN PARAZİTOZLARINA GÖRƏ EPİZOOTOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Balıqlar arasında parazitozların öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar Çaykənd və Qəbələ qızıl-balıq artırma zavodlarında, Zaqatala və Şəki forel balıqçılıq təsərrüfatlarında aparılmışdır. Nəticədə balıqlar üçün real qorxulu xəstəliklərdən kostioz, ixtioftirioz, girodaktilyoz və metexinorinxoz qeyd olunmuşdur. İnvaziyaların törədicilərinin müxtəlif ekoloji amillərdən asılılığı öyrənilmiş və onlara qarşı aparılacaq mübarizə tədbirləri müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: qızılbalıq, əlvən forel, parazitoz, invaziyanın intensivliyi, ekstensivliyi.

Qızılbalıq ətinin keyfiyyətinə görə Xəzər-Kür su hövzəsinin ən qiymətli balıqlarıdır. Bu balığın ehtiyatını artırmaq məqsədilə respublikada Çaykənd və Qəbələ balıqartırma zavodları fəaliyyət göstərir. Onların məqsədi cinsi yolla Xəzər qızılbalığını (*Salmo trutta caspius* Kessler) artırıb, təbii su hövzələrinə (Xəzər dənizinə) buraxmaqdır.

Əlvən forel (*Salmo gairdneri* Richardson) vətəni Şimali Amerikanın qərb sahilləridir. Forelin bədənində rəng çalarları vardır ki, bu da onların ətində insan orqanizmi üçün vacib olan fosforun miqdarının çox olması ilə əlaqədardır. Əlvən forelin ehtiyatının artırılması üçün Azərbaycanda Zaqatala və Şəki tam-sistemli balıqçılıq təsərrüfatları fəaliyyət göstərir. Təsərrüfatlarda süni yetişdirmə texnologiyasına düzgün əməl etdikdə əlvən forellər 12-14 ay ərzində əmtəəlik çəkiyə (150-250 q) çatır və realizə olunurlar. Eyni zamanda onlar respublikada yeni yaradılacaq digər forel təsərrüfatlarını körpə balıqlarla təmin edirlər.

Lakin, göstərilən zavod və təsərrüfatlarda yetişdirilən balıqların itkisi yetişmə texnologiyasının pozulması ilə yanaşı, bir çox parazitozların təsirindən də baş verir.

İlk dəfə Çaykənd qızılbalıqartırma zavodunda Qonçarov (1956) kostiozun törədicisini qeyd etmiş, N.Z.Neçayeva (1958) tərəfindən Xəzər qızılbalığının parazitər xəstəlikləri tədqiq edilmişdir [2, 5]. Sonralar bu zavodlarda və əlvən forel təsərrüfatlarında əvvəl parazitlərin öyrənilməsi üzrə faunistik və bəzi parazitozların yayılması üzrə müayinələr aparılmışdır [4].

Tərəfimizdən aparılan müayinələr nəticəsində Çaykənd və Qəbələ qızılbalıq artırma zavodlarının hərəsində 8, Zaqatala forel əmtəəçilik təsərrüfatında 10, Şəki “Qırxbulaq” forel əmtəəçilik təsərrüfatında 6 parazitə qeyd olunmuşdur. Qızılbalıq artırma təsərrüfatlarında müəyyənləşdirilən parazitlərin törədiciləri müxtəlif sisteməlik qrupa malik olmaqla, protozooslardan kostioz, xilodonellyoz, ixtioftirioz, monogenoidozlardan girodaktilyoz, trematodozlardan diplostomoz, sestodozlardan eubotrio, akantosefalyozlardan metexinorinxoz, krustaseozlardan arqulyoz olur.

Zaqatala və Şəki forel əmtəəçilik təsərrüfatlarında, demək olar ki, göstərilən parazitlərdən birinci təsərrüfatda trixodinoz postodiplostomoz və erqazilyoz əlavə müşahidə edilməklə, eubotrio hər iki təsərrüfatda tapılmamışdır, çünki axırncı qızılbalıqların spesifik sestodozudur. Qeyd etmək lazımdır ki, su elektrik stansiyalarında bəndlərin tikilməsi ilə əlaqədar olaraq balıqlar, həmçinin qızılbalıqlar öz kürülmə yerindən ayrı düşmüş və zavodun ərazisinə törədici balıqlar düşə bilmir, olan törədicilər isə get-gedə cırlaşmaqla, artıq onlarda eubotrioza təsadüf edilmir.

Göstərilən xəstəliklər içərisində kostioz, ixtioftirioz, girodaktilyoz, metexinorinxoz real qorxulu xəstəliklər olmaqla, təsərrüfatda vaxtaşırı onların törədicilərinin inkişafı üçün olan əlverişli şəraitdə intensiv yoluxma zamanı böyük iqtisadi ziyan vururlar.

Kostiozun epizootiyası yaz və yay aylarında balıqçılıq zavodlarının aparatlarında və hovuzlarında parazitlərin kütləvi inkişafı üçün əlverişli temperatur olan zaman ($16-25^{\circ}\text{C}$) baş verir. Bu zaman yoluxmanın ekstensivliyi 11-53%, parazitlərin miqdarı 7-21 ədəd olmuşdur. Daha intensiv yoluxma Qəbələ qızılbalıq artırma zavodunda qeyd olunmuşdur. Ancaq balıqların yüksək sıxlığı zamanı kostiozun epizootiyasına qış mövsümündə də suyun temperaturu $3-8^{\circ}\text{C}$ olanda da rast gəlinmişdir.

Aşağı dolğunluqlu distrofiyalı balıqlarda parazitlər sürətlə artırlar. Xəstəlik zamanı balığın bədən səthində və qəlsəmələrində yerləşən parazitlər epiteliyal toxumaları dağıdır və çoxlu selik ifrazı müşahidə edilir, xəstə balıqların bədənində göyümtül-boz ləkələr görünür.

İxtioftirioz balıqların tipik xəstəliyidir. Onun həyat dövrüyyəsində 3 mərhələ vardır: sahibin dərisinin dərinliyində parazitlik etmə mərhələsi, sistanın çoxalma mərhələsi (torpaq, bitki və ya üzən cisim üzərində), suda sərbəst üzən infuzorlar mərhələsi. Xəstəliyinin törədicisinin inkişafı üçün ən əlverişli temperatur $25-26^{\circ}\text{C}$ -dir. Xəstəliyə Çaykənd və Qəbələ qızılbalıq artırma, Zaqatala və Şəki forel balıqçılıq təsərrüfatlarında əsasən körpə balıqlarda rast gəlinmişdir.

Qəbələ qızılbalıqartırma zavodunda ən yüksək yoluxma ekstensivliyi (47%) qeyd edilmişdir. Bu zaman ixtioftiriusların sayı 7-38 ədəd olmuşdur.

Zaqatala forel təsərrüfatında yoluxma ekstensivliyi 16% olmaqla, parazitlərin miqdarı 1-28 ədəd olmuşdur.

İxtioftiriusun ekologiyasında xarici mühitin aparıcı amillərindən parazitın bütün inkişaf mərhələlərində təsir göstərən temperaturdur. Parazitin artıb çoxalması 25-26 C°-də tez baş verir, 27 C°-dən yuxarı parazitın artması dayanır və o, ölür [1].

Xəstəliyin epizootiyası ilin bütün fəsilələrində müşahidə edilir. Ancaq, invaziya yazda və yayda daha iti gedişli olmaqla, balıqların yüksək sıxlığı və əlverişli temperatur zamanı bir vaxtda onların qırılmasına səbəb olur.

İxtioftiriuslar dəridə, üzgəclərdə və qəlsəmələrdə parazitlik edirlər. Balığın bədən səthində adi gözlə görünən ağ xırda manna yarmasına bənzər təpəciklər nəzərə çarpır.

Qəlsəmələrdə parazitlik edən infuzorlar respirator qatlararası birləşdirici toxumanın iltihabına səbəb olur. Nəticədə, dəridə və ümumi orqanizmdə tənəffüs prosesi pozulur.

İxtioftiriozla xəstə Xəzər qızılbalığının körpələrində dolğunluq əmsalı, hemoglobin miqdarı azalır, EÇR sağlam balıqlarda 3,0 mm/saat əvəzinə xəstəlik zamanı 10,0 mm/saat yüksəlir [3].

Qiroadaktilyoz qızılbalıq zavodlarında və forel təsərrüfatlarında qeyd olunmaqla, balıqların bədən səthi və üzgəclərində, bəzən də törədiciləri qəlsəmələrdə yerləşirlər. İnvaziyaya əsasən bir yaşa qədər və 1 illik balıqlar tutulurlar. Yaşlı balıqlarda yoluxmanın gücü zəif olmaqla, parazitdaşıyıcı olurlar. Xəstəliyə balıqların fizioloji vəziyyətinin zəif olduğu qışın axırlarında və yazın əvvəllərində rast gəlinmişdir. İnvaziyanın gedişinə balıqların yerləşmə sıxlığı böyük təsir göstərir. Zaqatala əlvan forel təsərrüfatında mart ayında aparılan müayinələr zamanı hövuzlarda yüksək sıxlıqda saxlanan bir yaşa qədər olan balıqlarda girodaktiluslarla yoluxmanın ekstensivliyi və intensivliyi (müvafiq olaraq 43,4%, 2-195 ədəd) qızılxallı arxlarında saxlanan balıqlardan (müvafiq olaraq 27%, 3-59 ədəd) yüksək olmuşdur.

Qəbələ qızılbalıq zavodunda müayinə olunan balıqlarda 32% yoluxma ekstensivliyi müəyyən edilmişdir. Parazitlərin sayı 3-17 ədəd təşkil etmişdir.

Çaykənd qızılbalıqartırma zavodunda və Şəki forel təsərrüfatında balıqların müayinəsi yayın axırı və payızın əvvəllərində aparılmaqla yoluxma %-i aşağı (7-11%) olmuşdur.

Ümumiyyətlə, göstərilən ektoparazitar xəstəliklərlə yoluxmanın gücü Şəki "Qırxbulaq" forel təsərrüfatında çox zəif olmuşdur. Bu ikinci dəfə fəaliyyət başlayan təsərrüfatda balıq yetişdirilməsi üzrə mütərəqqi təcrübənin öyrənilməsi və tətbiq edilməsi məqsədilə ABŞ-dan dəvət edilmiş mütəxəssislərin köməklik göstərməsi və balıqlara qulluq texnologiyasının yüksək səviyyədə təşkili ilə əlaqədardır.

Təsərrüfatda balıqlar Türkiyə istehsalı olan dənəvər yemlə yemləndirilir ki, onun da tərkibində çoxluğu protein (50-55%) və balıq yağı (20%) təşkil edir.

Bütün bu qeyd edilən ektoparazitar xəstəliklərlə mübarizədə baytar-sanitar və balıqçılıq meliorasiya tədbirləri yüksək səviyyədə təşkil edilməlidir.

Kostioz törədicişinin kürülmə göllərinə keçməsinin qarşısını almaq üçün törədici balıqlar 5%-li xörək duzu vannalarında 5 dəqiqə müddətində 5-8 gündən bir 3 dəfə çimildirilməlidir. Körpə balıqların kürülmə göllərindən yetişdirmə göllərinə keçirilməsi 5-6 gündən gec olmamalıdır. Yetişdirmə göllərində balıqların dolğunluğunu artırmaq üçün canlı yemlə yemləndirilməlidir.

Son vaxtlarda ixtioftiriuslarla mübarizədə ekoloji-təhrikedici üsul geniş tətbiq olunur [6, 7]. Bu məqsədlə yazbaşı yetişdirmə gölləri balıq sürfələri və körpələri yerləşdirməkdən 20-25 gün əvvəl su ilə doldurulur və parazit sistalarında cavan ixtioftiriusların inkişafı üçün bütün əlverişli ekoloji şərait yaranır. Bu müddətdə sahib orqanizmi tapmayan trofontlar ölür və balıqların yoluxması baş vermir.

Həmçinin, xəstəliklə mübarizədə mühitin aktiv reaksiyası (PH) 8,0-8,5, hətta 9,0-a çatdırılmalıdır. Bu məqsədlə göllərə 150-200 kq/hek hesabı ilə sönməmiş əhəng tətbiq edilməlidir.

Tərəfimizdən ixtioftiriozla balıqların intensiv yoluxması zamanı ixtioparazitologiyada geniş istifadə olunan bənövşəyi "K" (xlor-hidrat) 0,1-0,2 q/m³ qatılıqda 15 dəq müddətində tətbiq edilmişdir. Bunun üçün tətbiq olunacaq hovuzda və ya kanalda suyun həcmi hesablanır, lazımı çəkiddə preparat hazırlanır, sonra qaynar su ilə qarışdırılaraq həll edilir və 10 l kanalın suyu əlavə edilir.

Metexinorinxoz yetişdirilən qızılbalıq və əlvan forellərin real qorxulu xəstəliyidir. Xəstəliyin törədicisi ağ rəngli, bədənini uzunsov, tikanbaşı qurd olan *Metechinorhynchus baeri* ən çox bağırsağın orta və arxa hissəsində yerləşir. Yoluxmanın yüksək intensivliyi zamanı helmintin qarmaqlarla təchiz olunmuş başının bədən boşluğuna keçməsi və onun bədən hissəsinin bədən boşluğunda qalması müşahidə edilmişdir. Son vaxtlar isə belə bir vəziyyətə 2007-ci ilin yayı və payızın əvvəllərində Çaykənd qızılbalıqartırma zavodunda 2 illik qızılbalıqlar və əlvan forellər arasında rast gəlinmişdir. Bu zaman tikanbaşı qurdlarla yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi müvafiq olaraq 100% və 21-35 ədəd olmuşdur.

Xəstəliyin nəzərəçarpan kliniki əlamətləri yoxdur. Lakin, helmint öz xortumu ilə bağırsağın selikli qişasını zədələyir, arxa bağırsağın divarı yumurtalıq yollarını əzir, nəticədə kürülmə prosesi pozulur və balığın ölümü baş verir. İnvaziya ilə intensiv yoluxma zamanı bağırsaqda 200 ədədə qədər helmint sayılmışdır.

Qəbələ qızılbalıqartırma zavodunda xəstəliklə yoluxmuş 25 ədəd qızılbalıqda və 7 ədəd foreldə aparılan hematoloji analiz nəticəsində ən az hemoqlobin (6,2 q/%) yüksək yoluxmuş balıqlarda qeyd olunmuşdur. Eritrositlərin miqdarı 1 mm³ qanda 1340000, leykositlər isə 32400 olmuşdur.

Metexinorinxozla ən zəif yoluxmaya Şəki forel təsərrüfatında rast gəlinmişdir. Xəstəliyin geniş qeyd edildiyi yay və payız aylarında belə bu təsərrüfatda yoluxma ekstensivliyi 17%, helmintlərin miqdarı isə 2-5 ədəd olmuşdur.

Metexinorinxozun müalicəsində nilverm preparatı hər kq balığın çəkisinə 1 q olmaq şərti ilə yem qarışığı şəklində yaxşı nəticə vermişdir. Ancaq, xəstəliyə

qarşı profilaktikanın aparılması daha səmərəli və az əmək sərf edilir. Bu məqsədlə ixtioparazitologiya təcrübəsində ilk dəfə Sumqayıt Kimya Zavodunun istehsal etdiyi natrium-hipoxlorit məhlulu dezinvaziyaedici kimi işlədilmiş və yüksək nəticə əldə edilmişdir. Bu barədə məlumat “Metexinorinxoz və ona qarşı mübarizə tədbirləri” məqaləsində ətraflı verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бауер О.Н. Экология паразитов пресноводных рыб // Известия Гос. НИОРХ-а, 1959, т. 49, с. 5-206.
2. Гончаров П.Д. Борьба с заболеваниями икры и молоди лососевых рыб на рыбозаводах. Мин-во рыб. пром. СССР, Москва, 1956, с. 3-8.
3. Магеррамова Э.С. Некоторые патогенетические показатели при ихтиофтириозе молоди Каспийского лосося / Тез. докл. Всесоюзное совещ. по инваз. болезн. рыб, Москва, 1977, с. 63-65.
4. Мамедов А.К., Абдуллаева Х.Г., Мамедов Т.Д., Гейдаров А.А. и др. Результаты исследований по некоторым главнейшим гельминтозам рыб в Азербайджане // Труды Аз.НИВИ, Баку, 1983, с. 182-189.
5. Нечаева Н.Л. Паразитарные болезни молоди куриного лосося на рыбозаводах и меры борьбы с ними // Тр. совещ. ихтиол. комис. АН ССР, вып. 9, Москва-Ленинград: АНССР, 1958, с. 91-93.
6. Сапожников Г.И., Косяев Н.И. Биологические методы борьбы с ихтиофтириозом дактилогирозами рыб // II Всероссийская науч. конф. «Взаимоотношения паразита и хозяина», Москва, 1988, с. 55.
7. Сапожников Г.И., Утиалко О.В., Семенов Е.П. Борьба с болезнями рыб в прудхозах Ивановской области / Итоги науч. работ в ихтиопатол. Москва, 1997, с. 110-112.

Халида Абдуллаева

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТОЗАМ РЫБ В ЛОСОСЕВЫХ РЫБОРАЗВОДНЫХ ЗАВОДАХ И ФОРЕЛЕВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Исследования по изучению паразитозов среди рыб проводились в Чайкендском и Кабалинском рыбозаводных заводах, Закаталинском и Шекинском форелевых хозяйствах. В результате из реально опасных заболеваний зафиксированы: кистиоз, ихтиофтириоз, гиродактилез, метехиноринхоз. Эти инвазии были изучены в зависимости от различных экологических факторов и были разработаны меры борьбы с ними.

Ключевые слова: каспийский лосось, радужная форель, паразитоз, интенсивность, экстенсивность инвазии.

Khalida Abdullaeva

**EPIZOOTOLOGICAL SITUATION ON FISH PARASITOSIS AT
SALMON HATCHERIES AND TROUT FARM**

Studies on parasites of fish held in Chaykend, Gabala hatcheries, and Sheki, Zakatala trout farms are carried out. As a result of the really dangerous diseases are recorded: kostiosis, ichthyophthiriasis, gyrodactylosis, metechinorinchosis. These invasions have been studied as a function of different environmental factors and measures have been developed to combat them.

Key words: *caspian salmon, rainbow trout, parasitosis, intensity, extensiveness of invasion.*

(Akademik S.V.Əliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZİKƏ

АЛИ БАБАЕВ

Нахчыванский государственный университет,

E-mail: ali.babayev.49@mail.ru

ЮСИФ АСАДОВ,

ЮСИФ АЛЫЕВ,

РАКСАНА АЛЫЕВА

Институт физики НАН Азербайджана

ПОЛИМОРФНЫЕ ПЕРЕХОДЫ ОТДЕЛЬНЫХ МОДИФИКАЦИЙ В КРИСТАЛЛАХ $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$

Методом высокотемпературной рентгеновской дифрактометрии проведено исследование кристаллов состава $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$. Показано, что состав $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$ при комнатной температуре состоит из $\text{Cu}_{1.96}\text{S}$ и AgCuSe . Эти фазы при 695 К превращаются в единую ГЦК фазу. Превращение обратимое. Состав $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ при комнатной температуре трехфазный и состоит из Cu_2Te , AgCuSe и кубической фазы. При 444 К обе орторомбические фазы одновременно превращаются в алмазоподобную кубическую фазу. При превращении кубическая фаза играет роль затравки. Из температурной зависимости параметров решетки рассчитаны коэффициенты теплового расширения существующих фаз обоих составов по основным кристаллографическим направлениям.

Ключевые слова: орторомбическая модификация, полиморфные превращения, алмазоподобная структура, термическая стойкость, многофазности состава, идентично, кристаллическое направление.

Соединение AgCuSe образуется при соотношении $\text{Ag}_2\text{Se}:\text{Cu}_2\text{Se} = 1:1$ по перитектической реакции при температуре 1033 К [1]. Структура низкотемпературной фазы AgCuSe в [2] определена как тетрагональная с параметрами решетки $a = 4,083 \text{ \AA}$, $c = 6,30 \text{ \AA}$, $Z = 2$, пр. гр. $P4/nmm$ и $\rho = 7,91 \text{ г/см}^3$. Позднее в [3] кристаллическая структура AgCuSe определена как орторомбическая с параметрами решетки $a = 4,105 \text{ \AA}$, $b = 20,350 \text{ \AA}$, $c = 6,310 \text{ \AA}$, $Z = 10$, $\rho = 7,885 \text{ г/см}^3$. Последняя является сверхструктурой тетрагональной решетки. Параметр b орторомбической решетки кратен пяти параметрам b тетрагональной решетки ($b_p = 5b_T$). По данным [3] в орто-

ромбической структуре AgCuSe атомы Ag находятся в плоскостях, перпендикулярных оси c . Около каждого из них располагаются 4 Ag на расстоянии $2,96\text{\AA}$ и 6 Se на расстояниях $2,67\text{\AA}$ (4 Se), $3,59\text{\AA}$ (1 Se), $3,64\text{\AA}$ (1 Se). Атомы Se образуют вытянутые тетраэдры, в центре которых находятся атомы Cu . Расстояния $\text{Se-Se} = 3,03\text{\AA}$, расстояния $\text{Cu-Se} = 2,06\text{--}2,50\text{\AA}$ и наименьшее расстояние $\text{Cu-Ag} = 2,98\text{\AA}$.

В [4] показано, что орторомбическая модификация при 504 К превращается в высокотемпературную ГЦК модификацию с параметром элементарной ячейки $a = 6,082\text{\AA}$. Превращения в AgCuSe обратимые.

В данной работе рассмотрены полиморфные превращения в $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$ и $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{Te}_{0,5}$.

Для синтеза указанных составов выбрали метод прямого синтеза. В качестве реактора были применены двустенные ампулы из высококачественного кварца с внутренним диаметром 1 см и длиной 10 см, которые обладают большой термической стойкостью и обеспечивают качественную герметичность, что исключает загрязнение и окисление синтезируемых веществ в случае растрескивания одной из двух ампул. Ампулы заполнялись исходными веществами Ag , Cu , S , Se и Te в количествах, необходимых для каждого состава и эвакуировались до давления 10^{-3} Па, а затем запаивались. Участвующие в составах исходные компоненты имели следующую чистоту: Cu – электролитическая, Ag –99.999, S , Se и Te марки «В5». Ампулы с составами $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$ и $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{Te}_{0,5}$ помещали в печь и для предотвращения взрыва, а также для полной диффузии расплавленных серы, селена и теллура с серебром и медью температуру печи медленно повышали сначала до температуры плавления серы ($T_{\text{пл}} = 391\text{ K}$), потом селена ($T_{\text{пл}} = 493\text{ K}$) и теллура ($T_{\text{пл}} = 725\text{ K}$) и выдерживали при этой температуре 4 часа. После этого температуру печи повышали со скоростью 50 К/час выше температуры плавления AgCuSe ($T_{\text{пл}} = 1039\text{ K}$). После трехчасовой выдержки при этой температуре с циклическим вибрированием, ампулы с образцами медленно охлаждали до 400 К, и при этой температуре с целью гомогенизации полученные образцы отжигались в течение 200 часов. Для установления индивидуальности синтезированных образцов был проведен также микроструктурный и рентгенофазовый анализ. Порошкограмма от состава $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$, снятая при комнатной температуре, индицируется на основе параметров решетки – моноклинный $\text{Cu}_{1,96}\text{S}$ и орторомбический AgCuSe , т. е. при комнатной температуре $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$ двухфазный (табл.1).

Для получения монокристаллов $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$ и $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{Te}_{0,5}$ был применен метод Бриджмена [5] с добавлением третьей температурной зоны. Синтезированные поликристаллические вещества погружались в измельченном виде в ампулы (специально изготовленные для метода Бриджмена) длиной 10 см и внутренним диаметром 1 см. Эвакуированные

до давления 10^{-3} Па ампулы с соответствующим составом помещались в верхней зоне печи, температура которой регулировалась с помощью терморегулятора. В первой зоне температуру печи подняли выше плавления AgCuSe . После трехчасовой выдержки при указанной температуре включался электромотор, при помощи которого ампула пускалась со скоростью 0.2 см/час.

При переходе температуры плавления в ампуле начинают расти кристаллы высокотемпературной модификации, и с понижением температуры кристаллы низкотемпературной модификации образуются и растут внутри монокристалла высокотемпературной модификации. Монокристалличность этой модификации зависит в основном от разности плотностей матричного и растущего кристалла: а) при $\rho_I \simeq \rho_{II}$ происходит превращения типа монокристалл-монокристалл, б) при $\rho_I \gg \rho_{II}$ и $\rho_I \leq \rho_{II}$ происходят превращения типа монокристалл-поликристалл. Из того поликристалла методом полиморфных превращений получение монокристаллов невозможно.

Поэтому монокристалличность низкотемпературных модификаций не зависит от выбранного метода. При понижении температуры за счет процесса упорядочения от единого монокристалла высокотемпературной модификации выделяется несколько фаз, отличающихся составом и структурой.

Исследования при высоких температурах проводились на дифрактометре ДРОН-3М (CuK_α -излучение, $\lambda_\alpha = 1,5418 \text{ \AA}$, Ni-фильтр) с высокотемпературной приставкой URVT-2000 в вакуум 10^{-2} Па. Условие разрешения записи составляло $\pm 0,1^\circ$. Использовали режим непрерывного сканирования. В экспериментах ошибка определения углов не превышала $\Delta\theta = \pm 0,02^\circ$.

$\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$. Для изучения полиморфных превращений в $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{S}_{0,5}$ при комнатной температуре изготовили образец с размерами $4 \times 4 \times 2$ мм в интервале углов $10^\circ \leq 2\theta \leq 100^\circ$, были зафиксированы 16 дифракционных отражений (табл.1), индентификация которых подтверждает существование в образце двух фаз, одна из которых по размерам элементарной ячейки идентична низкотемпературной моноклинной $\text{Cu}_{1,96}\text{S}$ с параметрами решетки: $a = 26,897 \text{ \AA}$, $b = 15,745 \text{ \AA}$, $c = 13,565 \text{ \AA}$, $\beta = 90,13^\circ$, $Z = 128$, пр. гр. $P2_1/n$ [4], а другая обладает элементарной ячейкой низкотемпературной орторомбической AgCuSe с параметрами решетки $a = 4,086 \text{ \AA}$, $b = 20,533 \text{ \AA}$, $c = 6,275 \text{ \AA}$, $Z = 10$, пр. гр. $P4/nmm$ [3].

После записи дифракций при комнатной температуре, не нарушая ориентации кристалла, включали печь и через каждые 100 К проводили контрольные записи. Надо отметить, что с ростом температуры число отражений и их интенсивности, зафиксированные при комнатной тем-

пературе, остаются постоянными. Только при 773 К в прежнем интервале углов фиксируются 9 новых отражений, принадлежащие высокотемпературной ГЦК модификации с параметром элементарной ячейки $a = 6.356 \text{ \AA}$, $Z = 4$, пр. гр. $Fm\bar{3}m$, $\rho_x = 6.376 \text{ г/см}^3$ (табл. 1). Было установлено, что температура равновесия между низкотемпературной и высокотемпературной модификациями $T_0 = 695 \pm 1 \text{ К}$.

Таблица 1

Расчет дифрактограммы $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$, записанной при различных температурах Изл. CuK_α ($\lambda_\alpha = 1,5418 \text{ \AA}$), фильтр – Ni, режим: 35 кВ, 10 мА.

Т _{эксп} , К	θ	I/I ₀	d _{эксп} , Å	Cu _{1.96} Se		AgCuSe		Параметры кристаллической решетки
				d _{расч} , Å	h k l	d _{расч} , Å	h k l	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
293	18°00'	30	2.897	2.898	243	2.890	150	Cu _{1.96} Se Моноклинная $a = 26.897 \text{ \AA}$ $b = 15.745 \text{ \AA}$ $c = 13.565 \text{ \AA}$ $\beta = 90.13^\circ$, $Z = 128$ пр. гр. $P2_1/n$ $\rho = 5.870 \text{ г/см}^3$ AgCuSe Орторомбическая $a = 4.086 \text{ \AA}$ $b = 20.533 \text{ \AA}$ $c = 6.275 \text{ \AA}$ $Z = 10$ пр. гр. $P4/nmm$ $\rho = 7.883 \text{ г/см}^3$
	19°30'	80	2.682	2.690	10.0.0	2.681	042	
	20°24'	100	2.568	2.569	044	-	-	
	21°36'	50	2.432	2.437	162	-	-	
	23°30'	70	2.245	2.245	942	-	-	
	25°06'	40	2.111	2.111	326	-	-	
	25°36'	50	2.072	2.073	11.2.3	-	-	
	26°36'	60	1.999	1.998	645	2.012	220	
	28°24'	90	1.882	1.882	027	1.890	191	
	31°24'	40	1.718	1.717	275, 390	1.710	0.10.2	
	33°42'	50	1.613	1.614	038	-	-	
	37°24'	10	1.474	1.473	908, 286	-	-	
	39°06'	30	1.419	1.419	938	1.411	243	
373	41°24'	10	1.354	1.354	078, 1.0.10	-	-	Cu _{1.96} Se Моноклинная $a = 26.856 \text{ \AA}$ $b = 15.811 \text{ \AA}$ $c = 13.608 \text{ \AA}$ $\beta = 90.13^\circ$, $Z = 128$ пр. гр. $P2_1/n$ $\rho = 5.759 \text{ г/см}^3$ CuAgSe Орторомбическая $a = 4.107 \text{ \AA}$ $b = 20.664 \text{ \AA}$ $c = 6.374 \text{ \AA}$ $Z = 10$ пр. гр. $P4/nmm$ $\rho = 7.672 \text{ г/см}^3$
	45°54'	10	1.247	1.246	0.5.10	1.247	0.10.4	
	48°00'	20	1.205	1.205	0.6.10	1.204	115	
	17°55'	30	2.909	2.910	243	2.909	150	
	19°28'	80	2.686	2.686	10.0.0	2.684	042	
	20°19'	100	2.578	2.579	044	-	-	
	21°27'	45	2.448	2.447	162	-	-	
	23°28'	70	2.248	2.248	942	-	-	
	25°00'	40	2.118	2.118	326	-	-	
	25°33'	50	2.075	2.074	11.2.3	-	-	
	26°32'	60	2.004	2.004	645	2.014	220	
	28°18'	90	1.888	1.888	027	1.906	191	
	31°17'	35	1.724	1.724	275, 390	1.724	0.10.2	
	33°34'	45	1.619	1.619	038	-	-	
473	37°17'	10	1.478	1.478	908	-	-	AgCuSe $a = 4.142 \text{ \AA}$
	38°59'	25	1.423	1.423	938	1.411	243	
	41°12'	10	1.359	1.359	1.0.10	-	-	
	45°44'	10	1.250	1.250	0.5.10	1.250	0.10.4	
	47°46'	20	1.209	1.209	0.6.10	1.201	115	
	17°49'	30	2.925	2.926	243	2.925	150	
	19°26'	75	2.691	2.691	10.0.0	2.712	042	
	20°10'	100	2.596	2.597	044	-	-	
	21°22'	50	2.456	2.456	162	-	-	
	23°24'	70	2.254	2.255	942	-	-	
473	24°45'	40	2.138	2.138	326	-	-	Cu _{1.96} Se Моноклинная $a = 26.905 \text{ \AA}$ $b = 15.852 \text{ \AA}$ $c = 13.753 \text{ \AA}$ $\beta = 90.13^\circ$ $Z = 128$ $\rho = 5.759 \text{ г/см}^3$
	25°27'	50	2.083	2.082	11.2.3	-	-	
	26°30'	60	2.006	2.006	645	2.030	220	
	28°00'	90	1.907	1.908	027	1.915	191	
	31°05'	40	1.734	1.734	275, 390	1.734	0.10.2	
	33°12'	50	1.635	1.635	038	-	-	

В интервале температур 293-973 К рассчитаны параметры решетки существующих модификаций в $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$, которые приведены в табл. 1 и графически на рис. 1. Как видно из рис. 1, параметр a_1 орторомбической и параметры a_2 и b_2 моноклинной фазы в интервале температур 293-973 К растут линейно, а параметр b_1 при 373 К уменьшается до 573 К и после этой температуры растет. Параметр c_1 орторомбической и параметр c_2 моноклинной фазы при 373 К отклоняются от линейности и после 473 К растут линейно. Несмотря на такое поведение параметров решетки обеих модификаций в зависимости от температуры, в числах дифракционных отражений и их интенсивностях существенных изменений не происходит.

Кристаллы $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$, состоящие из двух фаз при комнатной температуре, при повышении температуры, как видно из анизотропии теплового расширения, деформируют друг друга. На границе раздела этих фаз образуется зародыш ГЦК модификации, который растет за счет этих фаз. Из единой ГЦК модификации при охлаждении выделяются две фазы, т.е. кристалл возвращается в первоначальное состояние.

$\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$. При комнатной температуре от произвольно ориентированного состава $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ в интервале углов $10^\circ \leq 2\theta \leq 90^\circ$ были зафиксированы 22 дифракционных отражения, которые совпали с отражениями, зафиксированными от порошкограммы синтезированного образца (табл. 3). Как видно из табл. 3, $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ при комнатной температуре состоят из трех фаз: I фаза по размерам элементарной ячейки идентична низкотемпературному орторомбическому Cu_2Te с параметрами кристаллической решетки $a = 7.319 \text{ \AA}$, $b = 22.236 \text{ \AA}$, $c = 36.458 \text{ \AA}$; II фаза обладает элементарной ячейкой, отвечающей низкотемпературной орторомбической модификации AgCuSe и III кубическая фаза с алмазоподобной структурой с параметром решетки $a = 7.319 \text{ \AA}$.

На дифрактограмме большинство рефлексов от наблюдаемых трех фаз накладываются друг на друга. Причиной многофазности состава $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$, в основном, является перераспределение анионов (Se и Te) и катионов (Ag и Cu) соответственно. После записи дифрактограммы при комнатной температуре включали печь и через каждые 50 К проводили контрольные записи. Температуру образца перед началом каждой записи поддерживали постоянной в течение 40 минут. При этих условиях остается трехфазность образца $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ и при $444 \pm 1 \text{ K}$ обе орторомбические фазы превращаются в кубическую фазу (см. табл. 2). Превращение обратимое, т.е. при охлаждении образец превращается в первоначальное состояние.

Таблица 2

Расчет дифрактограммы $\text{AgCuSe}_{0,5}\text{Te}_{0,5}$ при различных температурах
Изл. CuK_α ($\lambda_\alpha = 1.5418 \text{ \AA}$), фильтр – Ni, режим: 35 кВ, 10 мА

Т _{жес} К	θ	I/I ₀	d _{жес} , Å	Cu ₂ Te				Кубическая		Параметры кристал- лической решетки
				d _{расч} , Å	hkl	d _{расч} , Å	hkl	d _{расч} , Å	hkl	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
293	14°06'	30	3.165	3.1646	071,0	3.1550	022	1.7276	220	Cu ₂ Te Орторомбическая a = 7.319 Å b = 22.236 Å c = 36.458 Å Z = 104 пр. гр. P6/nmm ρ = 7.41 г/см ³ AgCuSe Орторомбическая a = 4.107 Å b = 20.412 Å c = 6.299 Å Z = 10, пр. гр. P4/nmm ρ = 8.00 г/см ³ Кубические a = 7.715 Å Z = 8, пр. гр. Fd3m ρ = 7.94 г/см ³
	15°03'	50	2.970	2.9675	66					
	15°41'	100	2.852	2.8534	217					
	16°23'	40	2.734	2.7344	208					
	16°42'	20	2.682	-	069	2.6813	042			
	17°36'	10	2.549	2.5498	-	2.5437	080			
	18°56'	20	2.376	2.3736	239	2.3725	170			
	19°33'	70	2.304	2.3055	088	2.3101	062			
	20°12'	60	2.233	2.2322	324	-	-	2.2271	222	
	20°48'	30	2.171	2.1720	097	-	-			
	21°09'	40	2.137	2.1360	098	2.1312	152	2.0619	321	
	21°59'	10	2.059	-	345	2.0598	023			
	22°42'	30	1.998	1.9979	-	-	-	1.9287	400	
	23°41'	5	1.920	1.9108	294	1.9169	221			
	26°22'	10	1.736	1.7358	373	-	-	1.3638	440	
	26°50'	10	1.708	1.7073	441	1.7101	010.2			
	27°09'	10	1.690	1.6889	444	1.6917	261			
29°03'	5	1.588	1.5865	395	-	-				
32°18'	10	1.443	1.4423	310.6	1.4419	193				
34°22'	20	1.366	1.3658	514	1.3653	310				
38°22'	10	1.242	1.2410	555	1.2414	224				
41°00'	10	1.175	1.1758	595	1.1735	264				
				651						
373	15°40'	30	2.855	2.853	208	-	-	2.7325	220	Cu ₂ Te Орторомбическая a = 7.313 Å b = 22.361 Å c = 36.515 Å Z = 104 ρ = 7.36 г/см ³ AgCuSe Орторомбическая a = 4.1100 Å b = 20.4419 Å c = 6.3224 Å Z = 10 пр. гр. P4/nmm ρ = 7.82 г/см ³ Кубические a = 7.729 Å Z = 8, пр. гр. Fd3m ρ = 7.90 г/см ³
	16°21'	5	2.739	2.7385	069	-	-			
	16°38'	20	2.693	2.6958	219	2.6880	042			
	17°34'	20	2.554	2.5528	177	2.5549	080			
	18°15'	20	2.462	2.4641	178	-	-	2.2310	222	
	18°36'	20	2.417	2.4161	302	-	-			
	19°30'	60	2.310	2.3051	324	2.3168	062	2.0656	321	
	20°10'	100	2.236	2.2308	341	2.2277	171			
	21°28'	30	2.106	2.1077	353	-	-	1.9322	400	
	21°54'	40	2.067	2.0695	279	-	-			
	23°39'	10	1.922	-	-	1.9195	221	1.3662	440	
	25°58'	10	1.760	1.7568	433	1.7604	260			
	27°07'	10	1.691	1.6925	395	1.6829	192			
	29°00'	10	1.590	1.5905	310.6	1.5805	004			
	31°26'	10	1.478	1.4838	486	1.4782	144			
	31°48'	5	1.463	1.4594	510	1.4671	010.3			
	32°16'	5	1.444	1.4411	514	1.4493	210.0			
33°36'	20	1.393	1.3901	545	1.3877	154				
34°20'	5	1.367	1.3662	555	1.3669	310				
37°12'	10	1.275	1.2831	584	1.2751	283				
39°03'	10	1.224	1.2213	5.8.10	1.2275	045				
473	16°19'	40	2.743	2.7431	220					Кубические a = 7.759 Å Z = 8 пр. гр. Fd3m ρ = 7.81 г/см ³
	20°08'	100	2.240	2.2397	222					
	21°49'	75	2.074	2.0716	321					
	23°25'	30	1.940	1.9396	400					
	31°05'	30	1.493	1.4931	333					
	34°12'	40	1.371	1.3715	440					
573	16°17'	40	2.749	2.7493	220					Кубические a = 7.774 Å Z = 8 пр. гр. Fd3m ρ = 7.763 г/см ³
	20°04'	100	2.246	2.2462	222					
	21°46'	75	2.078	2.0785	321					
	23°22'	30	1.944	1.9438	400					
	31°02'	30	1.495	1.4954	333					
	34°10'	40	1.373	1.3727	440					

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев М.Н., Алекперова Ш. М., Заргарова М.И. Физико-химическое исследование системы $\text{Ag}_2\text{X}-\text{Cu}_2\text{X}$ ($\text{X} = \text{S}, \text{Se}$) // Докл. АН Азерб. ССР, 1971, т. 27, № 5, с. 20-23.
2. Earley I.W. Description and Synthesis of the Selenide Minerals // Amer. Mineralogist, 1950, v. 35, № 5-6, p. 345-347.
3. Frueh A.J., Czamanke G.K., Knight C.H. The crystallography of Eucairite, AgCuSe // Z.Krist, 1957, v. 108, p. 389-396.
4. Кязымов Ш.К., Гасанов Г.Ш., Асадов Ю.Г. Структурные переходы в AgCuSe // Докл. АН Азерб.ССР, 1986, т. XLI, № 11, с. 33-35.
5. Stevels A.L.N., Jellinek F. Phase transitions in copper chalcogenides-I. The copper-selenium system // Rec. Trav. Chem, 1971, v. 90, № 3, p. 273-283.

Əli Babayev, Yusif Əsədov, Yusif Aliyev, Rəqsanə Aliyeva

$\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$ KRİSTALLARININ AYRI-AYRI MODİFİKASIYALARINDA POLİMORF KEÇİDLƏR

Yüksək temperaturlu rentgeno-difraktometrik metodla $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$ tərkibli kristallarının tədqiqatı aparılmışdır. Göstərilmişdir ki, $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$ tərkibi otaq temperaturunda $\text{Cu}_{1.96}\text{S}$ və AgCuSe -dən ibarətdir. Bu fazalar 695 K-də yeganə SMK fazaya çevrilir. Çevrilmə dönəndir.

Açar sözlər: *ortorombik quruluş, polimorf çevrilmələr, almazaoxşar quruluş, termiki dayanıqlıq, çoxfazlı tərkib, identik, kristallik istiqamətlər.*

Ali Babayev, Yusif Asadov, Yusif Aliyev, Raksana Aliyeva

POLYMORPHIC TRANSFORMATION IN DIFFERENT MODIFICATIONS OF CRYSTALS $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$

The crystals of $\text{AgCuSe}_{0.5}(\text{S}, \text{Te})_{0.5}$ structure are investigated by high-temperature X-ray diffraction method. It is shown that $\text{AgCuSe}_{0.5}\text{S}_{0.5}$ at the room temperature consists of $\text{Cu}_{1.96}\text{S}$ and AgCuSe . These phases transit into one FCM phase at 695 K. The transition is reversible.

Key words: *orthorhombic structure, polymorphic transformations, diamond-like structure, thermal stability, identity of multiphasic composition, crystalline directions.*

(AMEA-nın həqiqi üzvü M.İ.Əliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

AgGaTe₂ MONOKRİSTALLARININ QALIQ KEÇİRİCİLİYİ

T=77 K temperaturda qalıq keçiricilik halına gətirilmiş AgGaTe₂ monokristalında volt-ampere xarakteristikası və temperatur asılılığı öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, QK halının tam olaraq sönməsi nümunənin otaq temperaturunadək qızdırılıb, yenidən azot temperaturunadək soyudulması hesabına mümkündür. QK halında volt-ampere xarakteristikasında gərginliyin müəyyən qiymətində çevrilmə baş verir.

Açar sözlər: *AgGaTe₂, monokristal, yarımkəçirici, qalıq keçiricilik, relaksasiya, potensial relyef, volt-ampere xarakteristikası.*

Fotoaktiv işıqlanmanın kəsilməsindən sonra nümunənin tarazlıq qiymətinə nisbətən yüksək olan keçiricilik qiymətini uzun müddət (10⁷ san) özündə saxlaması hadisəsi qalıq keçiricilik (QK) adlanır. QK-yə uzunmüddətli relaksasiya (UR) hadisəsinin xüsusi bir halı kimi baxmaq olar ki, bunun da mahiyyəti ondan ibarətdir ki, yarımkəçiricinin üzərinə işıq salınması və ya düşən işıqın söndürülməsi zamanı fotocavabın relaksasiya müddəti anomal böyük olur (dəqiqə, saat və daha böyük).

Praktik tətbiqin aşkar olması (məsələn, optoelektron yaddaş elementləri, vidikonlar və s.) və hadisənin fiziki təbiətinin tam aşkar olmaması tədqiqatçılarda QK hadisəsini öyrənməyə maraq oyatmışdır. Çoxlu sayda eksperimental faktların olmasına baxmayaraq hələ bu günə qədər UR və OK üçün tam bir nəzəriyyə yoxdur. Bircins yarımkəçiricilər üçün tətbiq edilən klassik nəzəriyyə bu effektin izahı üçün yaramırdı.

Bu hadisəni izah etmək üçün nümunədə olan müxtəlif qeyri bircinsliliklər əsas götürülməklə yaranan kollektiv (makroskopik) potensial çəpərlərin [4-6] təsiri nəzərə alındı. Bu çəpərlərin elektrik sahələri işıqın təsiri nəticəsində yaranan yükdaşıyıcıları fəzada ayrılmış halda yerləşməyə sövq edir. Nəticədə tarazlıqda olmayan elektronun fəzanın dəyişik yerləşən oblastına düşməsi üçün onun rekombinasiya çəpəri adlanan E_{rek} – potensial çəpərini dəf etmək zərurəti ortaya çıxır. Belə aktivləşmə (və ya tunel) prosesinin ehtimalının kiçik olması isə anomal böyük yaşama müddətinin olmasına gətirib çıxarır. Bundan əlavə

belə sistemdən cərəyanın axması üçün yükdaşıyıcıların dreyf çəpəri (E_{dr}) adlanan bir maneəni də dəf etməsi lazım gəlir.

Çəpər modeli, aşağıomlu matrisdə yüksəkomlu daxilolmalar, cərəyan istiqamətinə perpendikulyar olan müxtəlif hündürlüklü çəpərlər və s. UR və OK hadisələrini izah etmək üçün təklif olunan qeyri-bircinslilik modellərindəndir. Bu modellərin ən ümumi növü kimi təsadüfi potensial relyef halını göstərmək olar ki, bu da bir qayda olaraq aşqarlanmış və amorf yarımkeçiricilərdə müşahidə olunur. Belə sistemin fotoelektrik xassələri nəzəri olaraq [7, 8] işlərində göstərilmişdir.

UR və QK hadisələri müşahidə olunan nümunələrdə potensial relyefin olması fikri bir sıra əlavə faktlarla da təsdiq olunmuşdur. Belə ki, bu xassələrə malik olan nümunələr əksər hallarda neytron şüalanmasına, xüsusi aşqarlanmaya və müxtəlif atmosferlərdə termik emala məruz qalmış nümunələr olmuşdur ki, bütün bu təsirlər nümunədə qeyri-bircinslilik yaradan amillərdir.

Yarımkeçiricilərlə məşğul olan hər bir kəs heteroqeyidlərdəki (əsas tərkibin koordinat boyunca dəyişməsi) və homo p-n qeyidlərdəki (kristalda aşqar tipinin koordinat boyu dəyişməsi) belə makroskopik əyilmə nümunələri ilə yaxından tanışdır.

Tam bircins kristallarda elektronların energetik səviyyələri o cümlədən keçiricilik zonası və valent zonası koordinatdan asılı olmurlar və sxematik olaraq horizontal düz xətlərlə göstərilirlər. Əsas tərkibdəki, ionlaşmış aşqarların miqdarındakı və ya tipindəki hər hansı qeyri-bircinsliliklər enerji səviyyələrinin və zona kənarlarının əyilməsinə səbəb olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, QK və UR hadisələrinin praktiki istifadə perspektivləri nə qədər aşkar olsa da, bu effektlərin həqiqi reallaşmış praktiki tətbiq hallarının sayı çox deyil.

CuInS_2 monokristallarında QK ilk dəfə bizim tərəfimizdən müşahidə olunmuş və ətraflı tədqiq olunmuşdur [1-3].

Bu iş AgGaTe_2 monokristalında qalıq keçiriciliyin (QK) öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

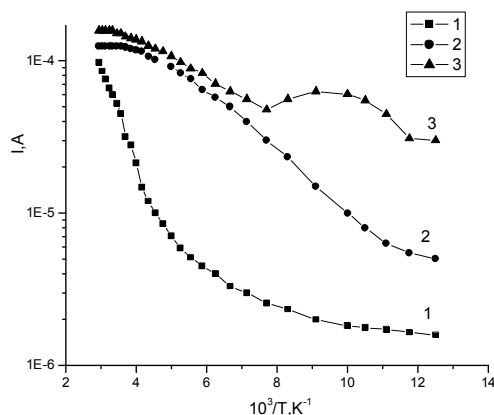
AgGaTe_2 birləşməsi stexiometrik nisbətdə götürülmüş komponentlərin sintezi yolu ilə alınmışdır. İlk komponentlər olaraq təmizlik dərəcəsi 99,9999% olan Ga və təmizlik dərəcələri 99,999% olan Ag və Te götürülmüşdür. Birləşmənin monokristalları Bricmen üsulu ilə alınmışdır. Rentgen analizi vasitəsilə alınan birləşmənin xalkopirit strukturuna malik AgGaTe_2 birləşməsi olduğu təsdiq olunmuşdur. Monokristallardan ölçüləri $1 \times 2 \times 4 \text{ mm}^3$ olan nümunələr hazırlanmışdır. Kontakt materialları olaraq In və In-Ga evtektikadan istifadə olunmuşdur. Nümunələrin müqavimətini artırmaq üçün onlar iki gün ərzində 500°C -də vakuumda termik emal olunmuşlar.

Bildiyimiz kimi, QK-in temperatur asılılığı və volt amper xarakteristikası onun mexanizminin aydınlaşdırılması üçün vacib ölçmələrdir. Maye azot temperaturunadək soyudulmuş AgGaTe_2 monokristalının üzərinə ağ işıq dəstəsi

və ya məxsusi udma zolağına uyğun oblastdan monoxromatik şüa dəstəsi, eləcə də He-Ne lazerinin ($\lambda = 1,15 \text{ mkm}$) şüası salındıqda onun keçiriciliyi xeyli artır və bu işığın təsiri kəsildikdən sonra keçiriciliyin bir qədər aşağı düşməsinə baxmayaraq, onun qiyməti qaranlıqdakı qiymətindən xeyli yüksək olaraq qalır. QK-in stasionar halının qərarlaşması üçün beş dəqiqə kifayətdir.

Maye azot temperaturunda QK halını heç bir yolla aradan qaldırmaq mümkün deyil. AgGaTe_2 monokristallarında QK-in tam olaraq sönməsi onun otaq temperaturunadək qızdırılması hesabına mümkündür. Bu temperaturadək qızdırılan nümunə yenidən maye azot temperaturunadək soyudulduqda QK halı tam aradan götürülmüş olur. Yenidən QK halını almaq üçün nümunənin üzərinə maye azot temperaturunda işıq dəstəsi yönləndirmək lazımdır.

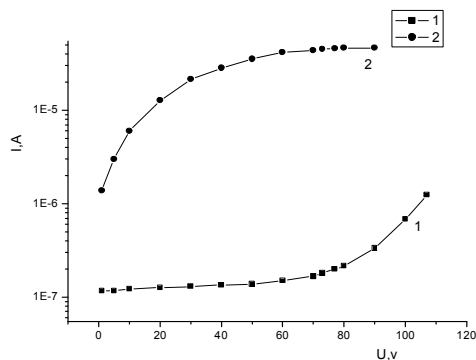
QK-in temperatur asılılığını ölçmək üçün nümunə $0,1 \text{ dərəcə/san.}$ sürəti ilə qızdırılmışdır. Şəkil 1-də (3 əyrisi) AgGaTe_2 monokristalı üçün QK-in temperatur asılılığı göstərilmişdir.



Şəkil 1. AgGaTe_2 monokristalında qaranlıq keçiriciliyin (1), termik sönmədən sonrakı QK-in (2) və QK-in (3) temperatur asılılıqları.

Göründüyü kimi, bu asılılıqda 110K temperaturda aydın nəzərə çarpan maksimum müşahidə olunur. QK halında olan nümunə 110K temperaturadək qızdırılıb yenidən maye azot temperaturunadək soyudulduqdan sonra $\lg I = f(10^3/T)$ asılılığında maksimum artıq müşahidə olunmur. QK-in qismən sönməsi baş verir (2 əyrisi) və bu zaman QK-in qiyməti bir qədər aşağı düşsə də qaranlıqdakı nümunəyə nisbətən (1 əyrisi) xeyli yüksək olur.

Şəkil 2-də qaranlıqda (1 əyrisi) və QK halında (2 əyrisi) AgGaTe_2 monokristalının volt-ampere xarakteristikaları göstərilmişdir. Göründüyü kimi bu iki xarakteristika bir-birindən kəskin fərqlənirlər.



Şəkil 2. AgGaTe₂ monokristalının statik volt-ampere xarakteristikası
T = 77 K, 1 – qaranlıq halında, 2 – QK halında.

QK halında volt-ampere xarakteristikasını iki oblasta bölmək olar. Əvvəlcə gərginliyin artması ilə cərəyan şiddəti kəskin şəkildə artır və 60 voltndan sonra doyma baş verir. Qeyd etmək lazımdır ki, gərginliyin müəyyən qiymətində (90 voltda) çevrilmə baş verir və müqavimət kəskin aşağı düşür. Gərginlik impulsu vasitəsilə nümunənin QK halını qismən bərpa etmək mümkündür, lakin bu zaman nümunənin keçiriciliyi ilkin QK-in qiymətindən bir qədər aşağı, qaranlıq halındakı keçiricilikdən isə yüksək olur.

QK halında gərginliyin artması ilə cərəyanın kəskin artması və sonra doyma halının alınmasını elektrik sahəsinin təsiri ilə QK-in sönməsi kimi izah etmək olar.

Çevrilmənin mexanizmini aydınlaşdırmaq üçün loqarifmik miqyasda volt-ampere xarakteristikası qurulmuşdur və müəyyən olunmuşdur ki, QK halı üçün çevrilməyə qədər bu asılılıq $I \sim U$ qanunu ilə dəyişir.

AgGaTe₂ monokristalında QK-in tədqiqi göstərmişdir ki, bu birləşmədə müşahidə olunan QK digər birləşmələrdə müşahidə olunan QK ilə xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir və qeyri-bircinslilik modeli ilə izah oluna bilər. Bu qeyri-bircinsliliyin ortaya çıxması onların yetişdirilməsinin texnoloji xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynəliyev M.H., Bektaşlı M.H., Qocayev F.R. CuInS₂ monokristalında qalıq keçiriciliyin bəzi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin elmi əsərləri, 2003, № 10, s. 10-14.
2. Hüseynəliyev M.H. CuInS₂ monokristalında fotokeçiriciliyin və infraqırmızı sönmənin lüks amper və spektral asılılıqları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2011, № 4, s. 230-236.
3. Касумов Т.К., Гусейналиев М.Г., Садыгов М.С. Остаточная проводи-

мость в монокристаллах CuInS_2 // Известия АН Азербайджанской ССР, 1987, № 6, с. 72-74.

4. Гольдман Е.Н., Ждан А.Г., Маркин Ю.В. и др. Электропроводность полупроводников с межгранульными границами и спектроскопия пограничных состояний при наличии туннельного тока // ФТП, 1983, т. 17, в. 3, с. 390-393.
5. Сандомирский В.Б., Ждан А.Г., Мессерер М.А. и др. Механизм замороженной (остаточной) проводимости полупроводников // ФТП, 1973, т. 7, в. 7, с. 1314-1323.
6. Ткач Ю.Я. Фотопроводимость аморфного полупроводника в модели «искривленных зон» // ФТП, 1976, т. 14, в. 11, с. 2247-2251.
7. Шейнкман М.К., Шик А.Я. Долговременные релаксации и остаточная проводимость в полупроводниках // ФТП, 1976, т. 10, в. 2, с. 209-233.
8. Шик А.Я. Рекомбинация неравновесных носителей и фотопроводимость в неоднородных полупроводниках // ФТП, 1975, т. 9, в. 11, с. 2129-2134.

Мамед Гусейналиев

ОСТАТОЧНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ В МОНОКРИСТАЛЛАХ AgGaTe_2

Изучены температурная зависимость и вольт-амперная характеристика монокристалла AgGaTe_2 , приведенного в состояние остаточной проводимости при температуре 77 К.

Установлено, что полное гашение ОП возможно за счет нагрева образца до комнатной температуры и последующего охлаждения до температуры азота. В состоянии остаточной проводимости в вольт-амперной характеристике при определенном значении напряжения происходит переключение.

Ключевые слова: AgGaTe_2 , монокристалл, полупроводник, остаточная проводимость, релаксация, потенциальный рельеф, вольт-амперная характеристика.

Mammad Huseynaliyev

RESIDUAL CONDUCTION IN SINGLE CRYSTALS AgGaTe_2

The temperature dependence and the current-voltage characteristic of single crystal AgGaTe_2 brought into a state of residual conduction (RC) at 77 K are investigated.

It is established, that the total quenching of RC is possible by heating the sample to the room temperature and subsequently cooling to the temperature of nitrogen. In the state of residual conduction occurs switching in the current-voltage characteristic at a certain voltage.

Key words: AgGaTe_2 , single crystal, semiconductor, residual conduction, relaxation, potential relief, current-voltage characteristic.

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru S.Ə.Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**ORUC ƏHMƏDOV,
MƏFTUN ƏLİYEV**

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: meftun-aliev@rambler.ru

KONSENTRATORLU GÜNƏŞ QURĞULARINDA REFLEKTORUN YERLƏŞMƏSİ VƏ ÖLÇÜLƏRİNDƏN ASILI OLARAQ MAKSİMAL KONSENTRASIYANIN TƏYİN OLUNMASI

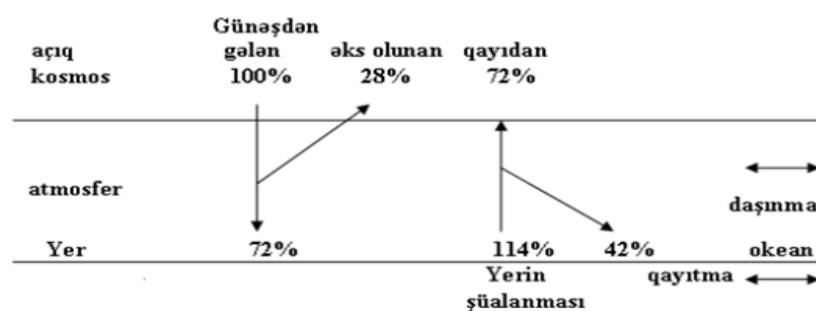
İşdə Günəş enerjisindən istifadə imkanları araşdırılmışdır. Günəş batareyası panelinin yan tərəfində yerləşdirilmiş iki əksetdirici güzgüdən ibarət konsentrator qurğusunun işləmə prinsipi tədqiq olunmuşdur. Qurğunun ümumi görünüşü və reflektorların yerləşməsinin çertyoj-sxemi tərtib olunmuş, konsentrasiya əmsalının reflektorların ölçülərindən asılılığı müəyyən olunmuşdur. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən konsentrator qurğusundan alınan maksimal güc digər qurğulara nisbətən daha yüksək olduğundan, bu tip qurğuların tətbiq olunması məqsədəuyğun hesab olunur.

Açar sözlər: *Günəş enerjisi, konsentratorlar, şüalanma intensivliyi, reflektorlar, konsentrasiya əmsalı.*

Müasir dövrdə sənayenin və kənd təsərrüfatının sürətli inkişafı, əhalinin sayının artması insanların həyat səviyyəsinin getdikcə yüksəlməsi, məişətdə və texnikada istifadə edilən enerji işlədicilərinin sayının kəskin çoxalması üzvi və qeyri-üzvi yanacaqlara olan tələbatı sürətlə artırır. Yanacaqların təbii ehtiyatlarının azalması, müxtəlif səbəblərə görə qiymətlərinin qeyri-stabilliyi, onların yandırılması prosesində ətraf mühitə dəyən zərər, o cümlədən “istixana effekti” və s. kimi amillər alternativ enerji mənbələrinin axtarılması zərurətini meydana çıxarmışdır. Elmi kommunizmin banilərindən biri olan F.Engels vaxtilə yazırdı: “Biz təbiətin üzərində hər dəfə qələbə çaldıqda sevinməməliyik, çünki o bizdən hər qələbəmizin əvəzində intiqamını alır”. Bu baxımdan enerjinin digər üsullarla alınması ilə müqayisədə alternativ enerji mənbələri kimi regenerativ – bərpa olunan enerjilərdən istifadə etmək, ekoloji cəhətdən daha səmərəli olduğundan onların mənbələrinin araşdırılması, onlardan istifadə edilməsi yolları, təbiətə təsirləri və s. kimi məsələlər müasir dövrdə olduqca aktuallaşmışdır [1, s. 207-220]. Alternativ enerji mənbələrindən daha çox istifadə olunan sahələrdən biri Günəş energetikası və ya müstəqil elm sahəsi kimi formalaşan fotovol-taikadır.

Günəş enerjisinin Yer kürəsinə düşən illik miqdarı $3,9 \cdot 10^{24}$ C və ya $1,08 \cdot 10^{18}$ kVt saatdır. Bu, yer üzərində işlədilən digər ilkin enerji növlərindən təxminən 10000 dəfə, enerji ehtiyatlarının insanların ixtiyarında olan bütün növlərinin cəmindən isə dəfələrlə çoxdur. Lakin bu enerji növünün yerə düşən sıxlığı onun ümumi qiymətinə nisbətən çox kiçikdir. Günəş şüaları təxminən 300 000 km/s sürətlə hərəkət edərək artıq 8 dəqiqə ərzində ondan 149 500 000 km məsafədə yerləşən Yerin orbitinə çatır. Günəş enerjisi yer səthinin hər kvadrat metr sahəsinə düşən intensivliklə xarakterizə olunur [2, s. 104-179]. Atmosferdən kənarda bu intensivlik günəş sabiti kimi qəbul edilir və $I = 1.35 \text{ kVt/m}^2$ təşkil edir, Yer səthində isə bu ərazinin iqlim şəraitindən və coğrafi mövqeyindən asılı olaraq müxtəlif qiymətlər ala bilər. Belə ki, bir il ərzində 1 m^2 yer səthinə düşən günəş enerjisinin miqdarı ABŞ-da 1500-2000 kVt/s, Rusiyada 800-1600 kVt/s, Fransada 1200-1400 kVt/s, Çində 1800-2000 kVt/s və Azərbaycanda 1500-2000 kVt/s təşkil edir. Bir gün ərzində Günəş şüalanması intensivliyi orta en dairələrində yayda 800 Vt/m^2 , qışda isə $200-350 \text{ Vt/m}^2$ -ə çatır. Göründüyü kimi, Azərbaycan ərazisinə düşən günəş şüalarının miqdarı digər ölkələrlə müqayisədə üstünlük təşkil edir ki, bu da günəş enerjisindən istifadənin səmərəlilik meyarlarından biri kimi qiymətləndirilə bilər.

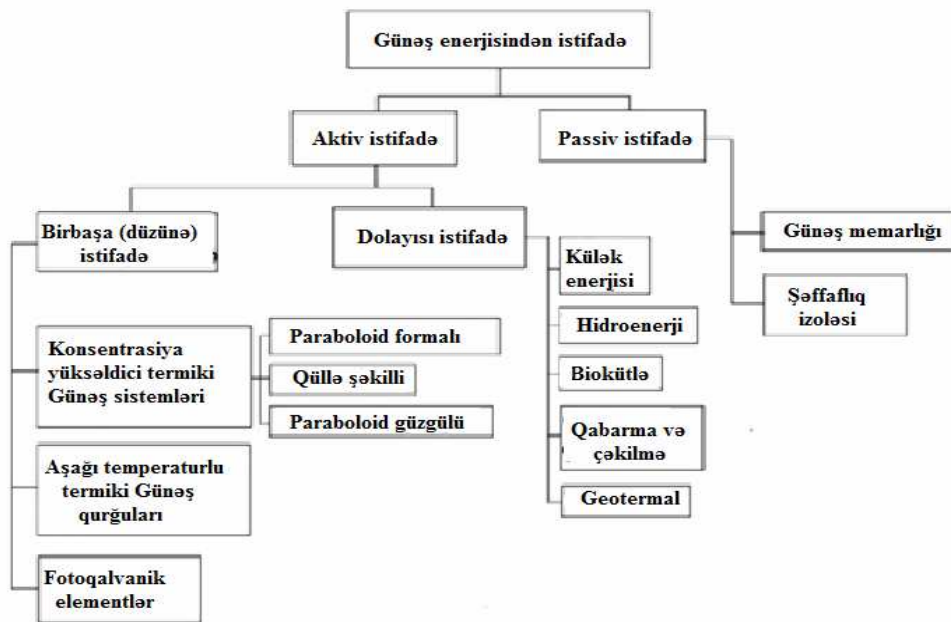
Günəşdən gələn şüalanma enerjisinin 28%-i buludlar vasitəsilə kosmosda əks etdirilir. Yerdən ayrılan istilik (infraqırmızı şüaları) günəşdən gələn şüalara nəzərən 114% təşkil edir ki, bunlardan da, 42%-i atmosfer tərəfindən udulur, qalanları isə kosmosa qayıdır [3, s. 33-36]. Daxil olan enerji planetin səthi üzrə okean axınları və küləklər vasitəsilə müxtəlif istiqamətlərə paylanır. Aşağıdakı şəkildə Yerin Günəş tərəfindən şüalanma enerjisinin balansını sxemi göstərilmişdir:



Şəkil 1. Yerin şüalanma enerjisinin balansını.

Günəş enerjisindən istifadə edilməsi müxtəlif formalarda həyata keçirilə bilər. Bu əsasən Günəş enerjisinin formasından və ondan istifadənin necə təşkil olunmasından asılıdır. Məlumdur ki, Günəş enerjisindən aktiv və passiv istifadə olunur. Aktiv şəkildə istifadə birbaşa və dolayısı yollarla mümkün olur. Birbaşa yolla istifadə üçün Günəşin enerjisinin konsentrasiyasını yüksəldən qurğularını (Günəş konsentratorları), aşağı temperaturlu termiki Günəş qurğularını və foto-

qalvanik elementləri misal göstərmək olar [4, s. 106-113]. Aşağıdakı şəkildə Günəş enerjisinin istifadə imkanları və onun formaları göstərilmişdir.



Şəkil 1. Günəş enerjisindən istifadə imkanları.

Günəş enerjisindən elektrik enerjisi alınmasının üç əsas istiqaməti məlumdur:

1. Yarımkeçirici birləşmələrin tətbiq olunduğu və Günəş enerjisini birbaşa elektrikə çevirən qurğular – fotoelektrik çeviricilər (FEÇ). Bir neçə belə qurğunun birləşməsi Günəş Batareyası (GB) adlanır.

2. Yüksək konsentrasiyalı Günəş şüalarından istilik, buxar, qazoturbin, termoelektrik maşınlarını hərəkətə gətirmək üçün istifadə olunan qurğular – Helioelektrostansiyalar (HES).

3. Aşağı temperaturlu Günəş qızdırıcı qurğuları – Günəş kollektorları (GK).

Günəş batareyalarında fotoaktiv səthin vahid sahəsindən maksimal güc almaqdan ötrü çeviricilərə düşən işıq selinin və ya konsentrasiya əmsalının miqdarını artırmaq tələb olunur. Bunun üçün GB panellərinə müxtəlif (güzgü, linza, paraboloid, parabolosilindrik və s.) konsentratorlar quraşdırılır. Hər bir konsentrator qurğusunun həndəsi ölçüləri, uyğun optik – enerji parametrləri mövcuddur ki, bu da nəticədə alınan enerjinin miqdarına əhəmiyyətli təsir göstərir.

Qeyd etmək lazımdır ki, konsentratorların üzərinə düşən Günəş şüaları təxminən bir-birinə paralel olur. Həqiqətdə isə, bu şüaların arasında kiçik də olsa müəyyən bucaq olur, ona görə də onların konsentrasiyasını istənilən qiymətə qədər yüksəltmək mümkün olmur [5, s. 212-271]. Bu bucağın qiyməti Günəşin

diametrindən və Günəş ilə Yer kürəsi arasındakı məsafədən asılı olaraq Günəşin əhatə bucağının yarısı kimi təyin edilir:

$$\varphi = \arcsin\left(\frac{R_G}{R_{G,Y}}\right) = \arcsin\left(\frac{6,93 \cdot 10^8 m}{1,5 \cdot 10^{11} m}\right) = 0,27^\circ = 16' \quad (1)$$

burada R_G – Günəşin radiusu, $R_{G,Y}$ – Günəş ilə Yer kürəsi arasındakı məsafədir. Günəş şüalarının tam əhatə (sapma) bucağının qiyməti isə aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\alpha_{\text{əh}} = 2 \cdot \varphi = 0,54^\circ = 32' \quad (2)$$

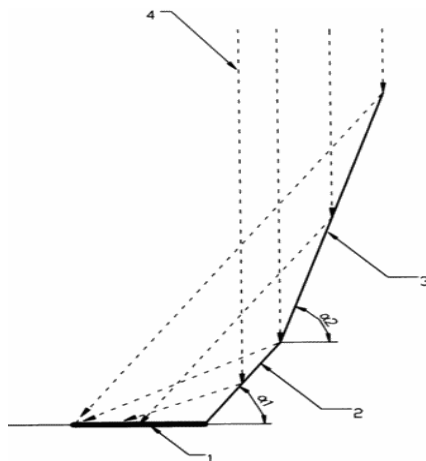
Konsentratorların energetik parametrlərinin təyin olunmasında bu kəmiyyətlərin nəzərə alınması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bu işdə GB panelinin yan tərəfində yerləşdirilmiş iki əksedirici güzgü-dən (reflektorlar) ibarət qurğunun işləmə prinsipi tədqiq olunmuş, maksimal konsentrasiyanın və qurğunun maksimal gücünün qiyməti müəyyən edilmişdir. Günəş şüaları konsentratorlarının əsas enerji göstəricisi, konsentrə olunmuş şüaların orta sıxlığının Günəşə görə dəqiq istiqamətlənmiş reflektorun əksedirici səthinə düşən şüa seli sıxlığına olan nisbəti konsentrasiya əmsalı adlanan kəmiyyətdir. Paraboloid konsentrator üçün bu kəmiyyət aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

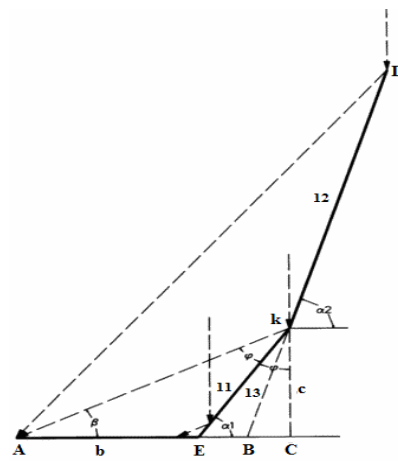
$$C = S_{pk}/S_{hr} \quad (3)$$

burada S_{pk} və S_{hr} – uyğun olaraq paraboloid konsentratorun və helioreaktorun sahəsidir.

Tədqiq olunan qurğunun ümumi görünüşü və reflektorların optimal elektrik parametrlərinin hesablanması üçün çertyoj – sxem aşağıdakı şəkillərdə təsvir olunmuşdur.



Şəkil 1. Konsentrator qurğusunun ümumi görünüşü.



Şəkil 2. Qurğunun parametrlərinin hesablanması üçün çertyoj-sxem.

Şəkilə 1 – günəş batareyası panelinin yan tərəfində 2 və 3 əksətdirici güzgülər yerləşdirilmişdir. Reflektorların həndəsi ölçüləri elə seçilmişdir ki, 4 – günəş şüaları seli GB panelinin səthinə bərabər miqdarda düşür. Bu şərtlər GB-nin optimal elektrik sxemini seçməyi imkan verir, çünki günəş elementləri sırasının ardıcıl qeyri-bərabər şüalandırılması onların xarakteristikalarının pisləşməsinə və batareyanın etibarlılığının azalmasına səbəb olur. 2-ci şəkiləki uyğun hərflər və rəqəmlərlə işarə olunmuş çertyoj – sxemdən istifadə edərək qurğunun parametrləri hesablanır [6, s. 65-81]. Sxemdən görüldüyü kimi birinci reflektorun eni:

$$l_1 = b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 - 90^\circ)}, \quad (4)$$

burada b – panelin ölçüsü, α_1 – GB panelinin səthi və birinci reflektorun aralarında əks tərəfində olan bucağın qiymətidir. İkinci reflektorun eni isə:

$$l_2 = b \cdot \frac{\sin \alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad (5)$$

kimi olur. Burada α_2 – panelin səthi və ikinci reflektorun aralarında əks tərəfində olan bucağın qiymətidir. α_1 bucağı $45^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$, α_2 bucağı isə $45^\circ \leq \alpha_1 \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$ diapazonlarında (burada $\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$ olarsa əks olunan şüa GB panelinə tamamilə düşmür, $\alpha_1 = \alpha_2 = 90^\circ$ olduqda isə günəş şüası seli reflektorlara paralel olur) seçilmişdir. Bu asılılıqlar 2-ci şəkiləki çertyoj – sxemdən isbat olunur. Sxemdə AB – ilə günəş batareyası, EK və KD – ilə reflektorlar ifadə olunmuşdur.

φ bucağı $\varphi = 90^\circ - \alpha_1$, β bucağı $\beta = 180^\circ - (180^\circ - \alpha_1) - \varphi = 2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ$ bərabər olur.

$$c = l_1 \sin \alpha_1 \text{ və } c = (b + EC) \cdot \operatorname{tg} \beta = (b + EC) \cdot \operatorname{tg}(2 \alpha_1 - 90^\circ);$$

$$l_1 \cdot \sin \alpha_1 = (b + EC) \operatorname{tg}(2 \alpha_1 - 90^\circ) = (b + l_1 \cos \alpha_1) \cdot \operatorname{tg}(2 \alpha_1 - 90^\circ) \quad (6)$$

Bu ifadələri sadələşdirərək:

$$l_1 \cdot \sin \alpha_1 = (b + l_1 \cdot \cos \alpha_1) \cdot \operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ)$$

$$l_1 \cdot \sin \alpha_1 = b \cdot \operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ) + l_1 \cdot \cos \alpha_1 \cdot \operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ)$$

$$l_1 = \frac{b \cdot \operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ)}{\sin \alpha_1 - \cos \alpha_1 \cdot \operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ)} \quad (7)$$

$$\operatorname{tg}(2 \cdot \alpha_1 - 90^\circ) = \operatorname{tg}(-(90^\circ - 2 \alpha_1)) = \operatorname{ctg}(-2 \cdot \alpha_1) = -\operatorname{ctg}(2 \cdot \alpha_1),$$

$$l_1 = \frac{-b \cdot \operatorname{ctg}(2 \cdot \alpha_1)}{\sin \alpha_1 + \cos \alpha_1 \cdot \operatorname{ctg}(2 \cdot \alpha_1)} = b \cdot \frac{1}{\frac{\sin \alpha_1}{-\operatorname{ctg}(2 \cdot \alpha_1)} - \cos \alpha_1}$$

$$= b \cdot \frac{-1}{\frac{\sin \alpha_1 \cdot \sin(2 \cdot \alpha_1) + \cos \alpha_1 \cdot \cos(2 \cdot \alpha_1)}{\cos(2 \cdot \alpha_1)}} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha_1 \cdot \sin(2 \cdot \alpha_1) + \cos \alpha_1 \cdot \cos(2 \cdot \alpha_1) &= \cos(2 \cdot \alpha_1 - \alpha_1) = \cos \alpha_1 \\ l_1 &= b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{-\cos \alpha_1} = b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{-\sin(\alpha_1 - 90^\circ)} = b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 - 90^\circ)} \end{aligned} \quad (9)$$

Beləliklə, birinci reflektorun eni:

$$l_1 = b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 - 90^\circ)} \quad (10)$$

Günəş batareyası panelinin hər bir tərəfində yerləşən reflektorların birinin konsentrasiya əmsalı (günəş şüasının düzünə düşməsinə nəzərə almaqla) aşağıdakı tənliklə hesablanır:

$$Kk = 1 + 2 \cdot b \cdot \frac{\cos(2 \cdot \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 - 90^\circ)} \cdot \frac{\cos \alpha_1}{b} = 1 - 2 \cdot \cos(2 \cdot \alpha_1) \quad (11)$$

İkinci reflektorun enini tapaq. Günəş batareyasının əksolunan şüa selinin birbaşa işıqlanması şərtinə görə AD // EK [7, s. 66-69]. Onda ABD və EBK üçbucaqları iki bucağına görə oxşardır (∠ BAD = ∠ BEK, ∠ ADB = ∠ EKB, düz xətlərin paralellik şərtindən uyğun bucaqlardır). Aydındır ki,

$$\frac{EC - BC}{b + EC - BC} = \frac{l_3}{l_2 + l_3} \quad (12)$$

$$l_2 = \frac{l_3 \cdot b}{EC - BC}$$

$$(EC - BC) \cdot x (l_2 - l_3) = l_3(b + EC \cdot x EB)$$

$$c = l_1 \sin \alpha_1; \quad l_3 = \frac{c}{\sin \alpha_2} = \frac{l_1 \cdot \sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \quad (13)$$

$$l_2 = \frac{b \cdot l_1 \cdot \sin \alpha_1}{\sin \alpha_2 \cdot \left(l_1 \cdot \cos \alpha_1 - \frac{l_1 \cdot \sin \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2}{\sin \alpha_2} \right)}$$

$$l_2 = \frac{b \cdot \sin \alpha_2}{\cos \alpha_1 \cdot \sin \alpha_2 - \sin \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2} \quad (14)$$

$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)]$ bərabərliyindən istifadə edərək ifadəni sadələşdirək:

$$\begin{aligned} \cos \alpha_1 \cdot \sin \alpha_2 - \sin \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 &= \frac{1}{2} [\sin(\alpha_1 + \alpha_2) + \sin(\alpha_2 - \alpha_1)] - \frac{1}{2} [\sin(\alpha_1 + \alpha_2) + \sin(\alpha_1 - \alpha_2)] = \\ &= \frac{1}{2} [\sin(\alpha_2 - \alpha_1) - \sin(\alpha_1 - \alpha_2)] = \frac{1}{2} [\sin(\alpha_2 - \alpha_1) + \sin(\alpha_2 - \alpha_1)] \cdot \sin(\alpha_2 - \alpha_1) \end{aligned}$$

$$\text{Yekun olaraq, ikinci reflektorun eni: } l_2 = b \cdot \frac{\sin \alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad (15)$$

Günəş batareyasının bir tərəfində yerləşən iki reflektordan istifadə olunduqda (işıq şüasının perpendikulyar düşməsi şərti nəzərə alınarsa) konsentrasiya əmsalı (K_k) aşağıdakı ifadəyə bərabər olur:

$$K_k = 1 + K_1(\alpha_1) + K_2(\alpha_2) \quad (16)$$

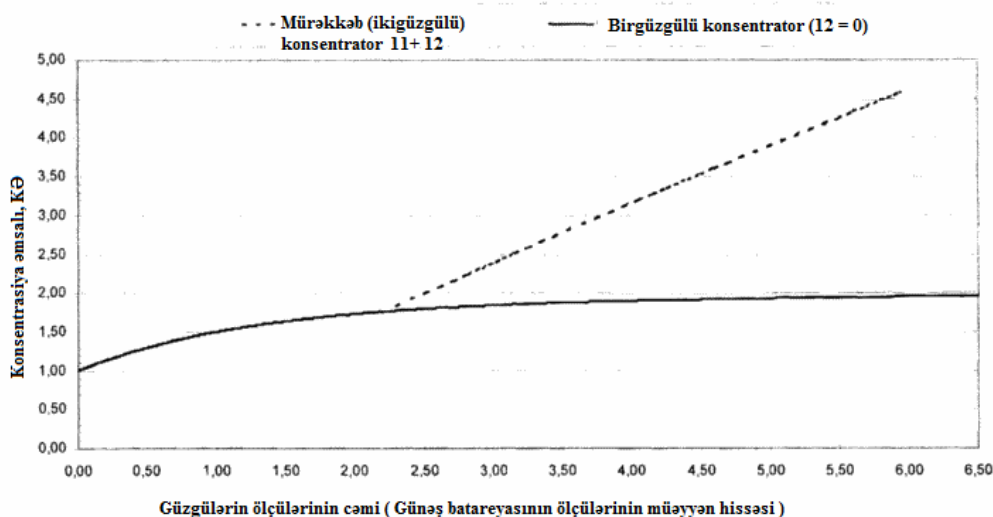
Burada birinci reflektorun konsentrasiya əmsalı :

$$K_1(\alpha_1) = \frac{l_1 \cdot \cos \alpha_1}{b} = -\cos(2 \cdot \alpha_1) \quad (17)$$

İkinci reflektorun konsentrasiya əmsalı:

$$K_2(\alpha_2) = \frac{l_2 \cos \alpha_2}{b} = \frac{\sin \alpha_2 \cdot \cos \alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad (18)$$

Alınmış tənliklər vasitəsi ilə tədqiq olunan konsentrator qurğusunun konsentrasiya əmsalı hesablanmış, 3-cü şəkildəki grafikdə təsvir olunmuşdur.



Şəkil 3. Konsentrasiya əmsalının reflektorun ölçülərindən asılılıq qrafiki.

Şəkildən görüldüyü kimi, birgüzlü qurğunun konsentrasiya əmsalı 1,5 dəfədən artıq olmur. İki güzlü reflektorların tətbiqi ilə konsentrasiya əmsalı bir neçə dəfə artaraq 4,5-dən yuxarı olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, burada reflektorların ölçülərinin cəmi GB panelinin ölçüsündən 2,5 dəfə artıq olmuşdur. Konsentrasiya əmsalının bu qədər artması analogi olaraq qurğunun həmin nisbətə çıxış gücünü artırmış olur. Aparılan tədqiqata əsasən yuxarıda qeyd edildiyi kimi, istənilən qurğunun hazırlanması və layihələndirilməsində reflektorların yerləşməsi, həndəsi ölçüləri, şüaların istiqamətində bucağın dəqiq seçilməsi konsentrator qurğularının effektiv və səmərəli işləməsinə zəmanət vermiş olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov Q.S., Xəlilov M.Y. Ekologiya, ətraf mühit və insan. Bakı: Elm, 2006, 608 s., s. 207-220.
2. Cəlilov F. Alternativ regenerativ enerji sistemləri. Dərslik. Bakı: Təhsil, NPM, 2009, 406 s., s.104-179.
3. Ильин А.К., Руденко М.Ф., Коноплева Ю.В. Оценка эффективности концентраторов солнечной энергии // Изв. вузов. Машиностроение, 2002, № 9, с. 33-36.
4. Гашимов А.М., Рзаев П.Ф., Гарибов А.А., Аббасова (Салманова) Ф.А. Солнечное отопление. Современное состояние проблемы и перспективы его использования в Азербайджане. // Проблемы энергетики, Bakı: Elm, 2005, № 1, s. 106-113.
5. Андерсон Б. Солнечная энергия (Основы строительного проектирования) / Перевод с английского А.Р.Анисимова / Под редакцией Ю.Н.Малевского. Москва: Стройиздат, 1982, 372 с., с. 212-271.
6. Книга о Солнце. Солнце как источник излучения. Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. К 10-летию ООО «Виссманн» в Украине. Киев: Злато-Граф, 2010, 172 с., с. 65-81.
7. Linsmeier K.-D., Brennstofzelle: Kunstvolle Membranen // Spektrum der Wissenschaft, 2001, September, s. 66-69.

Орудж Ахмедов, Мафтун Алиев

РАЗМЕЩЕНИЕ РЕФЛЕКТОРА В КОНЦЕНТРАТОРНЫХ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВКАХ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО РАЗМЕРОВ

В работе изучаются возможности использования солнечной энергии. Исследован принцип работы концентраторной установки, состоящей из двух отражающих зеркал, размещенных на боковой стороне панели солнечной батареи. Составлен схематический чертеж общего вида установки и размещения рефлекторов, определена зависимость коэффициента концентрации от размеров рефлекторов. На основе результатов исследования можно сказать, что максимальная мощность, получаемая от концентраторной установки, более высокая, чем в других установках, поэтому применение установок такого типа считается целесообразным.

Ключевые слова: *солнечная энергия, концентраторы, интенсивность излучения, рефлекторы, коэффициент концентрации.*

Oruj Ahmadov, Maftun Aliyev

**REFLECTOR ARRANGEMENT IN SOLAR PLANTS WITH
CONCENTRATORS AND DETERMINATION
OF THE PEAK CONCENTRATION DEPENDING ON ITS SIZES**

Possibilities of use of solar energy are studied in the paper. The operation principle of a plant with concentrators consisting of two reflecting mirrors, disposed on a side face of the solar battery panel is investigated. The scheme drawing of general view of installation and arrangement of reflectors is made; dependence of concentration coefficient on the sizes of reflectors is determined. On the basis of investigation results it is possible to tell that the peak power gained from one plant with concentrators is higher, than in other plants, therefore application of plants of this kind is considered expedient.

Key words: *Solar power, concentrators, radiation intensity, reflectors, concentration coefficient.*

(AMEA-nın müxbir üzvü C.Ş.Abdinov tərəfindən təqdim olunmuşdur)

МАХБУБ КАЗЫМОВ

Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВЕТРОКОЛЕСА ВОЗДУШНОМУ ПОТОКУ

В статье рассмотрены вопросы сопротивления лопастей ветроколеса воздушному потоку и обтекания воздушным потоком этих лопастей. Установлено, что при малой скорости воздуха обтекание ветром лопастей ветроколеса происходит ламинарно, при большой скорости – турбулентно. Сила потока ветра, действующая на лопасти ветроколеса, зависит от плотности воздуха. Исходя из этих закономерностей, нами были рассчитаны значения энергии ветра для районов Нахчыванской АР.

Ключевые слова: обтекание тела, ветряной поток, пограничный слой, ламинарный, турбулентный, кинетическая энергия, потенциальная энергия, внутренняя энергия, энергия положения тела.

Ветер издавна используется человеком и является одним из наиболее мощных энергетических источников. Ветер представляет собой движение воздушных масс земной атмосферы, вызванное перепадом температуры в атмосфере из-за неравномерного нагрева ее Солнцем. Ветер состоит из движущихся молекул воздуха, которые имеют массу – хотя и небольшую. Любой движущийся объект с массой несет **кинетическую энергию**.

Вследствие большой подвижности атмосферного воздуха на всех высотах в атмосфере наблюдаются ветры. Направления движения воздуха зависят от многих факторов, но главный из них – неравномерность нагрева атмосферы в разных районах.

Установившимся воздушным потоком называется такое течение воздуха, при котором скорость потока в любой точке, а также основные параметры (давление, температура и плотность) не изменяются с течением времени. То есть, если через определенные промежутки времени мы в одной и той же точке будем измерять все параметры воздуха, и при всех измерениях величины параметров будут одинаковы. Этот воздушный поток называется установившимся. Если же измеряемые величины меняются, то поток – неустановившийся [1, с. 20].

Границу, где скорость воздуха изменяется от нуля до величины, близкой к местной скорости воздушного потока, называют пограничным слоем. При обтекании тела воздушным потоком (рис. 1) частицы воздуха не скользят по поверхности тела, а тормозятся, и скорость воздуха у поверхности тела становится равной нулю. При удалении от поверхности тела скорость воздуха возрастает от нуля до скорости течения воздушного потока.

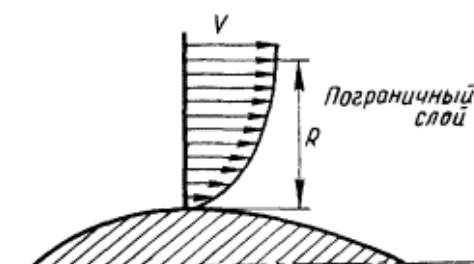


Рис. 1. Изменение скорости течения воздуха в пограничном слое.

Толщина пограничного слоя измеряется в миллиметрах и зависит от вязкости и давления воздуха, от профиля тела, состояния его поверхности и положения тела в воздушном потоке. Толщина пограничного слоя постепенно увеличивается от передней к задней кромке. В пограничном слое характер движения частиц воздуха отличается от характера движения вне его.

Рассмотрим частицу воздуха A (рис. 2), которая находится между струйками воздуха со скоростями U_1 и U_2 , за счет разности этих скоростей, приложенных к противоположным точкам частицы, она вращается и тем больше, чем ближе находится эта частица к поверхности тела (где разность скоростей наибольшая). При удалении от поверхности тела вращательное движение частицы замедляется и становится равным нулю ввиду равенства скорости воздушного потока и скорости воздуха пограничного слоя.

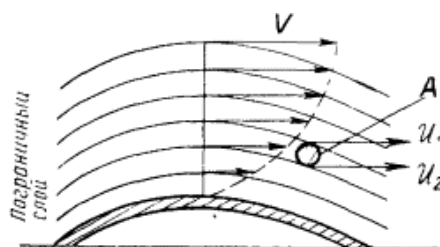


Рис. 2. Обтекание тела воздушным потоком – торможение потока в пограничном слое.

Пограничный слой разделяют на ламинарный и турбулентный (рис. 3). При установившемся ламинарном течении пограничного слоя проявля-

ются только силы внутреннего трения, обусловленные вязкостью воздуха, поэтому сопротивление воздуха в ламинарном слое мало.

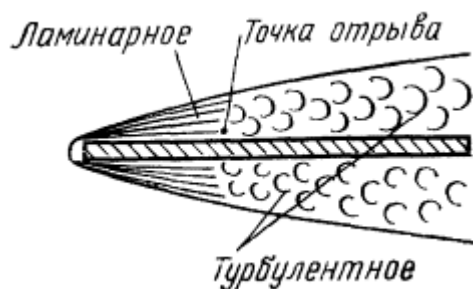


Рис. 3. Ламинарное и турбулентное течение.

При обтекании тела воздушным потоком в определенной точке происходит переход пограничного слоя из ламинарного в турбулентный. Эта точка называется точкой перехода. Расположение ее на поверхности профиля тела зависит от вязкости и давления воздуха, скорости струек воздуха, формы тела и его положения в воздушном потоке, а также от шероховатости поверхности [5, с. 30].

Ламинарный поток – это воздушный поток, в котором струйки воздуха движутся в одном направлении и параллельны друг другу. При увеличении скорости до определенной величины струйки воздушного потока кроме поступательной скорости также приобретают быстро меняющиеся скорости, перпендикулярные к направлению поступательного движения. Образуется поток, который называется турбулентным, т. е. беспорядочным.

В турбулентном пограничном слое наблюдается непрерывное перемещение струек воздуха во всех направлениях, что требует большего количества энергии для поддержания беспорядочного вихревого движения и, как следствие этого, создается большее по величине сопротивление воздушного потока движущемуся телу.

Для определения характера пограничного слоя служит коэффициент C_f . Тело определенной конфигурации имеет свой коэффициент. Например, для плоской пластины коэффициент сопротивления ламинарного пограничного слоя равен:

$$C_f = \frac{1,328}{\sqrt{R_e}}, \quad (1)$$

для турбулентного слоя:

$$C_f = \frac{0,074}{\sqrt{R_e}}, \quad (2),$$

где: R_e – число Рейнольдса, выражающее отношение инерционных сил к силам трения. Число Рейнольдса R_e определяется

$$R_e = \frac{VI}{G}, \quad (3),$$

где: V – скорость воздушного потока, (м/с);

I – характер размера тела (лопастей ветроколеса), (м^2);

G – кинетический коэффициент вязкости сил трения воздуха.

При 150°C вязкость воздуха составляет $1.78 \cdot 10^{-5} \text{ кг/(\text{м} \cdot \text{с})}$.

При малой скорости воздуха обтекание лопастей ветроколеса ветряным потоком происходит ламинарно, при большой скорости – турбулентно. Поведение лопастей ветроколеса в ветряном потоке характеризуется безразмерным коэффициентом – числом Рейнольдса. Переход от ламинарного к турбулентному движению происходит при значении числа Рейнольдса, которое называют критическим [3, с. 332; 6, с. 108-136].

Для ветряков нет особого смысла работать в низких числах Рейнольдса, теряя при этом мощность. Зона уверенной и стабильной работы ветряка гарантировано начинается после 200 000. При увеличении скорости воздушного потока или увеличении угла положения тела относительно воздушного потока до определенной величины в некоторой точке происходит отрыв пограничного слоя от поверхности, при этом резко уменьшается давление за этой точкой.

Лопастей ветроколеса, находящиеся в воздушном потоке, неподвижном или подвижном относительно них, испытывает со стороны последнего давление. В первом случае, когда воздушный поток неподвижен – это статическое давление, во втором случае, когда воздушный поток подвижен – это динамическое давление, оно чаще называется скоростным напором.

Согласно закону сохранения энергии, энергия струйки воздушного потока в различных сечениях струйки воздуха есть сумма кинетической энергии потока, потенциальной энергии сил давления, внутренней энергии потока и энергии положения тела. Эта сумма – величина постоянная:

$$E_{кин} + E_p + E_{вн} + E_n = const \quad (4),$$

где: $E_{кин}$ – кинетическая энергия воздушного потока;

E_p – давление воздушного потока;

$E_{вн}$ – внутренняя энергия воздушного потока;

E_n – энергия положения ветроколеса;

Кинетическая энергия ($E_{кин}$) – способность движущегося воздушного потока совершать работу. Она равна:

$$E_{кин} = \frac{mV^2}{2}, \quad (5),$$

где: m – масса воздуха, $\text{кг} \cdot \text{с}^2/\text{м}$;

V – скорость воздушного потока, м/с.

Если вместо массы m подставить массовую плотность воздуха ρ , то получим формулу для определения скоростного напора q (в кгс/м²):

$$q = \frac{\rho V^2}{2} \quad (6).$$

Потенциальная энергия E_p – способность воздушного потока совершать работу под действием статических сил давления. Она равна (в кгс-м):

$$E_p = PFS \quad (7),$$

где: P – давление воздуха, кгс/м²;

F – площадь (диаметр лопастей ветроколеса) поперечного сечения струйки воздушного потока, м²,

S – путь, пройденный 1 кг воздуха через данное сечение, м.

Произведение SF называется удельным объемом и обозначается V , подставляя значение удельного объема воздуха в формулу (7), получим:

$$E_p = PV \quad (8).$$

Внутренняя энергия $E_{вн}$ – это способность газа совершать работу при изменении его температуры:

$$E_{вн} = \frac{C_v T}{A}, \quad (9),$$

где: C_v – теплоемкость воздуха при неизменном объеме, кал/кг-град;

T – температура по шкале Кельвина, К;

A – термический эквивалент механической работы (кал-кг-м).

Из уравнения видно, что внутренняя энергия воздушного потока прямо пропорциональна его температуре [7, с. 108-135]. Подставим значения из формул (5), (7), (8), (9) в формулу (4), учитывая, что внутренней энергией и энергией положения мы пренебрегаем, преобразуя уравнение (4), получим:

$$P + \frac{\rho V^2}{2} = const. \quad (10)$$

Сопротивление объекта (например, лопастей ветроколеса) относится к силам, которые выступают против относительного движения воздушного потока. Эти силы действуют в противоположном направлении встречного скоростного воздушного потока. В отличие от сухого трения, которое почти не зависит от скорости, силы сопротивления объекта зависят от скорости воздушного потока. В таблице 1 приведены значения сопротивления объекта в зависимости от скорости воздушного потока:

Таблица 1

Обтекание препятствия воздушным потоком	Сопротивление препятствию, %	Трение препятствия и воздушного потока, %
	0%	100%
	~ 10%	~ 90%
	~ 90%	~ 10%
	100%	0%

В ветроэнергетических установках энергия ветра преобразуется в механическую энергию их рабочих органов. Первичным и основным рабочим органом ВЭУ, непосредственно принимающим на себя энергию ветра и преобразующим ее в кинетическую энергию, является ветроколесо.

Вращение ветроколеса под действием ветра обуславливается тем, что в принципе на любое тело, обтекаемое потоком ветра со скоростью V , действует сила F , которую можно разложить на две составляющие:

1 – вдоль скорости набегающего потока, называемую силой лобового сопротивления F_c ,

2 – в направлении, перпендикулярном скорости набегающего потока, называемую подъемной силой F_n (рис. 4):

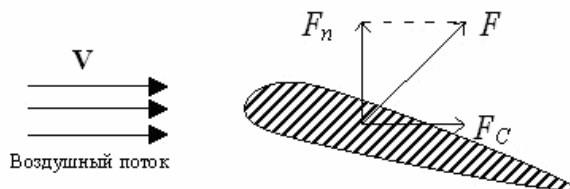


Рис. 4. Силы, действующие на тело, обтекаемое потоком ветра

Величины этих сил зависят от формы тела объекта, ориентации его в потоке ветра и от скорости ветра. Действием этих сил ветроколесо приводится во вращательное движение [2, с. 10]. Воздушный поток, как и лю-

бое движущееся тело, обладает энергией движения или запасом кинетической энергии, которая преобразуется в механическую энергию.

Мощность W (Вт) воздушного потока с поперечным сечением F (м²):

$$W = \frac{mv^2}{2} \quad (11)$$

Секундная масса m воздуха, протекающая со скоростью v (кг/с) через это сечение:

$$m = \rho \cdot F \cdot v \quad (12)$$

Таким образом, мощность воздушного потока:

$$W = \frac{\rho \cdot v^3 \cdot F}{2} \quad (13),$$

Где: ρ – плотность воздуха для нормальных условий ($t = 15^\circ\text{C}$, $p = 101,3$ кПа, $\rho = 1,23$ кг/м³).

Ветроколесо может преобразовывать в полезную работу только часть этой энергии, которая оценивается коэффициентом использования энергии ветра ξ .

Для идеального крыльчатого ветроколеса максимально достижимая величина ξ , рассчитанная по классической теории Жуковского Н.Е. и теории Сабинина Г.Х., соответственно равна:

$\xi = 0,593$ – Жуковский Н.Е.;

$\xi = 0,687$ – Сабинин Г.Х.

Современные ветродвигатели преобразуют в механическую работу не более 45-48% кинетической энергии ветрового потока.

$$W_T = \frac{\xi \cdot \rho \cdot v^3 F}{2} \quad (14).$$

Формула мощности ВЭУ (кВт), выглядит следующим образом:

$$W = 1/2 \rho \pi D^2 C_p P^2 \eta_n \eta_r 10^{-3} \quad (15),$$

где: ρ – плотность воздуха, кг/м³;

D – диаметр ротора, м;

P – скорость ветра, м/с;

C_p – коэффициент использования ветра (0,45-0,48);

π – постоянная (3, 14);

η_r – коэффициент полезного действия генератора (0,95)

η_p – коэффициент полезного действия редуктора (0,9);

Из таблицы стандартной атмосферы (Москва: Большая Российская энциклопедия, 1994) находим плотность воздуха в зависимости от высоты для территории Нахчыванской АР:

– Бабекский район (1000 м. н.у.м.): сухой воздух, плотность – 1,13 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 690 мм рт. столба.

– Шарурский район (900 м. н.у.м.): сухой воздух, плотность – 1,15 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 700 мм рт. столба.

– Шахбузский район(1500-2500 м. н.у.м.): сухой воздух, плотность – 1,03 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 600 мм рт. столба.

– Джульфинский район(1000-1500 м. н.у.м.): сухой воздух, плотность – 1,07 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 650 мм рт. столба.

– Ордубадский район(2000-3000 м. н.у.м.): сухой воздух, плотность – 0,97 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 560 мм рт. столба.

В настоящее время значениями энергии ветра в стандартных условиях (сухой воздух, плотность – 1,225 кг/м³, атмосферное давление над уровнем моря 760 мм рт. столба) принято считать данные Датской ассоциации производителей ВЭУ. Исходя из этого, можно рассчитать значения энергии ветра для районов Нахчыванской АР (таблица 2):

Таблица 2

Скорость ветра	Стандарт	Бабекский район	Джульфинский район	Шахбузский район	Ордубадский район	Шарурский район
м/с	Вт/м ³	Вт/м ³	Вт/м ³	Вт/м ³	Вт/м ³	Вт/м ³
1	1	0,6	0,54	0,5	0,5	0,6
3	17	15,5	14,5	14	13	16
5	77	71	67	64	61	73
9	477	416	390	375	354	423
11	815	759	712	685	646	772
15	2057	1924	1806	1738	1637	1958
18	3572	3324	3120	3004	2829	3383
21	5672	5279	4955	4770	4492	5362
23	7452	6935	6509	6266	5901	7057

В зависимости от местных условий в некоторых районах Нахчыванской АР формируются особые ветры. Как и постоянные ветры, они являются составной частью общей циркуляции атмосферы и определяют климат и погоду на данной территории. Причиной их образования могут быть разные температурные условия в горах, ущельях и долинах. Некоторые из них по существу являются воздушными течениями общей циркуляции атмосферы, но в определенном районе они обладают особыми свойствами, и потому их относят к местным ветрам [4, с. 15]. Местные ветры – ветры, имеющие локальное распространение, связанное с географическими особенностями соответствующего района. Местные ветры отличаются частой повторяемостью, что создает определенный режим погоды в данной местности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Основные факторы формирования ветра. Издательство Физического факультета МГУ, 1998, 20 с.
2. Курилов Ю.М. Альтернативные источники энергии. Москва, доклад, 2008, 10 с.
3. Проблемы турбулентности: Сборник переводных статей под ред. М.А.Великанова и Швейковского Н.Т. Москва-Ленинград: ОНТИ, 1996, 332 с.
4. Реполовский С.В. О местных ветрах. Красноярск, доклад, 2009, 15 с.
5. Основы физики атмосферы. Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика Решетнева М.Ф., 2007, 30 с.
6. Фрик Г. Турбулентность: модели и подходы: Курс лекций, Пермь: ПГТУ, 1998, с. 108-136.
7. Чандлер Т. Воздух вокруг нас. Ленинград, 1974, с. 108-135.

Məhbub Kazimov

KÜLƏK ÇARXININ KÜLƏYİN AXININA QARŞI MÜQAVİMƏTİNİN HESABLANMASI

Məqalədə külək çarxının qanadlarının külək axınına qarşı müqaviməti və külək axınının qanadların səthindən sürüşərək keçmələri məsələləri elmi surətdə araşdırılmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində təyin edilmişdir ki, küləyin aşağı sürətində külək axınının qanadların səthindən sürüşərək keçmələri laminar, küləyin yüksək sürətində isə burulğanvarı olur. Bu zaman külək axını tərəfindən çarxın qanadlarına edilən güc havanın sıxlığından asılı olur. Bu qanunauyğunluğa əsasən tərəfimizdən Naxçıvan MR-in rayonlarının külək enerjilərinin qiymətləri hesablanmışdır.

Açar sözlər: küləyin cismi səthindən sürüşməsi, külək axını, sərhəd qatı, laminar, burulğan, kinetik enerji, potensial enerji, daxili enerji, cismin mövqeyinin enerjisi.

Mahbub Kazimov

CALCULATION OF RESISTANCE OF WIND WHEEL TO AIR FLOW

Questions of resistance of wind wheel blades to the airflow and flowing of these blades by airflow are considered in this paper. It is ascertained that at small velocity of air the flowing of wind wheel blades with wind occurs laminarly, and at a great speed it is turbulent. Force of a wind stream acting on the wind wheel blades, depends on air density. Proceeding from these regularities, we have calculated values of wind power for regions of Nakhchivan AR.

Key words: flow around a body, wind stream, boundary layer, laminar, turbulent, kinetic energy, potential energy, internal energy, energy of a body position.

(Статья рекомендована для печати д.ф.-м.н. С.А.Гасановым)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ

Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ИЗВЕСТИЯ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

XANƏLİ HƏSƏNOV

Naxçıvan Dövlət Universiteti,

E-mail: khhasanov@yahoo.com

NAİLƏ QARDAŞBƏYOVA

Naxçıvan Dövlət Universiteti

PARABOLİK ZONALI n -TİP YARIMKEÇİRİCİLƏRDƏ ELEKTRON-FONON SÖVQÜNƏ XARİCİ ELEKTRİK SAHƏSİNİN TƏSİRİ

İşdə elektron keçiricilikli yarımkeçiricilərdə sövq effektinin köçürmə prosesinə təsirinə baxılmışdır. Elektronların paylanma funksiyasının anizotropluğunu yaradan fiziki şərait təhlil edilmişdir. Xarici elektrik sahəsinin zəif və güclü kriteriyaları müəyyənləşdirilmişdir. Yükdaşıyıcıların və fononların dreyf sürətləri arasında əlaqə tapılmışdır. Bolsmanın kinetik tənliyi ilə elektronların akustik fononlardan səpilmə tezliyi hesablanmışdır. Fononların dreyf sürətinin kristalda səsin sürətindən kiçikliyini təmin edən xarakterik elektrik sahəsi qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: *parabolik zona, qarşılıqlı sövq, rekombinasiya, akustik fonon, dreyf sürəti, impulsvermə tezliyi.*

Parabolik zonalı yarımkeçiricilərdə yükdaşıyıcıların impulsunun enerjindən asılılığı sadədir və sferik simmetrikdir. Bu cür kristal xarici elektrik sahəsinə daxil edildikdə yükdaşıyıcılar sahədən aldıkları enerjini əvvəlcə toqquşmalar yolu ilə öz aralarında paylaşır, sonra isə qəfəsin istilik rəqslərinə – fonon altsisteminə ötürürlər. İstilik həyəcənlaşması nəticəsində yarımkeçirici nümunədə ionlaşma və ona əks olan rekombinasiya prosesləri də gedir. İonlaşmanın və rekombinasiyanın effektiv kəsiyi yükdaşıyıcıların enerjisindən asılı olduğundan onların konsentrasiyasını dəyişdirir.

Yarımkeçirici kristalda temperatur qradienti olduqda fonon paylanma funksiyası tarazlıq paylanmasından – Plank paylanmasından kənara çıxır. Əlavə olaraq xarici elektrik sahəsi də varsa, onda elektronların fononlardan səpilməsində onların istiqamətlənmiş impulsu fonon altsisteminə verilir və nəticədə sonuncuların paylanması izotrop qalmır [1].

Temperatur qradienti isə yarımkeçirici nümunənin isti ucundan soyuq ucuna tərəf fonon seli yaratdığından onlar özləri ilə yükdaşıyıcıları sövq edirlər. Məqalədə sövq effekti temperatur qradientinin təsiri ilə deyil, xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə tədqiq edilib. Sövq effektinin baxılan məsələdəki rolunu qiymətləndirərkən qəbul edilib ki, elektronlar qəfəsin akustik rəqslərindən səpil-

dikdə enerjinin və impulsun saxlanması qanunlarına əsasən onlar yalnız dalğa vektoru elektronun dalğa vektoru ilə eyni tərtibli fononlarla qarşılıqlı təsirdədir.

Optik fononların generasiyası nisbətən çətin olduğundan bu sistemdə əsas relaksasiya kanalı optik fononların akustik fononlarla toqquşmalarıdır. Ona görə də qeyri-taraz elektronların və optik fononların sövqündə akustik fononlar zəruri bir hal kimi nəzərə alınır.

Mütləq sıfır temperaturunda yükdaşıyıcılar yarımkəçiricidə aşağı enerji səviyyələrini doldururlar. Başqa sözlə, $T = 0$ olduqda keçiricilik zonasında elektron yoxdur. Kristalın temperaturu artdıqca donor aşqarlardan elektronların qopması və kovalent rabitənin qırılması baş verir. Nəticədə keçiricilik zonasında sərbəst elektronlar, valent zonada isə sərbəst dəşiklər yaranır.

Yarımkəçiricilərdə keçiricilik zonasındakı elektronların konsentrasiyasına ionlaşma və rekombinasiya prosesləri güclü təsir edir. Bu proseslər elektronun sərbəst halda yaşama müddətini müəyyən edir. Yükdaşıyıcılar arasında toqquşmaların tam qeyri-elastikliyi və rekombinasiya tezliyinin impulsvermə tezliyindən kiçikliyi paylanma funksiyasında anizotropluğu kiçik olmasına gətirir. Bu isə kinetik tənliyin həllində paylanma funksiyasının anizotrop hissəsində toqquşma inteqralının rekombinasiya ilə əlaqədar həddinin nəzərə alınmamasını, izotrop hissədə isə həmin həddin nəzərə alınmasını tələb edir [2].

Məlumdur ki, keçiricilik elektronlarının konsentrasiyasını dəyişdirən toqquşma inteqralı yarımkəçiricidə yükdaşıyıcıların dispersiyasından əsaslı sürətdə asılıdır [1]. Bir donor səviyyəyə malik, dispersiyası kvadratik, elektron keçiricilikli cırılşmamış yarımkəçiriciyə baxaq. Xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə yükdaşıyıcıların və akustik fononların qarşılıqlı təsiri nəticəsində elektronların qızması və fononlarla sövqü yaranır.

Yuxarıda qeyd olunan fiziki mühakimələr və model sadələşdirmələri əsasında Bolsmanın kinetik tənliyinin həllindən elektronlarla akustik fononlar arasındakı toqquşmaları xarakterizə edən impuls relaksasiya tezliyinin yükdaşıyıcıların və fononların dreyf sürətindən asılılığı alınmışdır.

$$\nu_{\vec{p}}(\varepsilon) = \frac{\sqrt{2}E_c^2 m^{3/2}}{\pi \rho s_0^2 \hbar^4} \varepsilon^{1/2} \left(1 - \frac{u}{v}\right) \delta(u) = \nu_{\vec{p}}^{(0)}(\varepsilon) \left(1 - \frac{u}{v}\right) \delta(u) \quad (1)$$

Burada u və v uyğun olaraq fononların və elektronların dreyf sürəti,

$$\delta(u) = 3 \frac{s_0^2}{u^2} \left(\frac{s_0}{2u} \ln \left| \frac{1+u/s_0}{1-u/s_0} \right| - 1 \right) \quad (2)$$

qarşılıqlı sövqü xarakterizə edən parametr,

$$\nu_{\vec{p}}^{(0)}(\varepsilon) = \frac{\sqrt{2}E_c^2 (mkT)^{3/2}}{\pi \rho \hbar^4 s_0^2} \left(\frac{\varepsilon}{kT} \right)^{1/2} \quad (3)$$

qızma və qarşılıqlı sövq olmayanda yükdaşıyıcıların impulsa görə relaksasiya tezliyi, E_c – deformasiya potensialı sabiti, m – elektronun effektiv kütləsi, T –

termodinamiki temperatur, k – Bolsman sabiti, $\hbar$ – Plank sabiti, s_o – səsın kristalda sürəti, ρ – yarımkeçirici kristalın sıxlığıdır.

n -tip yarımkeçiricilərdə yükdaşıyıcıların (elektronların) dreyfini xarici elektrik sahəsi formalaşdırır. Kinetik tənliyin həllindən elektronların dreyf sürəti

$$v = \frac{eE}{m v_p^{(0)}(\epsilon) \delta(u)} + u = u \left(1 + \frac{E}{E_{xar}} \right) \quad (4)$$

kimi alınmışdır. Burada E və E_{xar} uyğun olaraq xarici və xarakterik elektrik sahəsinin intensivliyidir.

(1) və (2) ifadələrinin təhlili göstərir ki, $u \rightarrow v \rightarrow s_o$ olduqda $\delta(u)$ parametri kəskin artır, lakin $(1 - u/v)$ vuruğu sıfıra yaxınlaşdığından $v_p(\epsilon) \rightarrow 0$ olur. Bu halda elektron sistemi ilə fonon sistemi arasında qarşılıqlı təsir yox olur, yükdaşıyıcı-akustik fonon bağlı sistem yaradaraq birlikdə hərəkət edir. Belə hərəkətdə elektronların impuls və enerjiyə görə relaksasiyası kristallik qəfəsin sıfırıncı rəqsləri hesabına baş verir.

(4) düsturundakı xarakterik sahənin açıq şəkli $\delta(u)$ parametrindəki loqarifmik vuruğun sıraya ayrılışından və $v_p^{(0)}$ tezliyinin sıfırıncı rəqslərdən səpilmə vaxtı dəyişklərin impuls relaksasiya tezliyi ilə ifadəsindən alınıb.

$$E_{xar} = \frac{3ms_0^2 v_{ps}^{(T)}}{ue} \left(\frac{ms_0^2}{kT} \right)^{1/2} \quad (5)$$

Burada $v_{ps}(T)$ – dəyişklərin qəfəsin sıfırıncı rəqslərindən səpilməsində impuls relaksasiya tezliyidir.

Təhlilləri zəif və güclü sahələrdə aparaq.

1. Zəif elektrik sahəsi ($E/E_{xar} \ll 1$).

Bu halda fononların dreyf sürəti səsın kristaldakı sürətindən çox-çox böyükdür. (4) düsturuna əsasən $v \rightarrow u$, yəni elektronlar fononlarla sövq edilir.

2. Güclü elektrik sahəsi ($E/E_{xar} \gg 1$).

Bu cür sahələrdə fononların dreyf sürəti səsın kristaldakı sürətindən çox-çox kiçik olur və elektronlar xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə sürətlənsələr də fononlar tərəfindən sövqə məruz qalmırlar. Bu halda $v \gg u$ olur.

[4]-ə uyğun olaraq otaq temperaturunda ($T = 300K$) Ge kristalının xüsusiyyətlərinə görə xarakterik sahənin qiyməti $E_{xar} \approx 2,2 \cdot 10^4$ V/m alınıb. Bu da təcrübi nəticələrə uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Басс Ф.Г., Гуревич Ю.Г. Горячие электроны и сильные электромагнитные волны в плазме полупроводников и газового разряда. Москва: Наука, 1975, 400 с.
2. Смирнов Б.М. Кинематика электронов в газах и конденсированных системах // УФН, 2002, т. 172, № 12, с. 1413-1447.

3. Vəliyev Z.Ə., Qardaşbəyova N.A., Həsənov X.Ə. Yükdəşıyıcı-fonon söv-qünün rekombinasiya proseslərinə təsiri // Fizika. Bakı: Elm, 2004, c. X, № 3, s. 35-37.
4. Шалимова К.В. Физика полупроводников. Москва: Энергоатомиздат, 1985, 390 с.

Ханали Гасанов, Наила Кардашбекова

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ЭЛЕКТРОН-ФОНОННОЕ УВЛЕЧЕНИЕ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ n-ТИПА С ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ ЗОНОЙ

В работе рассмотрено влияние эффекта увлечения на процесс переноса в электронном полупроводнике. Анализируются физические условия, создающие анизотропии в распределении функции электронов. Определены критерии слабого и сильного электрического полей. Выявлена связь между дрейфовыми скоростями электронов и фононов. При помощи уравнений Больцмана вычислена частота рассеяния электронов от акустических фононов. Оценено характеристическое значение электрического поля, которое поддерживает дрейфовую скорость фононов в кристалле меньше скорости звука.

Ключевые слова: *параболическая зона, взаимное увлечение, рекомбинация, акустический фонон, дрейфовая скорость, частота обмена импульса.*

Khanali Hasanov, Naila Gardashbeyova

INFLUENCE OF EXTERIOR ELECTRIC FIELD ON ELECTRON-PHONON DRAG IN SEMICONDUCTORS OF n-TYPE WITH THE PARABOLIC BAND

Influence of drag effect on transport process in an electron semiconductor is considered in this work. Physical requirements creating anisotropies in distribution of function of electrons are analyzed. Criteria of low and intense electrical field are estimated. Connection between drift velocities of electrons and phonons is revealed. By means of Boltzmann equations scattering frequency of electrons from acoustical phonons is calculated. Characteristic value of the electric field which ensures the drift velocity of phonons in a crystal less than acoustic speed is estimated.

Key words: *parabolic band, mutual drag, recombination, acoustical phonon, drift velocity, frequency of momentum exchange.*

(Akademik A.M.Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN XƏBƏRLƏRİ
Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 2

ASTRONOMIYA

ГУЛУ ГАЗИЕВ

Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

E-mail: atcc55@mail.ru

АСТРОФОТОМЕТРИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРОВ С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ

Термин «приборы с зарядовой связью» или ПЗС – это прямая калька с английского термина *charge couple device (CCD)*. Эти приборы появились в конце 1960-х годов [1]. Они разрабатывались не как приемники излучения, а как устройства памяти, как устройства хранения зарядов и передачи их из одной ячейки в другую. Но уже в 1975 году такой прибор был впервые применен в астрономии для регистрации изображения планеты Уран.

Ключевые слова: приборы с зарядовой связью, потенциальные ямы, зарядовый пакет, валентный электрон, потенциальный рельеф.

Основой для приборов с зарядовой связью является так называемый МОП-конденсатор (другой вариант: МДП-конденсатор). Аббревиатуры МОП и МДП расшифровываются, соответственно, как «металл-окисел-полупроводник» и «металл-диэлектрик-полупроводник». В качестве полупроводника обычно выступает кремний, окисел (диэлектрик) – это окись кремния (SiO_2) [2]. Металл – это тонкая металлическая обкладка (см. рис. 1).

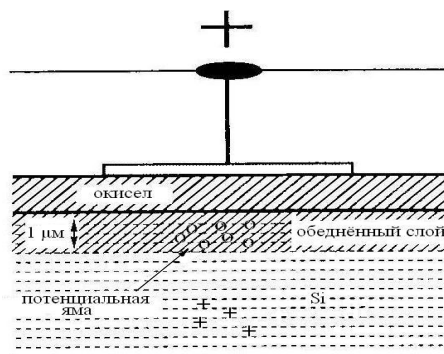


Рис. 1

Типичный ПЗС создается следующим образом. На полупроводниковой подложке (например, р-типа проводимости) формируется тонкий (0,1-

0,15 мкм) слой диэлектрика, на котором располагаются полосы проводящих электродов (из металла или поликристаллического кремния). Эти электроды образуют регулярную линейную или матричную систему, причем расстояния между электродами столь малы, что существенными являются эффекты взаимного влияния соседних электродов.

Принцип работы ПЗС основан на возникновении, хранении и направленной передаче зарядовых пакетов в потенциальных ямах, образующихся в приповерхностном слое полупроводника при приложении к электродам внешних электрических напряжений.

Если в таком конденсаторе приложить к металлическому электроду положительное напряжение, то в МОП-структуре возникает электрическое поле, под действием которого основные носители (дырки) очень быстро (за единицы пикосекунд) уходят от поверхности полупроводника. В результате у поверхности образуется обедненный слой, толщина которого составляет доли или единицы микрометра. Неосновные носители (электроны), генерированные в обедненном слое под действием каких-либо (например, тепловых) процессов или попавшие туда из нейтральных областей полупроводника под действием диффузии, будут перемещаться (под действием поля) к границе раздела полупроводник-диэлектрик и локализовываться в узком ($\approx 0,01$ мкм) инверсном слое. Таким образом, у поверхности возникает потенциальная яма для электронов, в которую они скатываются из обедненного слоя под действием поля. Генерированные в обедненном слое основные носители (дырки) под действием поля выбрасываются в нейтральную часть полупроводника. Через некоторое время (1-100 с) после приложения напряжения МОП-структура переходит в состояние термодинамического равновесия, характеризующегося образованием стационарного инверсного слоя, концентрация носителей в котором постоянна во времени [3].

ПЗС представляет собой совокупность МОП-структур, сформированных на подложке таким образом, что они оказывают взаимное влияние друг на друга вследствие взаимодействия приложенных внешних электрических полей. Взаимодействие соседних потенциальных ям возникает либо благодаря малому (0,1-1 мкм) расстоянию между соседними электродами, либо при создании специальных легированных областей, сформированных в полупроводнике и электрически связывающих соседние потенциальные ямы. Благодаря взаимодействию соседних потенциальных ям можно осуществлять направленную передачу зарядов. Процессом такой передачи управляют специальные периодические последовательности электрических импульсов, подаваемые на управляющие электроды.

Если ПЗС осветить, то поглощаемые в полупроводнике фотоны вызывают генерацию электронно-дырочных пар. Для того, чтобы в кремнии успешно освободить валентный электрон, энергия пришедшего кванта излучения должна превышать потенциал запрещенной зоны полупроводника.

Для кремния это составляет чуть больше 1,1 эВ. Если на ПЗС приходит фотон с $h\nu > 1,1$ эВ, то он, как правило, отрывает электрон, который скатывается в потенциальную яму. Если энергия пришедшего фотона превышает 4 эВ, то такой фотон может освободить и два электрона. Соответствующие дырки под действием электрического поля выносятся в нейтральную область полупроводника. Величина зарядового пакета, накапливаемая в данном элементе, в первом приближении пропорциональна усредненному по площади элемента потоку фотонов и времени накопления.

Использование ПЗС в астрономической практике в условиях низкой освещенности часто требует больших времен накопления сигнала (секунды и десятки секунд). Для ослабления влияния термогенерации паразитного сигнала в этих случаях необходимо охлаждать приемник.

Как и другие полупроводниковые детекторы, ПЗС имеют определенную область спектральной чувствительности. Длинноволновая граница определяется шириной запрещенной зоны полупроводника и для кремния составляет 1,1 мкм. Коротковолновая граница равна 0,4-0,5 мкм и обусловлена сильным поглощением коротковолновых квантов света в тонком приповерхностном слое, в котором одновременно с фотогенерацией носителей интенсивно происходит их рекомбинация. ПЗС могут быть реализованы на разнообразных полупроводниковых материалах (с разной шириной запрещенной зоны), что позволяет перекрывать широкую область спектра, включая инфракрасный диапазон.

Световая чувствительность МОП-структуры сильно зависит от характеристик отражения покрытия, которое в общем случае является многослойным. Если в качестве управляющих электродов используются металлы (Al, Mo и т. д.), непрозрачные для видимого света, то свет проходит в специально сформированные окна или в зазоры между электродами. В этом случае оптическое пропускание определяется системой воздух-диэлектрик-полупроводник (обычно воздух – SiO_2 – Si) [2]. Если используются полупрозрачные электроды из поликристаллического кремния, то свет проходит в системе воздух – защитный слой SiO_2 – поликремний – подэлектродный слой SiO_2 – Si.

Итак, если на поверхности ПЗС сфокусировать некоторое изображение, то после кратковременного накопления (за время экспозиции) в потенциальных ямах создается потенциальный рельеф, повторяющий это изображение. Каждую потенциальную яму можно сравнить с емкостью для жидкости. Эта аналогия уместна, так как уравнения, описывающие движения пакетов электронов в электрическом поле сходны с гидродинамическими уравнениями, описывающими течение жидкости. Накопленный потенциальный рельеф нужно считывать раньше, чем термогенерация и расплывание зарядов исказят картину. Для считывания создается электрическая система

(см. рис. 2), позволяющая на последовательные металлические шины (фазы) подавать положительные электрические потенциалы переменного уровня.

Пусть на первом такте на фазу 1 подается положительный потенциал и накапливается некоторое количество электронов. Во втором такте подается «плюс» и на вторую фазу, и этот потенциал постепенно увеличивается так, чтобы он стал существенно больше, чем на фазе 1.

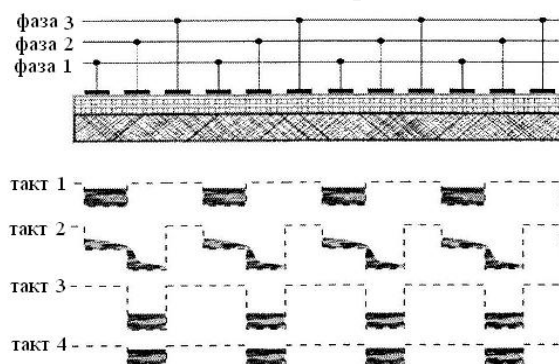


Рис. 2

Появляется вторая потенциальная яма, которая, в конце концов, становится более глубокой, чем первая. Поскольку эти конденсаторы находятся очень близко (физически близко) друг к другу, то потенциальные ямы соприкасаются; они оказываются связанными и могут обмениваться электронами. Когда потенциал на фазе 2 превысит потенциал на фазе 1, заряд начнет перетекать из левого «стакана с электронной жидкостью» в правый. Если теперь уменьшать положительный потенциал первой фазы, то в итоге весь заряд окажется в потенциальной яме под второй фазой. Теперь можно потенциал второй фазы сделать таким же, каким был потенциал первой фазы в стадии накопления заряда. Мы передвинули заряд из первой фазы во вторую. Можно двигать дальше. Элемент пространственного разрешения нашего ПЗС – это три соседних ячейки, соответствующие трем фазам. Они составляют один пиксел.

Итак, мы умеем накапливать заряды, возникающие под воздействием света, и можем их передвигать.

ПЗС обладают весьма высоким квантовым выходом. Напомним, что в фотографии требуется примерно 100-200 квантов, чтобы создать скрытое изображение в зерне фотоэмульсии. В фотокатоде для освобождения одного фотоэлектрона требуется в среднем 10 квантов. Их еще нужно собрать и зарегистрировать. Квантовая эффективность типичного фотоэлектрического умножителя (ФЭУ) составляет около 6%. В благоприятных условиях ПЗС в максимуме спектральной чувствительности обладают квантовым выходом, достигающим 90%, а в среднем по всей области спектральной чувствительности квантовый выход ПЗС составляет 50-60%.

Типичные ПЗС-матрицы имеют размерности от 512×512 до 4096×4096 пикселей. Генерация электронов в ПЗС, также как и в случае фотокатодов фотоэлектрических умножителей, происходит пропорционально количеству пришедшей лучистой энергии. В сочетании с панорамностью, т.е. возможностью одновременной регистрации нескольких объектов в поле зрения, это огромное преимущество. В случае ПЗС-приемников мы имеем сочетание преимуществ фотоэлектрической фотометрии (линейность) и фотографии (панорамность).

Работа выполнена при поддержке гранта за номером EIF-2010-(1)-40/15-1 Фонда развития науки при президенте Азербайджанской Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носов Ю.Р., Шилин В.А. Основы физики приборов с зарядовой связью. Москва: Наука, 1986, с. 265.
2. Миронов А.В. Основы астрофотометрии. Москва: Физматлит, 2008, с. 258.
3. Howell S.B. Handbook of CCD Astronomy (Cambridge Observing Handbooks for Research Astronomers). Cambridge University Press, 2nd edition, 2006, p. 225.

Qulu Həziyev

ASTROFOTOMETRİYADA YÜKLƏRLƏ RABİTƏ CİHAZLARININ TƏTBİQİ

Məqalədə astrofotometriyada tətbiq edilən yüklərlə rabitə cihazlarının (YRC) quruluşu və işləmə prinsipi geniş şərh olunur. Göstərilmişdir ki, tipik YRC-matrislər 512×512 pikseldən 4096×4096 pikselə qədər ölçüyə malik olurlar və əlverişli şəraitdə spektral həssaslığının maksimumunda 90% kvant çıxışına, bütün spektral həssaslığı diapazonunda isə orta hesabla 50-60% kvant çıxışına qabildirlər.

Açar sözlər: *yüklərlə rabitə cihazları, potensial çuxurlar, yük paketi, valentlik elektronu, potensial relyef.*

Qulu Həziyev

ASTROPHOTOMETRY BY MEANS OF CHARGE-COUPLED DEVICES

The structure and operation principle of charge-coupled devices (CCD), applied in astrophotometry are in detail stated in the paper. It is shown that typical CCD-matrixes have dimensionalities from 512×512 to 4096×4096 pixels and in favorable conditions in the maximum of spectral sensitivity have the quantum output reaching 90%, and on the average on all field of spectral sensitivity the quantum output of CDD makes 50-60%.

Key words: *charge-coupled devices, potential wells, charge packet, valence electron, potential relief.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Ə.S.Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

AZAD MƏMMƏDLİ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

ORTALANMIŞ PARABOLİK MƏHDUD ÜÇ CİSİM MƏSƏLƏSİ VƏ ONUN YER TİPLİ PLANETLƏRƏ TƏTBİQİ

Məqalədə müstəvi birqat ortalanmış parabolik məhdud üç cisim məsələsinə baxılmışdır. Həyəcanlanma funksiyasının ayrılışının ilk iki həddi götürülməklə ifadəsi alınmışdır. Dəqiq və birqat ortalanmış tənliklərin ədədi integrallanması aparılmışdır. Integrallanmanın nəticələri şəkillər və cədvəllər vasitəsi ilə təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: göy mexanikası, parabolik məhdud müstəvi üç cisim məsələsi, həyəcanlanma funksiyası.

1. Məsələnin qoyuluşu. Həyəcanlanma funksiyası

[1,3] işlərində ortalınmış elliptik və hiperbolik məhdud üç cisim məsələlərinə baxılmışdır. Burada biz ortalınmış parabolik məhdud üç cisim məsələsinə baxacağıq. Bu məsələnin mahiyyəti aşağıdakından ibarətdir: Tutaq ki, m' kütləli P' həyəcanlandıran cisim m kütləli P_0 nöqtəsi ətrafında parabolik orbit üzrə hərəkət edir. Passiv qravitasiyalı P nöqtəsinin hərəkətini öyrənmək tələb olunur.

Hər üç cismin eyni bir müstəvi üzərində hərəkət etdiyi hala baxaq. Başlanğıcı P_0 nöqtəsində olan P_0xy düzbucaqlı koordinat sistemini seçək ki, P_0x oxu P' cisminin orbit perisentrinə yönəlsin (şək. 1). Onda baxılan məsələnin həyəcanlanma funksiyası

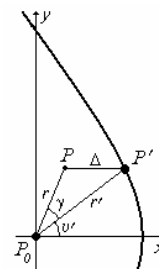
$$R = fm' \left(\frac{1}{\Delta} - \frac{r \cos \gamma}{r'^2} \right) \quad (1)$$

düsturu ilə veriləcəkdir [2], burada

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \gamma \quad (2)$$

f – cazibə sabiti, r və r' – uyğun olaraq P və P' cisimlərinin radius-vektorları, γ – bu radius-vektrolar arasındakı bucaqdır, həmçinin

$$\gamma = \nu + \omega - \nu' \quad (3)$$



Şək. 1. Koordinat sistemi

burada ν və ν' uyğun olaraq P və P' cisimlərinin həqiqi anomaliyalarıdır, ω isə P cisminin perisentr arqumentidir.

$r < r'$ olduğunu fərz edərək və $P_n(\cos \gamma)$ Lejandr çoxhədlisini daxil edərək R funksiyasını sıraya ayıraq. Bu ayrılışda həyəcanlandıran cismin koordinatlarından asılı olmayan həddi atsaq, alarıq

$$R = \frac{fm'}{r'} \sum_{k=2}^{\infty} \left(\frac{r}{r'} \right)^k P_k(\cos \gamma) \quad (4)$$

a , e , ω və M üçün Laqranj tənlikləri aşağıdakı kimidir:

$$\begin{aligned} \frac{da}{dt} &= \frac{2}{na} \frac{\partial R}{\partial M}, \\ \frac{de}{dt} &= - \frac{\sqrt{1-e^2}}{na^2 e} \frac{\partial R}{\partial \omega} - \frac{e\sqrt{1-e^2}}{na^2 (1+\sqrt{1-e^2})} \frac{\partial R}{\partial M}, \\ \frac{d\omega}{dt} &= \frac{\sqrt{1-e^2}}{na^2 e} \frac{\partial R}{\partial e}, \\ \frac{dM}{dt} &= n - \frac{2}{na} \frac{\partial R}{\partial a} - \frac{1-e^2}{na^2 e} \frac{\partial R}{\partial e}. \end{aligned} \quad (5)$$

R həyəcanlanma funksiyası t zamanından ν' həqiqi anomaliyası vasitəsi ilə asılı olduğundan sərbəst dəyişən kimi ν' kəmiyyətini qəbul etməklə və həm də sonrakı mərhələlərdə bu kəmiyyətdən istifadə etmək əlverişli olduğundan t zamanını (5) tənliklərindən aradan çıxarmaq olar. Ona görə də R funksiyası əvəzinə aşağıdakı funksiya istifadə etmək lazım gələcək:

$$\bar{R} = \frac{r'^2}{f\sqrt{2m(m+m')q'}} R \quad (6)$$

Yeni və köhnə sərbəst dəyişənlərin differensialları arasındakı əlaqə

$$dt = \frac{r'^2}{\sqrt{2f(m+m')q'}} d\nu' \quad (7)$$

düsturu ilə təyin olunacaqdır, burada q' – həyəcanlandıran P' cisminin orbit perisentrindən P_0 mərkəzi cisminədək olan məsafədir.

(5) tənliklərindən dt differensialını (7) düsturunun köməyi ilə aradan çıxarsaq və bu halda həyəcanlanan P cisminin n orta hərəkətinin və həyəcanlandıran P' cisminin r' radius-vektorunun

$$n = \frac{\sqrt{fm}}{a^{3/2}}, \quad r' = \frac{2q'}{1 + \cos \nu'} \quad (8)$$

bərabərlikləri ilə təyin olunduğunu nəzərə alsaq, onda (5) əvəzinə aşağıdakı tənlikləri alarıq:

$$\begin{aligned}
\frac{da}{dv'} &= 2\sqrt{a} \frac{\partial \bar{R}}{\partial M}, \\
\frac{de}{dv'} &= -\frac{\sqrt{1-e^2}}{e\sqrt{a}} \frac{\partial \bar{R}}{\partial \omega} - \frac{e\sqrt{1-e^2}}{\sqrt{a}(1+\sqrt{1-e^2})} \frac{\partial \bar{R}}{\partial M}, \\
\frac{d\omega}{dv'} &= \frac{\sqrt{1-e^2}}{e\sqrt{a}} \frac{\partial \bar{R}}{\partial e}, \\
\frac{dM}{dv'} &= \frac{2\sqrt{2}}{\beta(1+\cos \nu')^2} \frac{m'}{m+m'} - 2\sqrt{a} \frac{\partial \bar{R}}{\partial a} - \frac{1-e^2}{e\sqrt{a}} \frac{\partial \bar{R}}{\partial e}
\end{aligned} \tag{9}$$

Burada $\bar{R}$ (6) düsturu ilə verilir, β isə

$$\beta = \frac{m'}{[(m+m')m]^{1/2}} \left(\frac{a}{q'} \right)^{3/2} \tag{10}$$

bərabərliyi ilə təyin olunur.

2. Həyəcanlanma funksiyasının ayrılışı

$\frac{r}{r'}$ nisbətinin kifayət qədər kiçik olduğunu nəzərə alaraq (6) ayrılışının ilk iki həddi ilə kifayətlənək. Onda

$$\bar{R} = \frac{r'm'}{\sqrt{2m(m+m')q'}} \left[\left(\frac{r}{r'} \right)^2 P_2(\cos \gamma) + \left(\frac{r}{r'} \right)^3 P_3(\cos \gamma) \right]. \tag{11}$$

$P_2(\cos \gamma)$ və $P_3(\cos \gamma)$ Lejandr çoxhədlilərinin yerinə onların ifadələrini qoyaq [2]. (8) münasibətlərini nəzərə alsaq

$$\begin{aligned}
\bar{R} &= \frac{\sqrt{2a}}{16} \beta \left[(1+\cos \nu') \left(\frac{r}{a} \right)^2 (3\cos 2\gamma + 1) + \right. \\
&\quad \left. + \frac{1}{4} \frac{a}{q'} (1+\cos \nu')^2 \left(\frac{r}{a} \right)^3 (5\cos 3\gamma + 3\cos \gamma) \right]
\end{aligned} \tag{12}$$

Daha sonra, $\left(\frac{r}{a} \right)^n \cos m\nu'$ və $\left(\frac{r}{a} \right)^n \sin m\nu'$ kəmiyyətlərinin həyəcanlanan P cisminin M orta anomaliyasının misillərinə görə triqonometrik sıralara ayrılış düsturlarından istifadə edək [4].

$$\begin{aligned}
\left(\frac{r}{a} \right)^n \cos m\nu &= \sum_{k=0}^{\infty} C_k^{n,m} \cos kM, \\
\left(\frac{r}{a} \right)^n \sin m\nu &= \sum_{k=0}^{\infty} S_k^{n,m} \sin kM,
\end{aligned} \tag{13}$$

$n = 2, m = 2; n = 3, m = 1$ və $n = 3, m = 3$ qəbul edərək uyğun $C_k^{n,m}$ və $S_k^{n,m}$ əmsallarını e^3 -dək dəqiqliklə təyin edək [7]. (3)-ü nəzərə alsaq, bəzi çevirmələrdən sonra alarıq:

$$\begin{aligned}
\left(\frac{r}{a}\right)^2 \cos 2\gamma &= \frac{5}{2}e^2 \cos(2\omega - 2\nu') - 3e \cos(M + 2\omega - 2\nu') + \\
&+ \left(1 - \frac{5}{2}e^2\right) \cos(2M + 2\omega - 2\nu') + e \cos(3M + 2\omega - 2\nu') + \\
&+ e^2 \cos(4M + 2\omega - 2\nu') + \frac{13}{8}e^3 \cos(M + 2\omega - 2\nu') - \frac{7}{24}e^3 \cos(M - 2\omega - 2\nu') - \\
&- \frac{19}{8}e^3 \cos(3M + 2\omega - 2\nu') + \frac{25}{24}e^3 \cos(5M + 2\omega - 2\nu'), \\
\left(\frac{r}{a}\right)^3 \cos 3\gamma &= \frac{57}{8}e^2 \cos(M + 3\omega - 3\nu') - \frac{9}{2}e \cos(2M + 3\omega - 3\nu') + \\
&+ (1 - 6e^2) \cos(3M + 3\omega - 3\nu') + \frac{3}{2}e \cos(4M + 3\omega - 3\nu') + \\
&+ \frac{15}{8}e^2 \cos(5M + 3\omega - 3\nu') - \frac{35}{8}e^2 \cos(3\omega - 3\nu') + \\
&+ \frac{33}{4}e^3 \cos(2M + 3\omega - 3\nu') - \frac{57}{8}e^3 \cos(4M + 3\omega - 3\nu') + \\
&+ \frac{9}{4}e^3 \cos(6M + 3\omega - 3\nu'), \\
\left(\frac{r}{a}\right)^3 \cos \gamma &= -\frac{5}{2}e \cos(\omega - \nu') + \frac{11}{8}e^2 \cos(M - \omega + \nu') + \\
&+ (1 + 2e^2) \cos(M + \omega - \nu') - \frac{1}{2}e \cos(2M + \omega - \nu') - \\
&- \frac{3}{8}e^2 \cos(3M + \omega - \nu') - \frac{15}{8}e^3 \cos(\omega - \nu') + \\
&+ e^3 \cos(2M + \omega - \nu') + \frac{1}{6}e^3 \cos(2M - \omega + \nu') - \frac{7}{24}e^3 \cos(4M + \omega - \nu') \quad (14)
\end{aligned}$$

(14) düsturlarını (12) bərabərliyində nəzərə alsaq baxılan məsələnin $\bar{R}$ həyəcanlanma funksiyası üçün ifadəni qəti olaraq aşağıdakı şəkildə alarıq:

$$\begin{aligned}
\bar{R} &= \frac{\sqrt{2}}{32} \beta \sqrt{a} \{ (2 + 3e^2)(1 + \cos \nu') - \\
&- \sum_{n=1}^3 \binom{2}{n-1} \left\{ e \left(2 - \frac{1}{4}e^2 \right) \cos[M + (2-n)\nu'] + \frac{1}{2}e^2 \cos[2M + (2-n)\nu'] + \right.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{1}{4} e^3 \cos[3M + (2-n)v'] + \frac{7}{8} e^3 \cos(-M + 2\omega - nv') - \frac{15}{2} e^2 \cos(2\omega - nv') + \\
& + 3e \left(3 - \frac{13}{8} e^2 \right) \cos(M + 2\omega - nv') - \left(3 - \frac{15}{2} e^2 \right) \cos(2M + 2\omega - nv') - \\
& - 3e \left(1 - \frac{19}{8} e^2 \right) \cos(3M + 2\omega - nv') - 3e^2 \cos(4M + 2\omega - nv') - \\
& - \frac{25}{8} e^3 \cos(5M + 2\omega - nv') \Big\} + \frac{3}{16} \frac{a}{q'} \sum_{m=1}^5 \binom{4}{m-1} \Big\{ \frac{1}{3} e^3 \cos[-2M + \omega + (2-m)v'] + \\
& + \frac{11}{4} e^2 \cos[-M + \omega + (2-m)v'] - 5e \left(1 + \frac{3}{4} e^2 \right) \cos[\omega + (2-m)v'] + \\
& + 2(1 + 2e^2) \cos[M + \omega + (2-m)v'] + e(-1 + 2e^2) \cos[2M + \omega + (2-m)v'] - \\
& - \frac{3}{4} e^2 \cos[3M + \omega + (2-m)v'] - \frac{7}{12} e^2 \cos[4M + \omega + (2-m)v'] - \\
& - \frac{175}{12} e^2 \cos(3\omega - mv') + \frac{95}{4} e^2 \cos[M + 3\omega - mv'] + \\
& + 5e \left(-3 + \frac{11}{2} e^2 \right) \cos(2M + 3\omega - mv') + 10 \left(\frac{1}{3} - 2e^2 \right) \cos(3M + 3\omega - mv') + \\
& + 5e \left(1 - \frac{19}{4} e^2 \right) \cos(4M + 3\omega - mv') + \frac{25}{4} e^2 \cos[5M + 3\omega - mv'] + \\
& + \frac{15}{2} e^3 \cos(6M + 3\omega - mv') \Big\} \Big\}, \tag{15}
\end{aligned}$$

burada

$$\binom{n}{m} = \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot m}$$

Əgər $\bar{R}$ funksiyasının a, e, ω, M elementlərinə görə xüsusi törəmələrini hesablasaq və (9)-da yerinə qoysaq, bu elementlər üçün differensial tənlikləri alarıq. Yığcamlıq xatirinə burada bu tənlikləri verməyəcəyik.

3. Ortalanmış tənliklər

İndi də $\bar{R}$ həyəcanlanma funksiyasını həyəcanlanan P cisminin M orta anomaliyasına görə ortalayaq. $\bar{R}$ funksiyasının M -ə görə ortalannmış qiymətini R^* ilə işarə etsək, alarıq:

$$R^* = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{R} dM. \tag{16}$$

$\bar{R}$ -in (15)-dəki ifadəsini burada yerinə qoysaq və inteqrallama aparsaq

$$R^* = \frac{\sqrt{2}}{16} \beta \sqrt{a} (1 + \cos \nu') \left\{ 1 + \frac{3}{2} e^2 + \frac{15}{2} e^2 \cos 2(\omega - \nu') - \right. \\ \left. - A(1 + \cos \nu') \left[\left(6e + \frac{9}{2} e^3 \right) \cos(\omega - \nu') + \frac{35}{2} e^3 \cos 3(\omega - \nu') \right] \right\} \quad (17)$$

alırıq, burada

$$A = \frac{5}{16} \frac{a}{q'} \quad (18)$$

β isə (11) tənliyi ilə təyin edilir.

Belə ki, R^* həyəcanlanma funksiyası M -dən asılı olmadığından a böyük yarımoxu sabit qalır və e , ω elementləri üçün (9) differensial tənlikləri

$$\frac{de}{d\nu'} = - \frac{\sqrt{1-e^2}}{e\sqrt{a}} \frac{\partial R^*}{\partial \omega} \\ \frac{d\omega}{d\nu'} = \frac{\sqrt{1-e^2}}{e\sqrt{a}} \frac{\partial R^*}{\partial e} \quad (19)$$

şəklində olur, burada R^* funksiyası (17) düsturu ilə verilir.

Cədvəl 1

1981.0 dövrünə aid orta elementlər

	a , a. v.	e	ω , dərəcə	M , dərəcə
Yer	1,000	0,01671	102,596	357,09
Mars	1,523	0,09338	286,287	151,41

Cədvəl 2

e , ω elementlərinin ekstremal qiymətləri və q periheli məsafəsinin modula görə maksimal dəyişməsi

	$e_{\min}$	$e_{\max}$	$\omega_{\min}$, dərəcə	$\omega_{\max}$, dərəcə	δq , a.v.
Yer	0,01625	0,01703	102,590	102,949	$7,773 \cdot 10^{-4}$
Mars	0,09254	0,09362	286,271	286,754	$1,646 \cdot 10^{-3}$

Cədvəl 3

e , ω elementlərinin qısdövrüli həyəcanlanmaların maksimal qiymətləri və əsri həyəcanlanmaları

	δe	$\delta \omega$, dərəcə	Δe	$\Delta \omega$, dərəcə
Yer	$7,7713 \cdot 10^{-4}$	0,11378	$4,1124 \cdot 10^{-5}$	0,225
Mars	$6,0833 \cdot 10^{-4}$	0,05727	$1,1440 \cdot 10^{-4}$	0,342

(19) tənliklərində R^* -un yerinə onun (17)-dəki ifadəsini qoyaq. Onda e , ω elementləri üçün differensial tənliklər aşağıdakı kimi olar:

$$\begin{aligned} \frac{de}{dv'} &= \frac{3\sqrt{2}}{16} \beta \sqrt{1-e^2} (1 + \cos v') \{ 5e \sin 2(\omega - v') - \\ &- A(1 + \cos v') \left[\left(2 + \frac{3}{2} e^2 \right) \sin(\omega - v') + \frac{35}{2} e^2 \sin 3(\omega - v') \right] \} \\ \frac{d\omega}{dv'} &= \frac{3\sqrt{2}}{16} \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \beta (1 + \cos v') \{ e + 5e \cos 2(\omega - v') - \\ &- A(1 + \cos v') \left[\left(2 + \frac{9}{2} e^2 \right) \cos(\omega - v') + \frac{35}{2} e^2 \cos 3(\omega - v') \right] \} . \end{aligned} \quad (20)$$

Burada A (18) bərabərliyi ilə təyin olunur.

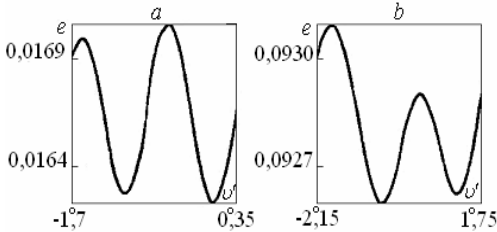
4. Yer tipli planetlərə tətbiqi

[6] işində göstərildiyi kimi Günəş öz mövcudluğu ərzində digər ulduzlarla yaxınlaşmaya məruz qalmışdır. Ona görə də Günəşin Laplas müstəvisində parabolik orbit üzrə hərəkət edən Günəş kütləli ulduzla yaxınlaşmasının nəyə gətirəcəyinə baxmaq maraqlı olardı.

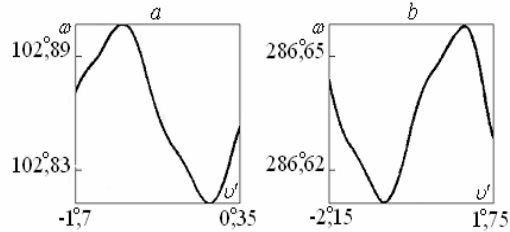
Bu məqsədlə dəqiq və ortalanmış sadələşdirilmiş məsələlərin (9) və (20) sistemləri ilə verilən differensial tənliklərin ədədi inteqrallanmasının nəticələrinə baxaq. Ədədi inteqrallama MAPLE 12 müasir riyazi proqramının köməyi ilə yerinə yetirilmişdir.

Başlanğıc verilənlər olaraq 1981.0 dövrünə aid olan orta elementlər [4]-dən götürülmüşdür. Cədvəl 1-də bu elementlərin qiymətləri verilmişdir. Hesablamalarda uzunluq vahidi kimi yer orbitinin böyük yarımoxu, kütlə vahidi kimi Günəşin kütləsi, zaman vahidi kimi isə orta günəş sutkası qəbul edilmişdir. Bu halda $f = k^2$, burada $k = 0,01720209895$ olduğu nəzərə alınmışdır. Hesablama $m = m' = 1$ olması şərti ilə aparılmışdır. Həyəcanlandıran cismin (ulduzun) perisentr məsafəsi $q' = 49.88$ a.v.-ə bərabər götürülmüşdür ki, bu qiymət də Plutonun afeli məsafəsinə uyğun gəlir.

Eksentrisitetin və perisentr arqumentinin bir dövr intervalında dəyişməsi şəkil 2 və 3-də təsvir edilmişdir.



Şəkil 2. Bir dövr intervalında e -nin v' -dən asılı olaraq dəyişməsi: a - Yer, b - Mars



Şəkil 3. Bir dövr intervalında ω -nın v' -dən asılı olaraq dəyişməsi: a - Yer, b - Mars

Cədvəl 2-də eksentrisitetin, perisentr arqumentinin ekstremal qiymətləri və q periheli məsafəsinin $\delta q = a(e_{\max} - e_{\min})$ düsturu ilə hesablanan, modula görə maksimal dəyişməsi verilib.

Cədvəl 3-də δe , $\delta \omega$ ilə eksentrisitetin və perisentr arqumentinin qısa dövrü həyəcanlanmalarının maksimal qiymətləri, $\Delta \delta$, $\Delta \omega$ ilə bu kəmiyyətlərin əsri dəyişmələri göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Аксенов Е.П. Двукратно осредненная эллиптическая ограниченная задача трех тел // *Астрономический журнал*, 1979, т. 56, № 2, с. 419-426.
2. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. Москва: Наука, 1968, 800 с.
3. Сорокович А.Б. Осредненная гиперболическая ограниченная задача трех тел // *Астрономический журнал*, 1982, т. 59, № 6, с. 1200-1211.
4. Справочное руководство по небесной механике и астродинамике / Под ред. Г.Н.Дубошина. Москва: Наука, 1971, 864 с.
5. Суботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. Москва: Наука, 1968, 800 с.
6. Холщевников К.В., Мищук Ю.Ф. Влияние звездных сближений на планетные орбиты // *Вестник ЛГУ*, 1983, № 7, с. 72-82.
7. Cayley A. Tables of the Developments of the R. Astron. Society, 1861.

Азад Маммадли

ОСРЕДНЕННАЯ ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ ОГРАНИЧЕННАЯ ЗАДАЧА ТРЕХ ТЕЛ И ПРИМЕНЕНИЕ ЕЕ К ПЛАНЕТАМ ТИПА ЗЕМЛЯ

В статье рассмотрена плоская однократно осредненная параболическая ограниченная задача трех тел. Получено разложение возмущающей функции в случае, когда взяты два первых члена. Проведено численное интегрирование точного и однократно осредненных уравнений. Результаты интегрирования представлены в виде рисунков и таблиц.

Ключевые слова: небесная механика, параболическая ограниченная плоская задача трех тел, возмущающая функция.

Azad Mammadli

**THE AVERAGED PARABOLIC RESTRICTED THREE-BODY
PROBLEM AND ITS APPLICATION TO PLANETS OF EARTH TYPE**

In this paper, the plane, once averaged parabolic restricted three-body problem is considered. The expansion of the perturbation function is obtained in the case when the first two terms are taken. Numerical integration of the exact equation and of the once averaged on has been carried out. The results of integration are presented in form of graphs and tables.

Key words: *celestial mechanics, restricted planar parabolic three-body problem, perturbation function.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru S.Ə.Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

TAPDIQ HACIYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: tapdiq46@mail.ru

SPIKULLARIN PARAMETRLƏRİNİN DƏYİŞİLMƏSİ

Məqalədə spikulların fiziki parametrləri təhlil edilmişdir. Müşahidə materialları (H_{α} -spektroqramlar) tədqiq olunmuş və spikulların profilləri qurulmuşdur. Ekvivalent (W) və yarım ($\delta\lambda$) enlər təyin olunmuşdur. Ekvivalent (W) və yarım ($\delta\lambda$) enlər kvazidövri dəyişilir və dəyişilmə dövrü 2-5 dəqiqədir.

Açar sözlər: *Günəş, spikul, spektral xəttin profili.*

Ətraflı görüntülü müşahidələr göstərir ki, spikullar tez-tez eyni yerdə yaranırlar və onların törəmə dövrü beş dəqiqədir. Bu beş dəqiqəlik dövr Günəşin qlobal, Günəş səthinin bir saniyə ərzində bir neçə yüz metr əyilməyə vadar edən, Günəşin p-mod adlanan qlobal rəqslərinə uyğundur. Məlum olduğu kimi spikulların fiziki parametrləri kvaziperiodik dəyişilir.

Spikullar Günəş limbi boyunca rəqsi hərəkət edirlər. Bu hərəkətlərin rəqsetmə dövrü Bekkers və başqalarına görə [1] 1, Nikolski və Platovaya görə [2] 2 dəqiqədir. Hacıyev və Həziyev 3, 4, 5, 6 min km hündürlüklərdə spikulların Günəş limbi istiqamətində hərəkətini tədqiq edərək təyin etmişlər ki, hündürlükdən asılı olmayaraq, spikulların rəqsetmə periodu orta hesabla 5 ± 1 dəqiqədir. Günəş limbindən 4000 km və 5000 km hündürlükdə periodları 4-6 dəqiqə arasında olan spikulların miqdarı tədqiq edilmiş spikulların 76%-ni təşkil edir. 3000 və 6000 km hündürlükdə həmin kəmiyyət uyğun olaraq 65% və 72%-ə bərabərdir [3].

Spikulların hərəkəti mürəkkəb xarakter daşıyır. Spikullar burula bilir, spikulyar maddə yuxarı, yaxud aşağı axa bilər ki, bu zaman da spikul bütövlükdə kvazidövri hərəkət edir. Pişkalov, Rüstəmov, Hacıyev spikulların burulma hərəkətlərini tədqiq etmişlər [4, 5, 6, 8]. Rüstəmov və Hacıyev spikulların burulma dövrünü 2-5 dəqiqə olduğunu təyin etmişlər.

Spikulların diametrləri də sabit qalmır və dövrü dəyişilir. Bu dəyişilmənin dövrü 2 dəqiqədir [7]. Spikullar H_{α} , H_{β} , D_3 və sair spektral xətlərində müşahidə olunurlar. Spektral xətlərin fotometrik profilini qurub onların ekvivalent enin və yarım enin təyin etmək olur. Bizim müşahidələr H_{α} xəttində aparılıb və

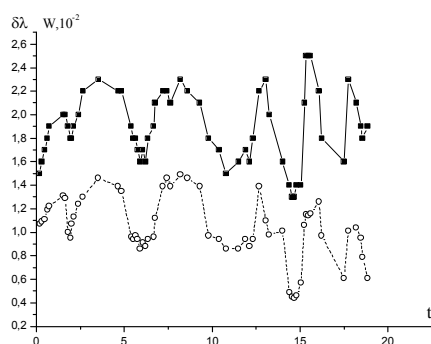
aşağıda spikulun ekvivalent eni və yarım eni deyəndə həmin spikulda H_{α} xəttinin ekvivalent eni və yarım eni nəzərdə tutulur.

Tədqiq olunan müşahidə materialları, H_{α} -spektroqramlar müəllif tərəfindən 1979-cu ildə Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının Batabat Bölməsindəki koronoqrafda alınmışdır. Spektroqrafın əyri yarığı Günəş ekvatorunun şərq kənarına 4000 km hündürlükdə Günəş limbinə konsentrik qoyulmuşdur. Spektral yarığın eni 0,05 mm, miqyas 16 mm/buc.san., ekspozisiya 0,1 san, dispersiya $0,98\text{\AA}/\text{mm}$, ayırdetmə isə $1''$ -dir. Spektroqramlar skaner vasitəsi ilə kompyutera köçürülmüş və [8]-də verilən usullarla spikulların profilləri qurulub, ekvivalent eni və yarım eni təyin edilmişdir. Ekvivalent və yarım enlərin zamandan asılı olaraq dəyişilməsinin qrafikləri qurulmuşdur. Spikulların hamısının ekvivalent və yarım enləri sinxron olaraq dəyişilir (şəkil 1).

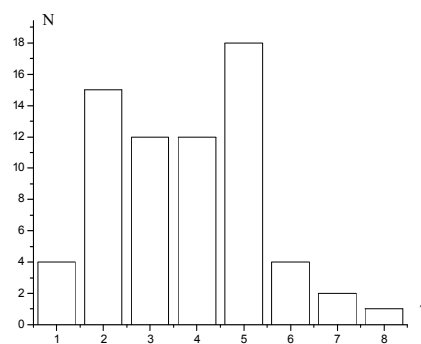
Qrafiklərin absis oxunda dəqiqə ilə zaman, ordinat oxunda isə nisbi vahidlərlə W-ekvivalent en (punktir xətt) və $\delta\lambda$ -yarım en (bütöv xətt) verilmişdir. Qrafiklərdən aydın olur ki spikulların ekvivalent və yarım enləri kvazidövrəli dəyişilir.

Şəkil 2-də spikulların rəqs etmə dövrünə görə paylanması verilmişdir. Histroqramda spikulların miqdarı N-lə, rəqs etmə dövrü τ -lə verilmişdir. Tədqiq olunan spikulların 22 %-in dövrü 2 dəqiqə, 26 %-in dövrü 5 dəqiqədir.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi spikullar tez-tez eyni yerdə yaranırlar və çox zaman yeni yaranmış spikul bir çox parametrlərinə görə əvvəlki spikuldan fərqlənir.



Şəkil 1



Şəkil 2

ƏDƏBİYYAT

1. Pasachoff J.M., Noyes R.W., Beckers J.M. Spektral Observations of Spicules at Two Heights in the Solar Chromosphere // Solar Phys., 1968, v. 5, № 2, p. 131-158.
2. Nikolsky G.M., Platova A.G. Motions of the H_{α} Spicules along the Solar Limb // Solar Phys., 1971, v. 18, № 2, p. 403-409.

3. Гаджиев Т. Г., Газиев Г. А. Исследование движения спикул вдоль лимба // Солнечные данные, 1982, № 10, с. 99-103.
4. Пишкало Н.И. Изучение наклонов спектров спикул // Солнечные данные, 1986, № 7, с. 82-84.
5. Гаджиев Т.Г., Рустамов А.А. Спектральные наблюдения крутильных колебаний в хромосферных спикулах // Астрономический Журнал Азербайджана, 2006, т. 1, № 1-2, с. 27-29.
6. Hacıyev T.H. Spikulların dispersiyaya meylı haqqında. // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2006, № 5, s. 234-236.
7. Hacıyev T.H. Xromosfer spikullarının diametrlərinin zamandan asılı olaraq dəyişilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2010, № 4, s. 263-266.
8. Гаджиев Т.Г. Спектральные наблюдения вращения хромосферных спикул // Известия Азербайджанского Национального Аэрокосмического Агентства, 2007, т. 10, № 1-2, с. 130-133.

Тапдыг Гаджиев

ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СПИКУЛ

В статье исследованы наблюдательные материалы (H_{α} -спектрограммы) и построены профили спикул. Определены эквивалентные ширины, полуширины спектральных линий и их изменение со временем. Полуширины и эквивалентные ширины изменяются синхронно. Изменения носят периодический характер с периодом 2-5 минут.

Ключевые слова: *Солнце, спикула, спектральная линия.*

Tapdig Hajiyev

CHANGES OF PARAMETERS OF SPICULES

Observant materials (H_{α} -spectrograms) are investigated in the paper and spicule profiles are constructed. Equivalent width, half-width of spectral lines and their change in due course are determined. Half-width and equivalent width change synchronously. Changes have periodic character with the period of 2-5 minutes.

Key words: *the Sun, spicules, spectral line.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Ə.S.Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏLÖVSƏT DADAŞOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: dadal_1954@mail.ru

UZUNDÖVRLÜ KOMETLƏRİN BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə uzundövrü komet sistemi L , B , $1/a$, I , Ω , q parametrlərinin paylanması nöqtəyi-nəzərindən tədqiq olunur. Tədqiqata 2011-ci ilə qədərki ən son komet məlumatları cəlb edilmişdir. Göstərilir ki, L və B parametrlərinin paylanması uyğun olaraq 90° və 270° qiymətləri ətrafında lokal maksimumlara malikdir. Tədqiqat nəticəsində $1/a$ və q parametrləri arasında tərs mütənasib asılılıq aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *uzundövrü kometlər, komet parametrləri, paylanma.*

Müşahidə olunan kometlərin böyük əksəriyyəti günəş sisteminin uzaq oblastlarından gəlir. Planetlərin hərəkət zonasında qısamüddətli bir zaman ərzində qalaraq dinamik və fiziki mənada cüzi də olsa dəyişikliyə uğrayaraq yenə gəldikləri yerə qayıdırlar. Məlum olduğu kimi bunlar əsasən uzundövrü kometlərdir. Bu kometlər planet zonasında çox az bir zaman keçirdikləri üçün, demək olar ki, ciddi təkamülə uğramadan qalmışlar və buna görə də uzaq kainatın sir-lərini özündə mühafizə edən ilkin maddə daşıyıcıları sayılmaqdadırlar.

Uzundövrü kometlərin xeyli mürəkkəb olan mənşəyi problemi 200 il-dən artıq bir zaman ərzində alimlərin tədqiqat obyektinə olsa da, bu günə qədər öz həllini tam mənada tapa bilməyib. İş təkcə bunların çox xaosluq bir struktura malik olmalarında deyil. Unutmaq lazım deyil ki, indiyədək uzundövrü kometlərin çox cüzi bir hissəsi müşahidə olunmuşdur. Ola bilsin ki, bunların hələ müşahidə olunmamış çox nəhəng bir hissəsi tamamilə başqa xüsusiyyətlərə malikdir. Bundan başqa, onların əksəriyyətinin böyük yarımoxlarının qiyməti ya ümumiyyətlə heç məlum deyil ($e = 1$), ya da dəqiqliyi çox aşağıdır. Bu, əsasən, XIX əsrə qədər müşahidə olunmuş kometlərə aiddir. Problemi mürəkkəbləş-dirən səbəblərdən biri də budur ki, insanlıq tarixində yalnız bir dəfə müşahidə olunan bu kometlərin orbit elementlərini və kosmoqoniyada çox mühüm olan fiziki parametrlərini kifayət qədər dəqiqləşdirmək mümkün deyil.

Uzundövrü kometlərin ən xarakterik xüsusiyyətlərindən biri L (ekliptik uzunluq) parametrlərinin qiymətlərinin qeyri-bərabər paylanmasıdır, $L = 90^\circ$ və $L = 270^\circ$ qiymətlərinin yaxın ətrafında L_i parametrlərinin hiss ediləcək dərəcədə

sıxlaşması müşahidə olunmaqdadır (uyğun olaraq 250 və 320 ədəd). İkinci maksimum Radziyevski və Tomanovun [1] işlərində geniş tədqiq olunmuşdur. Onlar göstərmişlər ki, bu maksimum kometlərin “ulduzlararası mənşəyi” hipotezi ilə əlaqədardır. Lakin belə halda birinci maksimumun səbəbi qeyri-müəyyən olaraq qalır.

Uzundövrü kometlərin əksəriyyəti üçün tərs hərəkət xarakterikdir. Marsdenin kataloquna görə bu kometlərin 54%-dən çoxu üçün $i > 90^\circ$.

B (ekliptik enlik) parametrinin paylanması da müəyyən sıxlaşma hiss edilir. Düyün nöqtələrinin paylanmasında 86° və 266° uzunluqlar ətrafında maksimumlar mövcuddur.

Apardığımız araşdırmalar göstərir ki, bəzi müəlliflərin [2] hesab etdiyi-nin əksinə olaraq, Qalaktika müstəvisi ətrafında komet perihelilərinin sayı nəzərə çarpan maksimuma malik deyil. Komet perihelilərinin konsentrasiyası ekliptikaya perpendikulyar müstəvi ətrafında daha yüksəkdir.

$1/a$ (a -orbitin böyük yarımoxudur) parametrinin paylanması, bunların kiçik qiymətləri oblastında kəskin maksimumla müşayiət olunur. Bir çox müəlliflər hesab edir ki, perihelilərin paylanması Günəş apeksi ($L = 270^\circ$, $B = 53.5^\circ$) yaxınlığında yüksək sıxlığa malikdir [1]. Qeyd etməliyik ki, apardığımız tədqiqatlar bu faktı da inkar edir.

Bəzi komet orbitlərinin, böyük planet orbitlərindən minimal məsafəsi, onların təsir sferası radiusundan kiçikdir [3]. Uzundövrü kometlərin əksəriyyəti üçün $q < 1$ a.v. ($n = 621$). q və $1/a$ parametrləri arasında tərs mütənəsibliyə bənzər bir statistik asılılıq var; periheli məsafələri artdıqca $1/a$ -nın qiymətləri azalır. Bu asılılıq uzundövrü kometlərin ilkin orbitlərini tədqiq edərkən aşkar olunmuşdur [4]. Bu kometlər yüksək parlaqlıqları ilə seçilirlər.

Bəzi orbit elementləri (məsələn Ω və i) arasında statistik əlaqə tapılmış [5], lakin kifayət qədər əsaslandırılmamışdır.

Uzundövrü kometlər sistemində bəzi effektlər nəzərə çarpır ki, Radziyevskinin fikrincə bunlar presessiyanın nəticələridir. Bu kometlər arasında orbital parametrləri ilə biri-birinə çox yaxın olan obyektlər vardır. Bu baxımdan “Kreyts ailəsi” kometlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Uzundövrü kometlər üçün, Tisseran sabitinin qiymətləri istənilən sistemdə geniş diapazona malikdir və heç bir qanunauyğunluq aşkar edilmir.

Fikrimizcə, yuxarıda göstərilən bütün bu qanunauyğunluqların hamısı mübahisəsiz deyil və bəziləri kosmoqonik şərhə malik olmaya bilər. Bunlardan bəzilərinin seleksiya effektinin nəticəsi olması mümkündür. Bundan başqa, bu və ya digər xüsusiyyətin, dinamik proseslərin nəticəsi olub-olmadığını aydınlaşdırmaq lazımdır. Uzundövrü komet sisteminin çox nizamsız olması onun mənşəyi məsələsini xeyli mürəkkəbləşdirir. Buna görə də bu sistemi daha çox və daha dərinlən analiz etməklə, əldə olunan nəticələri kənar effektlərin təsirindən təmizləmək lazımdır. Bütün bunlardan sonra müəyyən bir konsepsiya yaratmaq və ya artıq mövcud olan hipotezlərin doğruluğunu yoxlamaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Радзиевский В.В., Томанов В.П. К вопросу о происхождении почти параболических комет // *Астрономический журнал*, 1970, № 47, с. 1094-1099.
2. Радзиевский В.В. Новые закономерности в распределении элементов орбит // *Письма в Астрономический журнал*, 1980, т. 6, № 5, с. 309-313.
3. Коноплева В.П. О существовании семейств Юпитера и Сатурна среди неперIODических комет // *Кометный циркуляр КГУ*, 1980, № 252, с. 2-3.
4. Marsden B.G., Sekanina Z. and Everhart E. New osculating orbits for 110 comets and analysis of original orbits for 200 comets // *Astronomical Journal*, 1978, № 83, p. 64-71.
5. Томанов В.П., Радзиевский В.В. О распределении узлов и полюсов орбит долгопериодических комет // *Астрономический вестник*, 1975, т. 9, № 1, с. 35-39.

Аловсат Дадашов

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЛГОПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ

В работе исследуются долгопериодические кометные системы по параметрам L , B , $1/a$, I , Ω , q . Работа охватывает всю совокупность долгопериодических комет до 2011 года. Показано, что распределение параметров L и B имеет локальные максимумы около значений 90° и 270° соответственно. Между параметрами $1/a$ и q выявлена обратно-пропорциональная зависимость.

Ключевые слова: *долгопериодические кометы, кометные параметры, распределение.*

Alovsat Dadashov

SOME FEATURES OF LONG-PERIOD COMETS

Long-period cometary systems according to parameters of L , B , $1/a$, I , Ω , q are investigated in the paper. The paper covers all plurality of long-period comets till 2011. It is shown that distribution of parameters L and B has local maximums about values of 90° and 270° respectively. Between parameters $1/a$ and q inversely proportional dependence is revealed.

Key words: *long-period comets, cometary parameters, distribution.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Ə.S.Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

CAMAL ABBASOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: camal55@mail.ru

KOMET PARÇALANMASI PROBLEMİNİN RİYAZİ STATİSTİKA METODLARI İLƏ TƏDQIQI

Məqalədə Günəş sisteminin iç zonasında komet nüvələrinin parçalanmasının mümkünliyi məsələsinə baxılır. Göstərilir ki, komet nüvələrinin parçalanması Günəş sisteminin müəyyən zonalarında mövcud olan güclü meteor sellərinin təsiri ilə də ola bilər. Komet parametrlərinin testi və riyazi statistika metodlarının tətbiqi məqalədə irəli sürülən ideyanın doğruluğunu təsdiq edir.

Açar sözlər: *Komet nüvəsi, komet parçalanması, komet ailəsi, komet parametrləri.*

Komet nüvələrinin parçalanması Günəş sistemində tez-tez baş verən hadisədir. Bu hadisənin baş vermə səbəbləri haqqında çoxlu fərziyələr olsa da, bu fenomenin bu günə qədər ümumən qəbul edilmiş izahı yoxdur. İstisna olunmur ki, komet nüvəsinin parçalanmasının bir neçə mexanizmi vardır. Ola bilsin ki, bu mexanizmlər bir-birindən asılı deyildir.

Təqdim olunan işdə komet nüvəsinin parçalanması haqqında [1]-də irəli sürülən bir fərziyyənin nəticələri şərh olunur. Bu fərziyyəyə görə bəzi kometlərin nüvələri meteor seli ilə toqquşma nəticəsində dağılır. Bu fərziyyə ətraflı surətdə [1]-də araşdırılmışdır. Araşdırmada 35 parçalanmış kometə aid olan məlumatlardan istifadə olunmuşdur. Bu işdə daha geniş materialdan istifadə edilərək qeyd olunan fərziyyə tədqiq edilir.

Tədqiqat obyektı olaraq 2012-ci ilin əvvəllərinə qədər məlum olan kometlər götürülmüşdür. Həmin kometlər haqqında informasiya mənbələri aşağıdakılardır.

1. [2] və [3] məqaləsindəki materiallar.
2. [4]-də göstərilən komet cütləri haqqında olan məlumatlar. Qeyd etmək lazımdır ki, [4]-də baxılmış komet cütləri parçalanma nəticəsində əmələ gəlməsi ehtimalı daha çox olan cütlərdir.
3. Yox olmuş kometlərə aid olan parametrlər. Bu kometlər uyğun kataloqlarda D kimi işarə olunurlar. Bu halda hesab olunur ki, kometlərin yox olmasının bir səbəbi də onların parçalanmasıdır.

Bu qayda ilə tərtib olunmuş siyahıda 118 komet yer alır. Günəş sisteminin aşağıda göstərilmiş zonaları üzrə bu kometlərin parametrləri hesablanmışdır.

$$I_p = 76^{\circ},34; \quad \Omega_p = 267^{\circ},15 \quad (1)$$

$$I_p = 84^{\circ},68; \quad \Omega_p = 106^{\circ},03 \quad (2)$$

$$I_p = 14^{\circ},93; \quad \Omega_p = 54^{\circ},26 \quad (3)$$

Qeyd edək ki, göstərilən zonalarda Kreys, Meyer və Krakt qısa periheilyli komet ailələrinin uzaq düyünlərinin konsentrasiyası müşahidə olunur. Marsdən ailəsindən olan kometlərə aid zonaları da bura daxil etmək olardı. Ancaq bu kometlərin eksentrislərində qeyri-müəyyənlik həddən artıqdır.

Quliyevin nəzəriyyəsinə [1] görə, göstərilən zonalarda kometlər güclü meteor selinin təsirinə məruz qalırlar. Hər bir zonaya nisbətən parçalanmış kometlərin orbit elementləri sferik astronomiyanın keçid düsturlarının köməkliyi ilə hesablanmışdır. Sonra isə göstərilən intervallara aid komet düyünlərinin sayı hesablanmışdır. Hesablanmanın nəticələri Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

**Fərz olunan meteor sellərinin təsiri ilə üç zonada
parçalanmış kometlərin düyünlərinin sayı**

I_p və Ω_p parametrlili zonalar	Yaxın düyünlərə görə statistika				Uzaq düyünlərə görə statistika			
	R	N:n _{or}	σ ; t	α	R	N:n _{or}	σ ; t	α
76,34; 267,15	1,65-2,72	20:14,45	3,87; 1,43	0,92	1,55-2,22	29:22,62	3,54; 2,36	0,99
84,68; 106,03	1,50-2,40	15:11,36	3,02; 1,20	0,88	1,40-2,50	40:34,72	2,71; 1,94	0,98
14,93; 54,26	1,63-2,49	134:11,2 2	3,03; 0,58	0,72	1,65-2,67	30:26,12	2,78; 1,39	0,92

α -nın təyininə birtərəfli Styudentin t -paylanmasıdan istifadə olunmuşdur. Bu paylanma N parametrinin qiymətini n_{or} -dan artıq olduqda tətbiq edilmişdir.

$$t = (N - n_{or}) / \sigma \quad (4)$$

(4) münasibəti praktiki olaraq irəli sürülən fərziyyənin stastik gücünün ifadə edir (σ – ortakvadratik meyldir). n_{or} parametrinin qiymətləri hesablanarkən Quliyevin bir çox işlərində istifadə olunan metodikadan istifadə edilmişdir.

Hesablamaların nəticələri göstərir ki, bəzi kometlərin parçalanması (1-3) zonalarında baş verə bilər ki, bu da meteor selinin təsiri ideyasının doğruluğuna bir işarədir.

ƏDƏBİYYAT

1. Гулиев А.С. Результаты исследования узловых расстояний долгоперио-

- дических комет // Кинематика и физика небесных тел, 1999, т. 15, № 1, с. 85-92.
2. Ибадинов Х.И. Дезинтеграция кометных ядер: Дис. ... док. ф.-м. наук. Москва: ИКИ РАН, 1998, 296 с.
 3. Boehnhardt H. Comet splitting-observations and model scenarios // Earth, Moon, Planets, 2005, v. 89, p. 5-9.
 4. Гулиев А.С., Набиев Ш.А. Кометы-близнецы // Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, 2006, № 1-2, s. 91-115.

Джамаль Аббасов

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАСПАДА КОМЕТ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

В статье рассматривается возможность распада кометных ядер в трех зонах солнечной системы. Показано, что некоторые кометные ядра могут подвергаться распаду из-за столкновения с метеорными потоками. Использование тестирования кометных параметров и применение методов математической статистики подтверждают основополагающую идею этой статьи.

Ключевые слова: *кометное ядро, распад комет, семейство комет, кометные параметры.*

Jamal Abbasov

INVESTIGATION OF PROBLEM OF DISRUPTION OF COMETS BY METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS

The possibility of disruption of cometary nuclei in three bands of solar system is considered in the paper. It is shown that some cometary nuclei can be exposed to disruption because of collisions with meteor showers. Use of testing of cometary parameters and application of methods of mathematical statistics corroborate basic idea of this paper.

Key words: *cometary nucleus, disruption of comets, family of comet, cometary parameters.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru S.Ə.Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MİRHƏSƏN TAHİROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: tahirov_hesen@mail.ru

GÜNƏŞ SPEKTRİNDƏ FRAUNQOFER XƏTLƏRİ

Məqalədə Günəş spektrindəki fraunqofer xətlərinin kəşf olunma tarixi müfəssəl şərhlə edilir və fraunqofer xətlərinin əmələ gəlməsi mexanizminin ümumi izahı verilir. Qeyd edilir ki, fraunqofer xətlərinin kəşf olunması spektral analizin meydana gəlməsində bir stimula rolunu oynadı. Məqalədə göstərilir ki, fraunqofer xətlərinin tədqiqi nəticəsində Günəşdə 70-dən çox kimyəvi elementin olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *Günəş spektri, fraunqofer xətləri, spektral analiz, fotoqrafik işıqqəbuledicilər, fotometrik atlas.*

1666-cı ildə məşhur fizik İsaak Nyuton sadə, ancaq çox əhəmiyyətli bir təcrübə apardı. O, qaranlıq otağın pəncərəsində açdığı 8,5 mm diametrli kiçik yarıqdan keçən Günəş işığının qarşısına şüşə prizma qoydu. Prizmadan sonrakı qoyulmuş ağ ekranda göy qurşağına bənzər rəngli zolaqlar alındı. Bu təcrübə ilə Nyuton isbat etdi ki, Günəş işığı müxtəlif rəngli şüaların qarışığından ibarətdir. Prizmanın sındırma əmsalı işığın rəngindən asılı olduğundan, ağ işıq komponentlərinə, yəni spektrə ayrılır.

İşığın sınma əmsalının (n), dalğa uzunluğundan (λ) asılılığı Koşi formulu ilə təyin olunur [1].

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \dots \quad (1)$$

burada A , B , C müəyyən sabitlərdir. Formuldan göründüyü kimi, kiçik dalğa uzunluqlu işıq (göy işıq) daha çox sınar, nəinki böyük dalğa uzunluğuna malik olan işıq (qırmızı işıq).

Bu təcrübə ilə Nyuton spektroskopiya elminin əsasını qoymuş oldu. 136 ildən sonra – 1802-ci ildə alman alimi Vollaiston Nyutonun təcrübəsini təkrarladı. O yarığın diametrini 1 mm götürdü. Bu halda Vollaiston ekranda 7 rəng ayırd edə bildi. Bu rənglər bənövşəyi ilə qırmızı rənglər arasında yerləşirdilər.

1814-cü ildə məşhur alman optiki Frounqofer Nyutonun təcrübəsini daha mükəmməl şəkildə təkrar etdi. Fraunqofer yarığın dimaterini 0,5 mm-ə qədər kiçiltirdi və yarıqdan 7,6 m məsafədə 60°-lik flint prizma yerləşdirdi. Prizmadan

sonra o kiçik bir teleskop qoydu. Beləliklə, Fraunqofer Günəşin spektrini böyüdülmüş halda müşahidə etdi. Bu qayda ilə o Günəşin spektrində 574 ədəd tutqun xətt və zolaq aşkar etdi. Fraunqofer daha çox tutqun xətləri böyük latın hərfləri ilə, nisbətən az tutqun xətləri isə kiçik latın hərfləri ilə işarə etdi. Zəif xətləri isə, ümumiyyətlə işarə etmədi. Beləliklə, Fraunqofer ilk dəfə Günəş spektri xətlərinin xəritəsini tərtib etdi. Günəşin kəsilməz spektrindəki həmin xəttlər fraunqofer xətləri adlandırıldı.

Günəşin spektrində fraunqofer xətlərinin kəşfindən sonra alimlərin qarşısında əsas məsələ bu xətlərin təbiətini öyrənmək dururdu. 1859-cu ildə alman alimi Kirxhof və onunla birlikdə çalışan kimyaçı Bunzen çox sadə konstruksiyalı spektroskop qurdular. Bu cihaz kollumatordan, prizmadan və 8 dəfə böyüdə bilən baxış borusundan ibarət idi. Işıq mənbəyi Bunzen odluğunun yaratdığı yüksəktemperaturlu alov idi. Kirxhof müşahidə etdi ki, alovdan keçən Günəş işığının spektrindəki bəzi fraunqofer xətləri güclənir, yəni daha da tutqun olur. Müxtəlif koordinatlarda təcrübəni təkrar edən Kirxhof belə bir nəticəyə gəldi ki, əgər fasiləsiz spektr verən mənbədən gələn işıq şualarını mənbəyə nisbətən soyuq qaz mühitindən keçirsək, onda qaz mühitinin qızmar olduqda buraxdığı şualar udulur. Başqa sözlə eyni bir qazın müxtəlif temperaturalarda buraxdığı və udduğu işıq şualarının dalğa uzunluğu eynidir. Bu qanunu müasir qaydada aşağıdakı kimi şərh etmək olar.

Cismin şualanma qabiliyyətinin ($\varepsilon(\lambda)$), udma qabiliyyətinə ($\alpha(\lambda)$) olan nisbəti cismin təbiətindən asılı olmayaraq ancaq temperaturun və dalğa uzunluğunun funksiyasıdır. Başqa sözlə,

$$\frac{\varepsilon(\lambda)}{\alpha(\lambda)} = B(\lambda, T) \quad (2)$$

Kirxhofun kəşf etdiyi bu qanun işıq mənbəyinin və ya işığın verdiyi mühitin kimyəvi tərkibini və temperaturunu təyin etməyə imkan verir. Beləliklə, demək olar ki, 1859-cu ildə spektral analizin əsası qoyuldu. 1860-cı ildə Kirxhof daha mükəmməl spektroqraf qurdu. Bu spektroqrafın köməkliyi ilə o Günəş spektrinin mükəmməl atlasını hazırladı və xeyli sayda fraunqofer xətlərinin hansı kimyəvi elementə aid olduğunu müəyyənləşdirdi. 1960-cı ilin ərzində Kirxhof və Bunzen Günəşdə 9 kimyəvi element aşkar etdilər.

Kirxhofun tədqiqatlarından sonra fraunqofer xətlərinin təbiətinə aydınlıq gətirildi. Məlum oldu ki, fraunqofer xətləri udulma xətləri olaraq, fotosferin nisbətən soyuq olan yuxarı qatlarından əmələ gəlirlər.

Kirxhofun unikal işlərindən sonra Günəş spektrinə olan maraq artdı. Az müddət ərzində Günəş spektrinin öyrənilməsində tətbiq olunan cihazlar xeyli təkmilləşdi, yeni fotoqrafik işıq qəbulediciləri kəşf olundu. Günəş spektrinin daha mükəmməl atlasları tərtib olunmağa başlandı.

Prizmanın difraksiya qəfəsi ilə əvəz edən Anqstrem Günəşin sabit dispersiyalı spektrini aldı. O spektr xətlərinin yeni atlasını tərtib etdi və bir çox

fraunqofer xətlərini dəqiqləşdirdi. Anqstremin atlası onun müasiri Korn tərəfindən daha da dəqiqləşdirildi.

Fraunqofer xətlərinin tədqiqində Roulandun əvəzolunmaz rolu olmuşdur. O 1887-1888-ci illərdə Günəş spektrinin fotoqrafik atlasını tərtib etdi [2]. Həmin atlas bu gündə Günəş fizikası sahəsindəki tədqiqatçıların əvəzolunmaz vəsaitidir.

1940-cı ildə Minnaert, Mulders və Hontqast Günəş spektrinin fotometrik atlasını dərc etdirdilər [3]. Atlas $\lambda\lambda 3322-8771\text{\AA}$ oblastını əhatə edir. Bundan az sonra Müller, Pirs, Mak-Mas və Qolberq yaxın infraqırmızı oblastın $\lambda\lambda 8465-25245\text{\AA}$ [4], 1956-1957-ci illərdə isə Miqeott, Neven və Svinson uzaq infraqırmızı oblastın fotometrik atlasını ($\lambda\lambda 2,8-23,7$ mikron) nəşr etdirdilər [5].

Ümumiyyətlə XX əsrin ikinci yarısında Günəş spektrinə aid müxtəlif diapazonları əhatə edən xeyli sayda fotometrik atlas meydana çıxdı. Bunların içərisində rəqəmsal atlaslar daha çox diqqəti cəlb edir. Belə atlaslardan yüksək dispersiya və ayırdetməyə malik Delbul [6] və Bekers [7] atlaslarını misal göstərmək olar.

Debul atlası $\lambda\lambda 3000-10000\text{\AA}$, Bekers atlası isə $\lambda\lambda 3800-7000\text{\AA}$ oblastını əhatə edir. Rəqəmsal atlasların yüksək keyfiyyəti daha zəif fraunqofer xətlərinin profillərinin dəqiq qurulmasına imkan yaradır. Bu profillərə görə spektr xətlərinin əsas xarakteristikaları – ekvivalent eni (W), yarıməni ($\Delta\lambda_{1/2}$) və mərkəzi dərinliyi (Ro) daha dəqiq təyin olunur.

Günəş fizikası sahəsində aparılan tədqiqatların elə bir hissəsi yoxdur ki, orada bu və ya digər formada Günəş spektrinə müraciət olunmasın. Bütün səma cisimləri kimi Günəşin də spektri yeganə informasiya mənbəyidir. Spektrin tədqiqi səma cisimlərinin kimyəvi tərkibini, onlara qədər olan məsafəni və onların bir çox fiziki parametrlərini təyin etməyə imkan verir. Məhz bu tədqiqatlar sayəsində artıq Günəşdə 70-dən çox kimyəvi elementin varlığı müəyyən edilmişdir.

İş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun EIF-2010-(1)-40/15-1 sayılı qrantının dəstəyi ilə yerinə yetirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Кулизаде Д.М. Фраунгоферов спектр Солнца. Баку: ЭЛМ, 2006, с. 346.
2. Rowland H.A. Photographic Map of the Normal solar Spectrum. Johns Hopkins University, 1988, p. 450.
3. Minnaert M.G.J., Mulders G.F.W. and Houtgast J. Photometric Atlas of the Solar Spectrum 3332 Å to 8771 Å, Amsterdam, 1940, p. 240.
4. Mohler O.O., Pierce A.K., McMath R.R. and Goldberg L. Photometric Atlas of the near infra – red Solar Spectrum from $\lambda 8465$ to $\lambda 2542$. Ann Arbor, 1950, p. 135.

5. Migeotte M., Neven L. and Swensson J. The Solar Spectrum from 2.8 to 23.7 Microns // Mem. Soc. Roy. Sci, Liege, Special Volume № 1, 1956.
6. Delbouille L. and Roland G. Photometric Atlas of the Solar Spectrum from $\lambda 7498$ to $\lambda 12016$ // Mem. Soc. Roy. Sci, Liege, Spectral Volume № 4, 1963.
7. Hall D.N.B., An Atlas of infrared Spectra of the Solar Photosphere and of Sunspot Umbrae in Spectral Intervals 4040-5095, 5500-6700, 74-8790 cm^{-1} // Kit Peak Nat. Obs., Tucson, Arizona, 1974, p. 174.

Миргасан Таиров

ФРАУНГОФЕРОВЫ ЛИНИИ В СПЕКТРЕ СОЛНЦА

В статье подробно излагается история открытия фраунгоферовых линий в спектре Солнца и приводятся общие представления о механизме образования фраунгоферовых линий. Отмечается, что открытие фраунгоферовых линий стимулировало появление и развитие спектрального анализа. В статье показано, что в результате исследования фраунгоферовых линий было выявлено более 70 химических элементов в Солнце.

Ключевые слова: *спектр Солнца, фраунгоферовы линии, спектральный анализ, фотографические светоприемники, фотометрический атлас.*

Mirhasan Tahirov

FRAUNHOFER LINES IN SOLAR SPECTRUM

The history of discovering of Fraunhofer lines in the spectrum of the Sun is in detail stated in the paper and common conceptions about the formation mechanism of Fraunhofer lines are cited. It is noted that discovery of Fraunhofer lines has stimulated arrival and development of spectral analysis. It is shown in the paper that as a result of investigation of Fraunhofer lines more than 70 chemical elements in the Sun are revealed.

Key words: *solar spectrum, Fraunhofer lines, spectral analysis, photographic light detectors, photometer atlas.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Ə.S.Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

INFORMATİKA

МАГЕРРАМ ИБРАГИМОВ

Нахчыванское Отделение НАН Азербайджана

E-mail: Ibrahimov_MN@rambler.ru

ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННОГО ЦИФРОВОГО КОММУТАТОРА

Показано влияние числа входов и выходов электронного цифрового коммутатора на такие основные параметры, как надежность и помехозащищенность элементов коммутации. В зависимости от размера коммутатора меняется число вертикалей или число горизонталей коммутатора с соответствующим числом электронных контактов, один из которых при выполнении процесса коммутации находится во включенном состоянии. С уменьшением числа невключенных элементов коммутации по вертикали или по горизонтали коммутатора обеспечивается повышение степени надежности электронных контактов.

Ключевые слова: электронный цифровой коммутатор, входы коммутатора, промежуточные пути, выходы коммутатора, электронный контакт.

Электронные цифровые коммутаторы как основное средство цифровой техники находят широкое применение во многих областях техники для передачи и распределения информации с различными цифровыми сигналами. В зависимости от области применения и от требований, предъявляемых к коммутаторам, цифровые коммутаторы могут быть использованы с различными параметрами. Одним из основных параметров, определяющих структуру цифровых коммутаторов, является емкость коммутатора. Емкость цифрового коммутатора определяется числом входных полюсов, выходных полюсов и соединением промежуточных путей между входным и выходным полюсами. Ко входным полюсам подключаются входящие каналы информации, а к выходным полюсам – исходящие каналы информации. Соединение промежуточных путей между входными и выходными полюсами цифрового коммутатора зависит от структуры с коммутационными элементами. Структуры электронных цифровых коммутаторов в зависимости от выполняемой задачи коммутации могут быть

различными. Электронные цифровые коммутаторы могут обладать квадратной (симметричной) структурой, когда число входных полюсов равно числу выходных полюсов, и прямоугольной (несимметричной) структурой, когда число входных полюсов (выходных полюсов) коммутатора больше или меньше числа выходных (входных полюсов). Симметричные или несимметричные электронные цифровые коммутаторы могут быть построены таким образом, что либо каждый канал передаваемой информации действует одновременно на соответствующие входы всех элементов коммутации, установленных по каждой вертикали коммутатора, либо действует одновременно на соответствующие входы всех элементов коммутации, установленных по каждой горизонтали коммутатора. При этом каждый коммутируемый канал передаваемой информации или подключен ко входам всех элементов коммутации, установленных по каждой вертикали коммутатора, или подключен ко входам всех элементов коммутации, установленных по каждой горизонтали коммутатора. С помощью управляющих сигналов обеспечивается выбор и включение только одного из элементов коммутации по одной из вертикалей или по одной из горизонталей коммутатора. Если каждый коммутируемый канал подключен ко входам всех элементов коммутации по вертикали коммутатора, то выбор и включение одного из элементов коммутации обеспечивается по одной из вертикалей коммутатора. При этом осуществляется коммутация канала передаваемой информации, используемого по соответствующей вертикали коммутатора. Если каждый коммутируемый канал подключен ко входам всех элементов коммутации по горизонтали коммутатора, то выбор и включение одного из элементов коммутации обеспечивается по одной из горизонталей коммутатора и осуществляется коммутация канала передаваемой информации, действующего по соответствующей горизонтали коммутатора.

На рисунке 1 представлена схема электронного цифрового коммутатора, каждый вход которого является общими входами всех элементов коммутации, установленных по каждой горизонтали, а каждый выход – общими выходами всех элементов коммутации, установленных по каждой вертикали коммутатора.

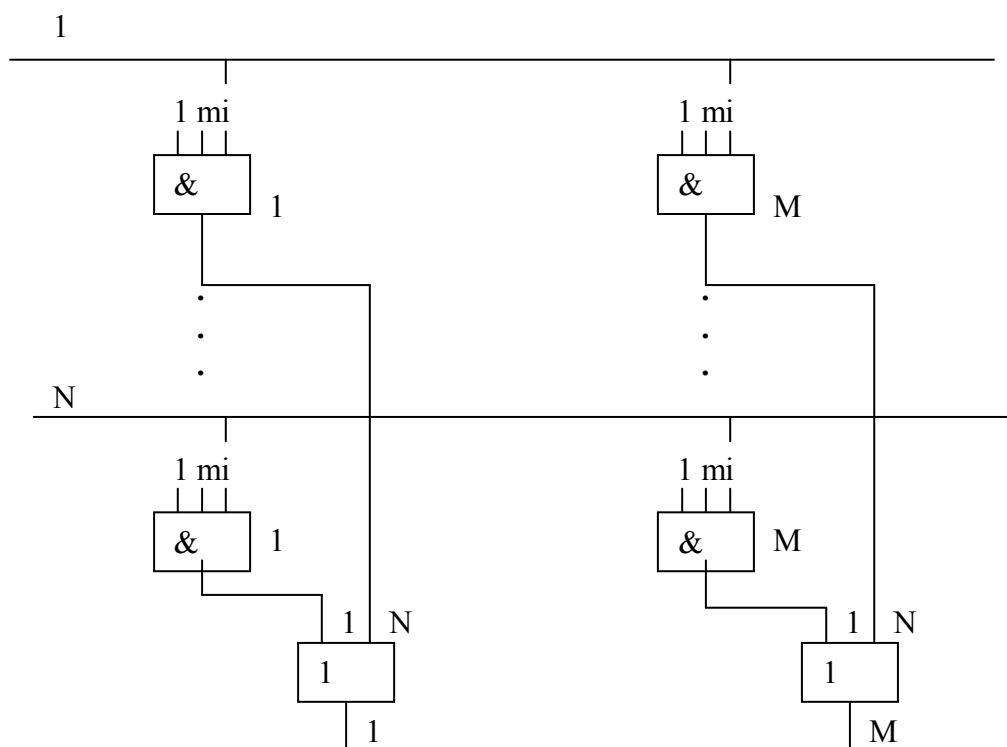


Рис. 1

Схема цифрового коммутатора содержит: $1, \dots, N$ входов, по каждому из которых поступает передаваемая информация; $1, \dots, M$ выходов, каждый из которых подключен к выходу элемента ИЛИ; $1, \dots, M$ элементов коммутации по одной строке, каждый из которых обладает $1, \dots, m$ управляющими входами и одним i информационным входом, подключенным к соответствующему каналу передаваемой информации.

В зависимости от требований на соединение управляющие сигналы с различными значениями поступают на входы $1, \dots, m$ соответствующего элемента коммутации и при поступлении информационных сигналов на вход i элемент коммутации переходит в открытое состояние. Цифровые сигналы выхода элемента коммутации через схемы ИЛИ поступают на требуемый выход.

При этом в открытом состоянии по соответствующей горизонтали коммутатора находится только один элемент коммутации, а остальные элементы коммутации по этой горизонтали находятся в закрытом состоянии. С увеличением емкости электронного цифрового коммутатора увеличивается число невключенных элементов коммутации, а число элементов коммутации, находящихся в открытом состоянии, остается постоянным.

Так как каждый канал передаваемой и коммутируемой информации подключен к одному из входов всех элементов коммутации по соответствующей горизонтали, то невключенные элементы коммутации по каждой горизонтали оказываются параллельно соединенными с соответствующим каналом информации. С увеличением числа входов и выходов электронного цифрового коммутатора увеличивается число горизонталей коммутатора и число невключенных элементов коммутации по каждой горизонтали. Увеличение числа невключенных элементов коммутации по каждой горизонтали коммутатора приводит к увеличению параллельно невключенных электрических цепей с элементами коммутации. Каждый элемент коммутации, установленный по горизонтали коммутатора в закрытом состоянии, т.е. в невключенном состоянии, обладает сопротивлением с определенным значением. Общее значение сопротивления параллельно включенных электрических цепей с элементами коммутации меняется в зависимости от числа этих цепей. При увеличении числа параллельно невключенных электрических цепей с элементами коммутации уменьшается значение общего сопротивления этих цепей. Уменьшение общего значения сопротивления электрических цепей по каждой горизонтали электронного цифрового коммутатора приводит к уменьшению степени помехозащищенности и к уменьшению степени надежности электронных элементов коммутации.

Снижение степени помехозащищенности и степени надежности электронных элементов коммутации повышает требования к качеству электронных контактов. Высокое качество электронных контактов приводит к увеличению общего сопротивления параллельно соединенных неиспользуемых электронных контактов. Увеличение значения общего сопротивления параллельно соединенных неиспользуемых элементов коммутации обеспечивает соответствующее повышение степени помехозащищенности и степени надежности электронных контактов по каждой горизонтали коммутатора. Значение общего сопротивления невключенных элементов коммутации меняется в зависимости от числа параллельных электрических цепей. Число параллельно соединенных электрических цепей элементов коммутации оказывает существенное влияние на степень помехозащищенности и на степень надежности электронных контактов. Увеличение числа параллельно соединенных элементов коммутации обеспечивает понижение степени помехозащищенности и степени надежности электронных контактов, а уменьшение обеспечивает повышение степени помехозащищенности и повышение степени надежности электронных контактов. Число параллельно соединенных электрических цепей в электронном цифровом коммутаторе зависит от числа входов коммутатора и от числа элементов коммутации в каждой горизонтали коммутатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов М. Особенности повышения качества электронных контактов в схемах коммутации // АМЕА Нахçıван Бۆlməsinin Xəbərləri, 2010, № 4.
2. Ибрагимов М. Построение цифровых электронных коммутаторов с произвольными параметрами // АМЕА Нахçıван Бۆlməsinin Xəbərləri, 2010, № 2.

Məhərrəm İbrahimov

ELEKTRON RƏQƏM KOMMUTATORUNUN PARAMETRLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Müxtəlifsaylı vertikalı və horizontalı düzbucaqlı elektron rəqəm kommutatorunun əsas xarakteristikaları izah edilir. Kommutatorun hər bir vertikalında və yaxud hər bir horizontalında kommutasiya prosesinin yerinə yetirilməsində bir kommutasiya elementi açıq vəziyyətdə, digərləri isə istifadə olunmayan vəziyyətdə olurlar. Kommutatorun giriş və çıxışlarının sayı artdıqca istifadə olunmayan kommutasiya elementlərinin sayı hər bir vertikal və yaxud horizontal üzrə artır. İstifadə olunmayan kommutasiya elementlərinin sayının artması elektron kommutatorunun hər bir sətri və sütunu üzrə ümumi müqavimətə təsir edir. İstifadə olunmayan kommutasiya elementlərinin ümumi müqavimətinin azalması elektron kontaktlarının etibarlılığının azalmasına təsir edir. Kommutatorun hər bir sətri və yaxud hər bir sütunu üzrə elektron kontaktlarının etibarlılığının artırılması istifadə olunmayan kommutasiya elementlərinin azalması ilə təmin edilir.

Açar sözlər: *elektron rəqəm kommutatoru, kommutatorun girişi, aralıq yollar, kommutatorun çıxışı, elektron kontakt.*

Maharram Ibrahimov

FEATURES OF PARAMETERS OF AN ELECTRONIC DIGITAL COMMUTATOR

Key parameters characterizing the rectangular electronic digital commutator with various number of verticals and horizontals are described. In each vertical or horizontal of the commutator at performance of switching process one switching point is on, and all the others are in off-state. With increase of number of inputs and outputs of the commutator rises the number of disconnected switching points on each vertical and horizontal of the commutator. Change of number of disconnected switching points influences blanket resistance on each line or on each column of the electronic commutator. Reduction of blanket resistance of disconnected switching points leads to reduction of degree of electronic contacts reliability. Reliability enhancement of electronic contacts is ensured with reduction of number of not used switching points on each line or on each column of the commutator.

Key words: *electronic digital commutator, commutator inputs, intermediate paths, commutator outputs, electronic contact.*

(Представлена членом редколлегии д.ф.м. наук С.А.Гасановым)

VAHİD ƏSGƏROV

Naxçıvan Dövlət Universiteti,

RÖVŞƏN BAĞIROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: rovshen_baqirov@mail.ru

KONSTRUKSIYALARIN HAZIRLANMASINDA TEXNOLOJİ PROSESLƏRİN OPTİMALLAŞDIRILMASI.

Məqalədə maşın detallarının konstruksiya edilməsində texnoloji proseslərin optimallaşdırılması məsələsinə baxılır. Məsələnin həlli üçün rəyazi model təklif olunmuşdur. Bu məsələnin həlli nəticəsində elektrik mühərrikinin valının konstruksiya edilməsində mümkün olan texnoloji proseslərin optimal variantları tapılmışdır.

Açar sözlər: *texnoloji proseslər, riyazi model, konstruksiyaetmə, optimal variantlar, val, elektrik mühərriki, maşın detalları.*

Konstruksiyaların hazırlanması prosesi bir sıra mərhələlərdən ibarət olub, adətən, layihələndirilmədən başlayıb hazırlanmış məmulatın sınaqdan keçirilməsi ilə nəticələnən mürəkkəb texnoloji əməliyyatlarla yerinə yetirilir. Bu texnoloji əməliyyatların hər biri müxtəlif avadanlıqlarda, müxtəlif qaydada, müxtəlif səmərəliliklə aparılır. Nəticədə məhsulun keyfiyyəti dəyişir.

Məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi ölkə iqtisadiyyatının inkişafının dinamik amillərindən biridir. Keyfiyyətin yüksəldilməsi istehsalın məqsədinin adamların artan maddi tələbatını daha tam ödəmək məqsədinin həyata keçirilməsinin mühüm şərtidir. Məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması əlavə əmək, material, yanacaq, enerji məsrəfləri çəkmədən məhsul buraxılışının artırılmasına bərabərdir.

Konstruksiyaların hazırlanması prosesi daha çox və tez-tez maşınqayırma da rast gəlinir. Maşınqayırma sənayesinin məmulatları onları müxtəlif tərəflərdən xarakterizə edən bir sıra xassələrə malikdir. Hər bir məmulatın bütün xassələrinin məcmusu onu başqa məmulatdan fərqləndirməyə imkan verir və cari təmir üçün yararlılığını əhatə edir.

Müasir iqtisadi islahatlar, təbii resursların tükənməsi, xüsusilə energetik resursların kəskin azalması, şəraitində ən müxtəlif istehsal sahələrində, o cümlədən də maşınqayırma sənayesi sahəsində texnoloji proseslərin çoxluğu, müx-

təlifliyi, habelə qarşılıqlı əvəz oluna bilməsi amilləri hər bir plan dövrü, məhsul istehsalı sikli və ya digər istənilən müddət üçün texnoloji əməliyyatların iqtisadi cəhətdən ən səmərəli variantının seçilməsi problemini yaradır. Əgər maşınqayırma müəssisəsində mexaniki emal əməliyyatlarının, və ya ümumiyyətlə texnoloji əməliyyatların sayı ikidən çox, həm də onlardan hər biri müxtəlif texniki iqtisadi göstəricilərlə işləyən avadanlıqlarda yerinə yetirilərsə, bu halda iqtisadi cəhətdən səmərəli variantın ənənəvi müqayisə etmə üsulları seçilə bilməsi çətin, bəzi hallarda isə qeyri-mümkün olur.

Digər tərəfdən nəzərə alsaq ki, burada təklif olunan nəzarət-idarəetmə sisteminin qarşısında həmçinin çox yüksək cəldliyə malik (10^9 əməliyyat/san) müasir kompüterlərdə istənilən müddət üçün hər hansı qiymətləndirmə və ya idarəetmə məsələsinin həlli qoyulursa bunun üçün müvafiq riyazi təminat lazımdır. Onda mexaniki emal və onunla əlaqəli olan digər texnoloji proseslərin səmərəli idarə olunması üçün aşağıdakı riyazi modeldən istifadə etmək olar.

Burada, J – elementləri istehsal avadanlığının yerinə yetirdiyi texnoloji əməliyyatların növlərini ifadə edən çoxluqdur; Z – elementləri hər bir texnoloji əməliyyatın yerinə yetirilməsinə imkan olan variantlar çoxluğu; R – elementləri texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsində istifadə olunan material, xammal, enerji və digər resursların növlərini ifadə edən çoxluqdur; hər bir məhsul vahidi üçün mənfəət normasını ifadə edən əmsaldır;

S_{ijr} – hər bir məhsul vahidi üçün resurs sərfinin normalarını ifadə edən əmsaldır.

h_{ij} – hər bir məhsul vahidinə düşən əmək haqqı normasıdır – hər bir məhsul vahidinin qiymətidir.

H – maşınqayırmada mexaniki emal sahələri üçün müəyyən edilmiş əmək haqqı normatividir.

S_r – maşınqayırma müəssisəsində istifadə edilən resursların ehtiyat miqdarıdır.

B_i – nəzərdə tutulan texnoloji əməliyyatlar nəticəsində hazırlanacaq məhsulların plan miqdarıdır.

Bu yazılan modeldən istifadə edərək, nisbətən sadələşdirilmiş variantda elektrik mühərrikləri üçün pilləli valın hazırlanmasında tətbiq oluna bilən texnoloji əməliyyatların optimal seçilməsi məsələsinin həlli yerinə yetirilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə elektrik maşınqayırma müəssisələrinin birinin misalında, elektrik mühərrikləri üçün pilləli valın hazırlanması texnologiyasının ardıcılığı, hər bir əməliyyatın mümkün variantları və bu variantların texniki iqtisadi göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəldə verilənlərdən göründüyü kimi, valın mexaniki emal proseslərindən 162 variantda hazırlamaq olar. Bu variantlar içərisində iqtisadi cəhətdən ən səmərəlisinin seçilməsi məsələsi aşağıdakı ifadə ilə hesablanan illik götürülmüş xərclərin minimumlaşdırılmasından və ya digər məqsədin optimallaşdırıl-

masından ibarət məqsəd funksiyasını yuxarıda yazılan modelə əlavə etməklə həll edilə bilər. Gətirilmiş xərclər aşağıdakı düsturla yazıla bilər.

Burada, M – məhsulun illik maya dəyəridir;

yeni texnikanın istifadə olunmasının normativ əmsalıdır.

Maşınqayırma sənayesi üçün bu əmsal $= 0,15$ qəbul edilir [2].

C – valın hazırlanması texnologiyasının yerinə yetirilməsi üçün ayrılan kapital qoyuluşunun miqdarıdır.

Cədvəl 1

Elektrik mühərriki valının hazırlanması variantları

Texnoloji əməliyyatlar			Vaxt norması	Texnoloji avadanlıqlar	
Adı		Yerinə yetirilmə üsulu	dəqiqə	Adı və tipi	qiyməti
1		2	3	4	5
1	Hazırlıq	a) Frezlə kəsmə	1,5	8A 631/yarım avtomat	3000
		b) Kəsgici ilə kəsmə	1,8	1H318 / tokar dəzgahı	3250
		c) Prslə kəsmə	1,2	Xüsusi pres	2100
2	Nəzarət	a) Artımların aşkar edilməsi	0,5	Texniki nəzarət stolu	1300
3	Termiki emal	a) Yüksək tezlikli cərəyanla emal	3,1	soba	3200
1		2	3	4	5
4	Artımların hamarlanması	a) cilalama	1,2	Cilalayıcı yarımavtomat	4140
		b) Diametr üzrə yonma	2,0	Tokar dəzgahı	3740
		c) Plastik deformasiya ilə hamarlama	1,0	Xüsusi qurğu	4560
5	Ucluqların və mərkəzi dəşiklərin emalı	a) frezləmə	2,5	6H30Q tipli xüsusi frez dəzgahı	2100
	Ucluqların və mərkəzi dəşiklərin emalı	a) Tokar dəzgahı ilə yerinə yetirmə	4,0	1603 tipli tokar dəzgahı	3740

Yuxarıda qoyulan məsələnin tərkibinə daxil olan ifadələrdən və əmsallardan görünür ki, bütün 162 sayda müxtəlif variantlardan hamısı yox, yalnız aşağıda göstərilən 12 mümkün variantda hesablamalar aparmaqla məsələnin həllini yerinə yetirmək mümkündür. Bu variantlar aşağıdakılardır:

Cədvəl 2

	1-ci variant	1a	2,	3,	4a,	5a
	2-ci variant	1a	2,	3,	4a,	5b
	3-cü variant	1b	2,	3,	4b,	5a
	4-cü variant	1b	2,	3,	4a,	5a
	5-ci variant	1b	2,	3,	4b,	5a
	6-cı variant	1b	2,	3,	4a,	5b
	7-ci variant	1a	- ,	3,	4b,	5b
	8-ci variant	1b	2,	3,	4b,	5b
	9-cu variant	1b	2,	3,	4b,	5b
	10-cu variant	1a	2,	3,	4b,	5b
	11-ci variant	1b	2,	3,	4b,	5a
	12-ci variant	1b	2,	3,	4b,	5b

Cədvəl 3

Texnoloji variantlar üzrə gətirilmiş xərclərin hesablanma nəticələri

Nö- si	Kapital qoyuluşunun həcmi şərti manatla	Texnoloji maya dəyəri şərti manatla	Gətirilmiş xərclər şərti manatla
1	36870	870	6400,5
2	35380	1020	6327
3	36720	980	6488
4	35970	840	6235,5
5	35570	920	6255,5
6	35610	1050	6391,5
7	34980	1100	6347
8	35230	1130	6414,5
9	34080	1070	6182
10	35800	1000	6370
11	32410	880	5741,5
12	34900	970	6205

Qeyd edək ki, burada götürülən 12 əsas variant elə seçilmişdir ki, bu variantlar üzrə aparılan texnoloji əməliyyatlar təklif olunan nəzarət-idarəetmə sistemi vasitəsilə mümkün olsun. Aydındır ki, yeni texnikaya kapital qoyuluşunu hesablayarkən təklif olunan sistemin də qiyməti nəzərə alınmalıdır. Belə qiymət kimi hər hansı ədədin seçilməsi gətirilmiş xərclərin yuxarıda yazılmış düsturuna görə mütləq qiymətini dəyişsə də onun variantlar üzrə müqayisəsinə xələl gətirməyəcəkdir. Buna görə də təklif olunan sistemin şərti qiymətini 2 milyon manat götürərək, hesablamalar aparılmış və nəticələri müqayisəli olaraq yuxarıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, götürülən 12 variantdan 11-ci variant ən optimal, yəni texnoloji əməliyyatların ən minimal xərclərlə yerinə yetiriləcəyini müəyyənləşdirir. Bu variantla görə elektrik mühərrikinin pilləli valının hazırlanmasında tətbiq ediləcək texnoloji əməliyyatlar məhsul vahidinin maya dəyərinin 5741,5 şərti manat olacağını göstərir; bu isə digər mümkün variantlardan 12-15 %-ə qədər azdır. Beləliklə, təklif olunan sistem həmişə müəyyən, baxılan halda ən azı 12% qədər illik səmərə ilə işləyəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Экономика приборостроительной промышленности: Практикум. Ленинград: Машиностроение, 1989, 167 с.
2. Экономика приборостроительной промышленности / Под ред. С.В.Менкова. Москва: Машиностроение, 1988, 284 с.

Вахид Аскеров, Ровшан Багиров

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОНСТРУИРОВАНИИ

В статье рассмотрена задача оптимизации технологических процессов в конструировании деталей машин. Предложена и описана математическая модель для решения задачи. Найдены оптимальные варианты проведения технологических процессов при изготовлении конструкции вала электродвигателя.

Ключевые слова: *оптимизация, конструкция, математическая модель, оптимальные решения, вал, электродвигатель.*

Vahid Asgarov, Rovshan Baqirov

OPTIMIZATION OF ENGINEERING PROCESSES IN CONSTRUCTION

The problem of optimization of engineering processes in construction of machine components is considered in this paper. The mathematical model for the solution of this problem are offered and described. Optimal variants of carrying out of technological processes at manufacture of a construction of an electromotor shaft are found.

Key words: *optimization, construction, mathematical model, optimal solutions, shaft, electromotor.*

(AMEA-nın müxbir üzvü R.M.Əliquliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

COĞRAFIYA

NAZİM BABABƏYLİ

Naxçıvan Dövlət Universiteti,

E-mail: nazimnym@mail.ru

GÜLTƏKİN SÜLEYMANOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: gultekin0202@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ÇAYLARINDA BƏRK AXIN

Məqalədə Naxçıvan MR çaylarında bərk axının miqdarı, onların ərazi və fəsillər üzrə paylanması göstərilir. Çaylar lillənmə dərəcəsinə görə dörd zonaya - lillənmə 50 q/m^3 -dən az, $50\text{-}100 \text{ q/m}^3$, $100\text{-}500 \text{ q/m}^3$, 500 q/m^3 -dən çox olan zonalara bölünür. Asılı maddələrin qranulometrik tərkibi və eroziya moduluna təsir edən əsas faktorlar, meyillilik, meşəlik əmsalı, süxurların tərkibi verilmişdir.

Açar sözlər: bərk axın, asılı maddələr, eroziya modulu, lillənmə.

Muxtar Respublikanın çaylarının bərk axını A.V.Volin [1], Q.V.Lopatin [2], Q.İ.Şamov [3] tərəfindən öyrənilmiş, onların keyfiyyət xarakteristikası S.Q.Rüstəmov [4] tərəfindən araşdırılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublika çaylarında bərk axın çox dəyişkəndir. Bu ilk növbədə süxurların litologiyası, həm də iqlim amilləri ilə əlaqədardır. Gətirmələrin sərfinin il ərzində paylanması təhlili göstərir ki, müxtəlif illərdə Şərqi Arpaçayda maksimal gətirmə beşinci ayda olur ki, bu da müxtəlif illərdə 12,5 ilə 29,7 kq/san aralığında dəyişmişdir [7, s. 56]. Ən az gətirmələr isə sentyabr ayında müşahidə edilmiş və bu da 0,30 ilə 0,08 arasında tərəddüd etmişdir. Naxçıvançayda maksimal gətirmə may ayında 16 kq/san-yə çatmış, ən az isə 0,014 kq/san sentyabr ayında olmuşdur. Şərqə doğru gətirmələrin il ərzində paylanmasında qərbə nisbətən fərqlər ortaya çıxır. Məsələn, aprel ayında Əlincəçayda (Xanağa kəndi) gətirmənin maksimal kəmiyyəti 8,06 kq/san olduğu halda, minimal göstərici 0,003 kq/san olmuşdur. Gilançayda bu göstərici aprel ayında 10,98, sentyabrda isə 0,001 kq/san olmuşdur. Sentyabr-oktyabr aylarında şərq

çaylarında gətirmələr bəzən sıfır həddində olmuşdur. Gətirmələrin miqdarı fəsli olaraq dəyişir və o bir neçə faza yaradır.

Birinci qış mejen və payız dövrünü əhatə edir. Çaylar bu fazada illik gətirmələrin 2 ilə 7%-ni daşıyır. Payızda muxtar respublika çayları demək olar ki, şəffafdır. Tək-tək yağıntılı günlərdə çaylarda səviyyənin bir az qalxması gətirmələrin miqdarını artırır. Lakin bütün hallarda yaz nisbətən gətirmələrin miqdarı payızda 1,5-2 dəfə az olur. Payızda suyun maksimal səviyyəsi, eləcə də suyun maksimal axını oktyabrda (61%) və noyabrda (16%) olur. Gətirmələrin ümumi həcmi bu aylarda 0,2 ilə 22% arasında dəyişir. Maksimal orta aylıq lillənmə 350 q/m^3 həddində olur. Qış mejenə zamanı çaylarda lillik 3 ilə 180 q/m^3 arasında tərəddüd edir. Bəzi illərdə isə 500 q/m^3 və daha artıq ola bilər. 1940-cı ilin mart ayında Xanağa yaxınlığında Əlincəçayda 1650 q/m^3 olmuşdur.

İkinci faza yaz gursululuq dövrünü əhatə edir. Gursululuq iyuna qədər davam etsə də, ən çox intensiv gətirmələr mayın sonundan azalmağa başlayır, lakin Gilançayda bu iyunun axırına qədər davam edir. Məsələn, Vənəndçayda gətirmələrin 50%-i mart-may aylarında, 40%-i isə iyun-iyul aylarında müşahidə edilir. Qərb çaylarından mart-may aylarında illik gətirmələrin 80-90%-i keçir və bütövlükdə bunun 61%-i 2, 23%-i 3, 8%-i isə 1 ayı əhatə edir. Maksimal gətirmələr mayda, az-az hallarda isə apreldə olur və bu da illik kəmiyyətin 78%-i miqdarındadır.

Üçüncü faza yay dövrünü əhatə edir. Bu zaman qərb çaylarında səviyyə aşağı düşür, gətirmələrin miqdarı 6-8 dəfə azalır. İyul-avqust axınları illik gətirmələrin 3 ilə 13%-ni daşıyır. Avqustda bu göstərici 2-10% limitindədir və əksər hallarda çay suları şəffafdır. Yaz-yay gursululuğu ayrı-ayrı daşqınlarla səciyyələnir. Yağış suları nəticəsində yaranan səthi yuyulma məhsulları çayların 38-50, qar ərintiləri 48-60, məcrə prosesləri isə 2-4%-i miqdarındadır.

Muxtar Respublika çaylarını illik lillənmə miqdarına görə 4 zonaya ayırmaq mümkündür [6, s. 167].

Birinci zona – 50 q/m^3 -dən az.

İkinci zona – $50-100 \text{ q/m}^3$ arası.

Üçüncü zona – $100-500 \text{ q/m}^3$.

Dördüncü zona – 500 q/m^3 -dən artıq.

Birinci zona Gilançay, Kotamçayın mərkəz hissəsini, Zəngəzur dağlarının yüksək suayırıcısını əhatə edir. Bu rayonda məcranı və hövzəni təşkil edən ana süxur qranit, sianit, kvars, diolit, qabbro və s. kimi bərk süxurlardan təşkil olunmuşdur. Aşınma prosesləri temperatur dəyişməsi nəticəsində baş verir və buna görə də ərazidə çınqıllı, daşlı ufantıların konuslarına tez-tez rast gəlinir. Çay sularına qarışan ufantı məhsulları Muxtar Respublikanın digər çaylarına nisbətən daha böyük ölçüyə malikdirlər və suda çətin həll olurlar. Ufantı məhsulları eyni zamanda aşağı axınlarda baş verən sel gətirmələrinin əsas hissəsinə çevrilir.

Lilliliyi $50-100 \text{ q/m}^3$ olan zona birinci zonaya nisbətən aşağıda yerləşir. Suxurlar əsasən əhəng daşı, tufdan təşkil olunub. Lillənmə burada da çox deyil. Yay dövründə lillənmə 200 q/m^3 -i keçmədiyi hallarda tək-tək daşqınlar zamanı məs.: Ordubadçayda, Gilançayda, Kotamçayda 1500 q/m^3 -ə qədər çatır.

Lillənmə $100-500 \text{ q/m}^3$ olan zona muxtar respublikanın dağətəyini əhatə edir. Rayonda çətin yuyulan suxurlarla yanaşı eroziyaya qarşı davamsız qum daşı, gilli şist, mergel, gips və s. kimi suxurlar da yayılıb. Buna görə də çaylarda su az olduqda belə suyun tərkibində lillənmənin miqdarı $30-400 \text{ q/m}^3$ arasında olur. Qısa müddətli leysan yağıntıları zamanı gətirmələrin miqdarı 25000 q/m^3 -ə qədər və bəzən də ondan artıq da ola bilər.

Lillənmə 500 q/m^3 olan zona Arazboyu düzənlikləri əhatə edir.

500 q/m^3 -dən artıq lillənmə zonası Arazboyunu və çayların gətirmə konuslarını əhatə edir. Naxçıvançay və Əlinçəçay hövzələrində zona daha genişlənir. Ərazi üçün müxtəlif gillər, mergel, alivrit, qumlu-çınqıllı çöküntülər səciyyəvidir. Düylünçayın mənsəb hissəsindən 3 km yuxarıda 1948-ci ildə may ayının 25-i lillənmə 8280 q/m^3 , 10,05. 1948-ci ildə Cəhriçayda (Nəzərabad yaxınlığında) lillənmə 5504 q/m^3 olmuşdur. Gətirmələrin ölçüsü həm üfüqi, həm də şaquli istiqamətdə dəyişir. 1-ci cədvəldə asılı gətirmələrin qranulometrik tərkibi göstərilmişdir [4].

Cədvəl 1

Asılı maddələrin qranulometrik tərkibi (S.Q.Rüstəmovə görə)

№	Çay Məntəqə	İllər	Fraksiyaların diametri və %- lə miqdarı.					Orta Diametr (mm)
			1,0-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	< 0,05	
1.	Cəhriçay Nəzərabad	1948.	–	7,3	12,0	20,0	60,7	0,05
2.	Naxçıvançay Qarababa	1941, 1942 1945.	0,1	3,8	9,8	32,2	54,1	0,06
3.	Gilançay Başdizə	1941, 1942 1945, 1948 1949.	0,7	8,1	11,6	31,1	48,5	0,08
4.	Düylünçay Düylün	1948.	1,5	15,1	16,5	21,5	45,4	0,10
5.	Ordubadçay Ordubad	1948.	4,0	14,7	10,6	18,0	52,7	0,12

Azərbaycanın digər rayonları ilə müqayisədə Naxçıvan MR çaylarında asılı maddələrin ən az olması ilk növbədə hövzəni təşkil edən suxurların xüsusiyyəti ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən meşə örtüyünün olmaması, isti-quru yaya və soyuq qışa malik iqlim şəraiti fiziki aşınmanın intensivliyinə, nəticədə uçqun və ufantı relyef formalarının geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Hövzədə toplanmış bu materiallar intensiv yağışlar və qarərimə zamanı çayların dib gətir-

mələrinə çevrilir. Çaylarda sel hadisəsi zamanı dib gətirmələri düzənlik zonaya qədər, bəzi hallarda isə mənsəbə qədər daşınaraq proluvial çöküntülərin əsas tərkibini təşkil edir. Gətirmə konuslarında aparılan tədqiqatlar göstərir ki, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay və Vənəndçay çayları il ərzində təxminən 34000 ton dib gətirmələri daşımaqdadır.

Çay gətirmələrinin bir hissəsi dib eroziya nəticəsində yaranır. Tək Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay və Vənəndçay hövzələrindən asılı, dib materialları və kimyəvi həll olmuş vəziyyətdə il ərzində 228000 ton material daşınır. Bunun 50 %-i asılı, 15 %-i dib, 35%-i isə kimyəvi həll olmuş maddələrdir.

Cədvəl 2

**Eroziya modulunun digər ərazilərlə müqayisə cədvəli
S.H.Rüstəmovə görə [5, s. 99]**

№	Ərazi	Çayların meyilliliyi ‰	Meşəlik əmsalı %	Əsas süxurlar	Eroziya modulu ton / km ²
1.	Kiçik Qafqazın şimal-şərqi	18-38	20-30	Əhəngdaşı, qranit, qumdaşı.	134
2.	Qobustan	28-55	0-1	Əhəngdaşı, gilli şist, qumdaşı, gillər.	557
3.	Böyük Qafqazın cənub yamacı	17-81	15-60	Əhəngdaşı, qumdaşı, gil.	1500
4.	Naxçıvan MR	24-190	0-0.4	Qranit, diorit, əhəngdaşı.	259

Yuxarıdakı cədvəldən göründüyü kimi eroziya modulu müxtəlif hövzələrdə müxtəlif kəmiyyətə malikdir. Və ayrı-ayrı hövzələrdə modul eroziyası bir-birindən 5-5,5 dəfə fərqlənir. Muxtar Respublikada geoloji, hidroloji, torpaq-bitki, iqlim xüsusiyyətlərindən asılı olaraq bu kəmiyyət 102-552 ton/km² arasında dəyişir. Muxtar Respublikanın ərazisi üçün bərk axımın eroziya modulu 190 ton/km²-ə bərabərdir [5, s. 98].

A.V.Volına görə [1] Azərbaycan üçün eroziya modulu 134 ton/km², Naxçıvan çayları üçün isə 259 ton/km²-dir. Bizim fikrimizə görə A.V.Volın ilə S.H.Rüstəmov arasında uyğunsuzluq birinci müəllifin tədqiqatlar zamanı kiçik çay hövzələrində araşdırma aparmaması ilə bağlıdır.

Alınan nəticələri Azərbaycanın Kiçik Qafqaz hissəsinin digər çay hövzələri ilə müqayisə etdikdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında səthi eroziyanın iki dəfə intensiv getdiyini görmüş olarıq. Lakin Muxtar Respublika çay hövzələrinin bu göstəricisi Böyük Qafqazın cənub yamac çay hövzələri ilə müqayisədə 6 dəfə, Qobustan çayları ilə müqayisədə təxminən iki dəfə azdır. Rəqəmlərdəki bu fərqlərin yaranması hövzələrin meyilliliyi, meşəlik əmsalı, litologiyasının fərqliliyi ilə əlaqədardır [6, s. 184-187].

ƏDƏBİYYAT

1. Волын А.В. Твердый сток и скорость эрозии // Изв. АН СССР. Серия географических наук, Москва, 1946.
2. Лопатин Г.В. Наносы рек СССР. Москва: Географгиз, 1952.
3. Шамов Г.И. Сток взвешенных наносов рек СССР. Москва, 1949.
4. Рустамов С.Г. Водные ресурсы Нахичеванской АССР // Труды ИГ АН Азербайджанской ССР, Баку, т. 2, 1953.
5. Материалы по Гидрографии СССР. Реки Азербайджанской ССР. Т. II, Бассейн Кавказа, вып. 5, Бассейн р. Аракс, часть 2, Реки Нахичеванской АССР, 427 с.
6. Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı, 1998, 399 s.
7. Bababəyli N.S., İmat F.M. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekocoğrafi şəraiti. Naxçıvan, 2009, 212 s.

Назим Бабабейли, Гюльтекин Сулейманова

ТВЕРДЫЙ СТОК В РЕКАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье указывается количество твердого стока в реках Нахчыванской Автономной Республики, его территориальное и сезонное распределение. Реки по степени заиления подразделяются на четыре зоны: меньше 50 г/м^3 ; $50\text{-}100 \text{ г/м}^3$; $100\text{-}500 \text{ г/м}^3$; больше 500 г/м^3 . Определены гранулометрический состав взвешенных частиц и основные факторы, влияющие на модуль эрозии, уклон, коэффициент лесистости, состав пород.

Ключевые слова: *твердый сток, взвешенные частицы, модуль эрозии, заиление.*

Nazim Bababeyli, Gultakin Suleymanova

FLOOD OF SOLID MATTER IN THE RIVERS OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The quantity of flood of solid matter in the rivers of Nakhchivan Autonomous republic, its territorial and seasonal distribution are stated. The rivers on siltation degree are subdivided into four zones: less than 50 g/m^3 ; $50\text{-}100 \text{ g/m}^3$; $100\text{-}500 \text{ g/m}^3$; more than 500 g/m^3 . Granulometric composition of the suspended solids and the major factors influencing the module of erosion, inclination, forest amount factor, rock composition are determined.

Key words: *flood of solid matter, suspended solids, erosion module, siltation.*

(Redaksiya heyətinin üzvü, b.e.d. Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**HAMLET FƏTDAYEV,
MASİVA BƏKİROVA,
AYGÜN FƏTDAYEVA**

Milli Aerokosmik Agentliyi Ekologiya İnstitutu
E-mail: ms.masiva.@mail.ru

KÜR ÇAYININ AŞAĞI AXININDA GƏTİRMƏLƏRİN ƏMƏLƏGƏLMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONLARIN DAŞQINLARA TƏSİRİ

Məqalədə dib və asılı gətirmələrin əmələgəlmə xüsusiyyətləri və onların meandrlaşma prosesinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Eyni zamanda çayın əyrilik əmsalı öyrənilmiş və hidrodinamik və antropogen amillərin təsiri nəticəsində deltanın dinamikası araşdırılmışdır.

Açar sözlər: çayın əyriliyi, asılı gətirmələr, meandr, axın.

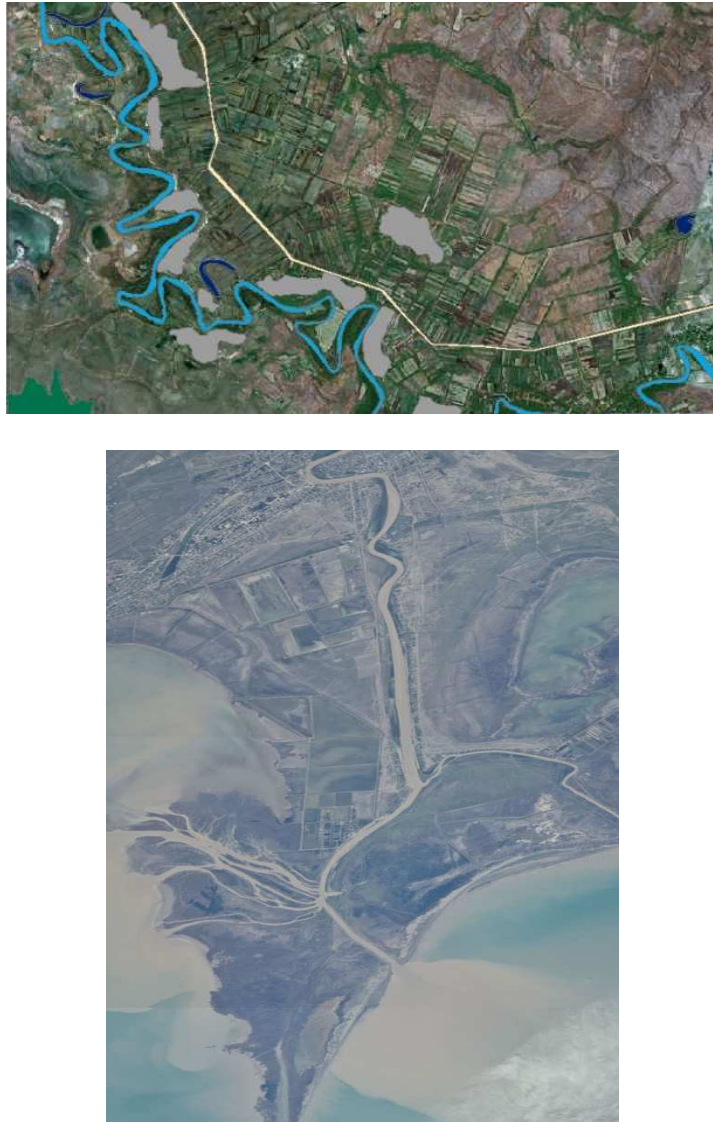
Azərbaycan Respublikası şirin su ehtiyatları ilə ən az təmin olunmuş ölkələrdən biridir. Belə ki, Zaqafqaziya Respublikalarının ümumi su ehtiyatlarının yalnız 14,5%-i Azərbaycanın payına düşür. Bu vəziyyət su ehtiyatlarından daha səmərəli istifadə etmək məqsədilə onların əmələ gəlməsi və dinamikası qanunauyğunluqlarının dəqiq müəyyən olunmasını tələb edir.

Sudan istifadəni çətinləşdirən problemlərdən biri də Kür çayının aşağı axınında baş verən daşqınlardır. Son illər təbii dağıdıcı proseslərin bu növünün aktivləşməsi bizi bir daha bu mövzuya qayıtmağa məcbur etmişdir. Daşqınlar Kür çayının əsasən aşağı axınında daha çox müşahidə edildiyindən tədqiqat ərazisi olaraq məhz həmin ərazi seçilmişdir. Bundan başqa, hər il daşqınlara qarşı mübarizə tədbirlərinə dövlət külli miqdarda vəsait xərclədiyinə görə bu problem olduqca aktualdır.

Kür Qafqazın ən böyük çayıdır. Mənbəyini Türkiyə ərazisindəki Qızılqədik dağının şimal-şərq yamacından 2740 m yüksəklikdən götürür. Çayın uzunluğu 1515 km olub (Türkiyə ərazisində 200 km, Gürcüstan ərazisində 335 km, Azərbaycan daxilində 980 km), Qızılağac körfəzindən şimalda mütləq hündürlüyü -27 – (-28) m olan ərazidə Xəzər dənizinə tökülür (bu hündürlük Xəzərin səviyyə tərəddüdü ilə bağlıdır). Sutoplayıcı hövzəsinin sahəsi 188000 km²-dir. Kür çayının illik axımının 52%-ni qar, 30%-ni yeraltı, 18%-ni isə yağış suları təşkil edir [1].

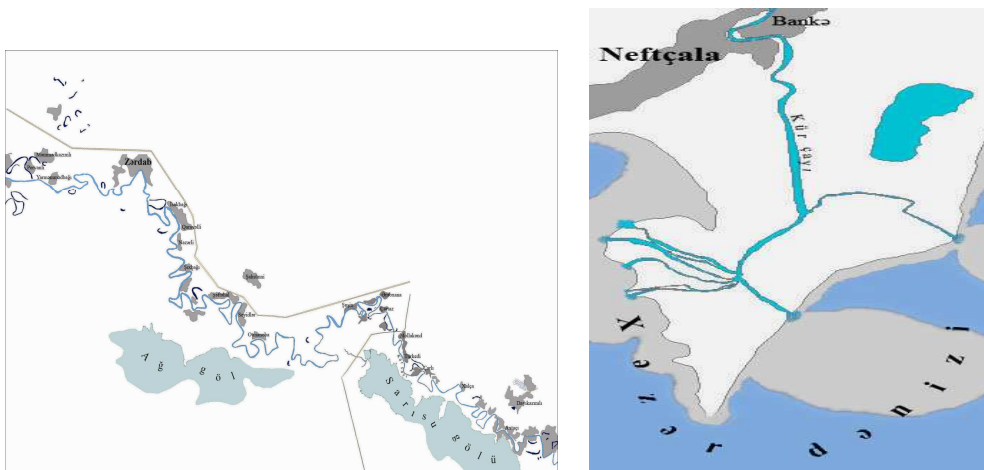
Daşqınlarla mübarizə tədbirlərini də aşağı axında (Mingəçevir su anbarından mənsəbə qədər) aparmaq lazım gəlir. Çünki məhz bu hissədə çayın orta meyilliyi bəzi yerlərdə 1^0 -dən aşağı olduğundan meandrlaşma prosesi həddindən artıq inkişaf etmişdir. Nizamlanmadan əvvəl və sonrakı illərdə Kür çayında meandrların sayı 124, onların əyrilik əmsalı isə 2,5 olmuşdur [2].

Hal-hazırkı vəziyyətin qiymətləndirilməsi məqsədilə Spot 5 YSP vasitəsilə çəkilmiş kosmik şəkillərdən istifadə edilmişdir. Bu miqyaslı şəkillər müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış və su basmış sahələri ayırmağa imkan verir. Aşağıda ərazinin SPOT 5 peyki vasitəsilə 4 mart 2010-cü il tarixdə çəkilmiş şəkillərdən fraqmentlər verilmişdir [3] (Şəkil 1).



Şəkil 1. Tədqiqat ərazisinin SPOT-5 peykindən alınmış şəkillərdən fraqmentlər.

ArcGIS 9, View 3,2 proqram təminatından istifadə etməklə ərazinin bir hissəsinin və deltanın xəritə-sxemi tərtib edilmişdir. Xəritə-sxem Zərdab rayonu Məmmədkaşımli kəndindən Sabirabad rayonu ərazisinə kimi olan böyük bir hissəni və bütövlükdə deltanı əhatə edir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Tədqiqat ərazisindən götürülmüş fraqmentlərin xəritə-sxemi.

Şəkil 2-də meandrların yaranması və dinamikası aydın görünür. Kosmik şəkillər göstərir ki, son illərdə meandrların sayı getdikcə artmaqdadır. Bu artım Salyana qədər müşahidə olunur. Lakin Salyanın ərazisində kəskin meandrlaşmanın inkişafının antropogen amillər nəticəsində qarşısı alınır. Mənsəb hissəsində isə meandrlaşma prosesinin zəif getməsinə səbəb bu ərazinin bütünlüklə akkumulyasiya ərazisi olmasıdır.

Meandrlaşmanın xarakterizə etmək məqsədi ilə Mingəçevirdən mənsəbə kimi ərazidə ayrı-ayrı məntəqələr üzrə əyrilik əmsali hesablanmış, cədvəl şəklində verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Kür çayının ayrı-ayrı məntəqələr üzrə əyrilik əmsali

Nö	Məntəqələrin adı	Əyrilik əmsali
1	Mingəçevir-Yevlax	2.5
2	Yevlax-Zərdab	3.9
3	Zərdab-Sabirabad	2.7
4	Sabirabad-Şirvan	3.04
5	Şirvan-Salyan	2.4
6	Salyan-mənsəb	2.2
7	Mingəçevir-mənsəb	3.0-3.3

Meandrlaşma prosesinin gedişini öyrənmək məqsədi ilə vizual müşahidələr aparılmış, aero-kosmik şəkillər əldə edilərək deşifrə edilmiş, nizamlamadan əvvəl və sonrakı dövrlərin məlumatları təhlil edilmişdir. Aparılan araşdırmalar nəticəsində meandrların sayının xeyli artdığı (200-ə yaxın) müəyyən edil-

mişdir. Alınan əyrilik əmsalının qiyməti göstərir ki, meandrlaşma prosesinin inkişaf tempinə uyğun olaraq, çayın əyriliyi və deməli, uzunluğu da artır. Bu artıma uyğun olaraq çayın meyilliyi azalır. Çayın meyilliyi azaldıqda Şezi tənliyinə ($V = C\sqrt{Ri}$) uyğun olaraq axım sürəti də azalır.

Sürətin azalması isə gətirmələrin akkumulyasiyasının miqdar etibarlı ilə artmasına səbəb olur. Bu isə nəticədə məcranın su buraxma qabiliyyətini azaldır və o qədər də gursulu olmayan dövrlərdə daşqınların yaranmasına əlverişli şərait yaradır. Buna misal olaraq 2010-cu ildə baş verən yaz-yay daşqınlarını göstərmək kifayətdir. 2010-cu ilin daşqın dövründəki su sərfini əvvəllər baş verən gursulu dövrlərin (məs: 1847, 1936, 1963-cü illər və s.) məlumatları ilə müqayisə etdikdə bir çox suallar meydana çıxır. Bu sualların cavablarını gətirmələrin yaranma xüsusiyyətlərində, akkumulyasiya prosesinin və meandrların inkişaf dinamikasında axtarmaq lazımdır.

Ümumiyyətlə, lilli düzən çayları axımın sürətindən asılı olmayaraq, həmişə özünün allüvial sahillərini yuyur. Sahillərin yuyulması prosesinin axına qarşı maneələrin olduğu ərazidə daha intensiv getdiyi müşahidə olunur. Yerli çöküntülərin bir sahildən yuyularaq, o biri sahilə çökməsi özlüyündə meandrların yaranması prosesinin başlanğıcı hesab edilir.

Meandrların forma və ölçüləri heç vaxt stabil qalmır. Onlar bir qayda olaraq, əvvəl yay şəklində, sonra isə qövsvari forma alırlar.

Aşınma prosesi yamaclarda, meyilliyi böyük olan vadilərdə, dağlıq və dağətəyi ərazilərdə olduğu kimi açıq sahələrdə də intensiv gedir.

Gətirmələrin daşınması və çökməsi proseslərinin tədqiqi zamanı ilk olaraq, gətirmə materiallarının xarakteristikalarının (həcm çəkisi, median diametri, hissəciyin forması, qranulometrik tərkibi) öyrənilməsi vacibdir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, çaylarda tranzit olunan gətirmələr şerti olaraq asılı və dib gətirmələrinə bölünür. Bu cür bölgü asılı gətirmələrin pulsativ sürətlə hərəkət etməklə uzun məsafə qət etməsi, dib gətirmələrin isə hidrodinamik qüvvələrin təsiri altında diblə yuvarlanaraq hərəkət etməsinə görə aparılır. Bu gətirmələrin hərəkət formalarının müxtəlifliyinə görə məcranın formalaşmasında da rolu müxtəlifdir. Dib gətirmələri əsasən məcranın relyefinin formalaşmasında, asılı gətirmələr isə subasarlarda yaranmasında iştirak edirlər [4].

Aşağıdakı cədvəldə (cədvəl 2) Kür-Zərdab məntəqəsində asılı gətirmələrin orta aylıq və orta illik qiymətləri verilmişdir (Məlumatlar Azərbaycan ETSN Hidrometeoroloji Departamentindən alınmışdır) [5].

Cədvəl 2

Zərdab məntəqəsi üzrə asılı gətirmələr (kq/s ilə)

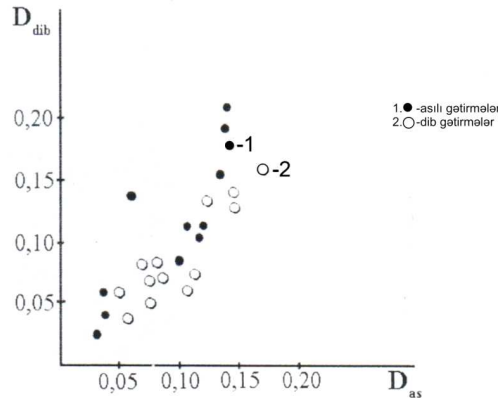
İllər	Aylar												Orta illik
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1990	65	77	55	250	250	78	46	77	39	47	23	38	87
1991	85	160	160	210	120	200	220	170	144	100	75	25	130
1992	100	61	95	-	42	57	91	120	110	240	130	160	-

Cədvəldən görüldüyü kimi, 1990-cı ildə təkcə Zərdab məntəqəsindən keçən asılı gətirmələrin miqdarı orta hesabla 27,5 mln ton, 1991-ci ildə isə 41 mln ton təşkil edir. Ayrı-ayrı aylarda isə (IV-V.1990) bu rəqəm 79 mln tona qədər artır. Bir çox mütəxəssislər hesab edirdilər ki, axımın nizamlanmasından sonra gətirmələrin miqdarı kəskin şəkildə aşağı düşəcək. Bu isə onu göstərir ki, asılı gətirmələr təkcə gursulu dövrdə deyil, həmçinin nisbətən azsulu dövrlərdə də allüvial-prolüvial tipli qruntların intensiv yuyulması nəticəsində bu həddə çataraq məcranın formalaşmasına çox böyük təsir göstərir.

Çayın mailliyinin azalması, meandrların sayının artması nəticəsində gətirmə hissəciklərinin mənsəbə doğru ölçülərinin kiçilməsi ilə müşayiət olunur.

Avropanın ən lilli çaylarından biri olan Araz və Naxçıvançay çaylarının gətirmələrinin 60,2%-i diametri 0,01 mm-dən kiçik olan hissəciklərdən ibarətdir. Diametri 0,01 mm hissəciklər 32% və 0,01-0,05 mm olan hissəciklər 27%, 0,05 mm-dən böyük olan hissəciklər isə tərkibin 40%-ə qədərini təşkil edir [6].

Sabirabad məntəqəsində (Arazın mənsəbindən aşağı) məcranın yuyulmasından axına gələn >0,25 mm ölçülü hissəciklər 40%, 0,25-0,05 mm ölçülü hissəciklər 32%, <0,05 mm hissəciklər isə 28% təşkil edir. Salyan məntəqəsində isə >0,25 mm, 0,25-0,05 mm, <0,05 mm ölçülü hissəciklər uyğun olaraq, 9%, 41%, 50% təşkil edir [7]. Buna görə də asılı və dib gətirmələri arasında sıx əlaqə mövcuddur (şəkil 3).



Şəkil 3. Asılı gətirmələr ilə dib gətirmələri arasında əlaqə.

Gursulu illərdə <0,05 mm ölçülü asılı gətirmələr axımı Kür çayının qollarından gələn gətirmələr axımının artması ilə əlaqədar 50%-dən 90%-ə artır.

Kür çayının mənsəb hissəsində (Xəzərin sahilində) dib gətirmələri <0,25 mm ölçülü hissəciklərdən ibarət olaraq üstünlük təşkil edir ki, bunların da miqdarı Salyanda orta hesabla 75%, deltada isə 99%-dir. Bu onu göstərir ki, aşağı axımın delta hissəsi gətirmələrin tam akkumulyasiyaya uğradığı ərazidir və de-

məli, burada axımın sürəti çox azdır. Bu isə ərazidə gursulu dövrdə daşqınların yaranması üçün “ideal” şərait yaratmış olur.

Nəticə

Yuxarıda göstərilənlərə əsaslanıb aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar:

1. Aşkar edilmişdir ki, ərazidə əmələ gələn daşqınların yaranmasında gətirmələrin dinamikası ilə müşahidə olunan meandryaranma prosesi inkişaf həddindədir. Meandrların sayı 200-ə yaxındır.

2. Çayın əyrilik əmsalı təyin edilmişdir. Onun qiyməti 3,0-3,3 arasında dəyişir.

3. Aerokosmik materiallar əsasında delta hissəsinin hidrodinamik və antropogen proseslər nəticəsində yaranma dinamikasına baxılmış və qruntun həcmi 3-4 km³, illik artımı isə 0,025-0,028 km³ olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Штейнман Б.С., Мамед-заде Р.А., Мамедов Н.И., Керимов А.А. Гидротехническое строительство и процессы дельтообразования реки Куры. Баку: Аз.НИИНТИ 1985, 194 с.
2. Ибадзаде Ю.А. Опыт борьбы с наводнениями. Баку, 1960, 272 с.
3. Eol.jsc.nasa.gov/sseop/EFS/lores.
4. Ибадзаде Ю.А. Движение наносов в открытых руслах. Москва: Стройиздат, 1974, 160 с.
5. Azərbaycan ETSN Hidrometeoroloji Departamentin məlumatları.
6. Bababəyli N.S., İmat F.M. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekocoğrafi şəraiti. Naxçıvan, 2009, 214 s.
7. Ибадзаде Ю.А. Наносный режим рек. Москва: Стройиздат, 1989, 323 с.

Гамлет Фатдаев, Масива Бекирова, Айгюн Фатдаева

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НАНОСОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА НАВОДНЕНИЯ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ КУРЫ

В данной статье оценены особенности образования взвешенных и донных наносов и их влияние на процесс меандрирования. А также выявлен коэффициент извилистости и оценена динамика дельты в результате влияния гидродинамических и антропогенных факторов.

Ключевые слова: извилистость реки, взвешенные наносы, меандр, сток.

Hamlet Fatdayev, Masiva Bakirova, Aygun Fatdayeva

**SPECIFIC PROPERTIES OF REMOVE FORMATION
AND THEIR INFLUENCE ON FLOODING IN THE
LOWER FLOW OF THE RIVER OF KURA**

The features of formation of the suspended and ground loads and their influence on meandering process are estimated in the paper. And also the tortuosity coefficient is determined and as a result of the influence of hydrodynamic and anthropogenous factors the delta dynamic is estimated.

Key words: *winding of river, suspended load, meander, flow.*

(Akademik B.Budaqov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏLÖVSƏT QULİYEV

Naxçıvan Dövlət Universiteti,

İLƏHƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: seyidova_ilahə@mail.ru

ARAZBOYU VƏ DAĞƏTƏYİ TORPAQLARINDA SUVARMA VƏ DRENAJ SULARININ EKOMELİORATİV QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan MR Arazboyu və dağətəyi torpaqlarında suvarma və drenaj sularının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi üzrə materiallar məqalədə bəyan edilir. Suvarma və drenaj sularının kimyəvi xüsusiyyətlərinin yerinə yetirilən tədqiqatlarının nəticələri göstərir ki, suvarma sularının müəyyən hissəsi irriqasiya üçün müvafiqdir və drenaj suları aşağı minerallaşmaya malikdir. Onlar irriqasiya üçün olduqca müvafiqdirlər. Müasir suvarma yollarından istifadə edilməməsi səbəbindən suvarma sularının itirilməsi müşahidə olunur. Bu suların əhəmiyyətli hissəsi bataqlaşmaya və təkrar şorlaşmaya məruz qalır.

Açar sözlər: *ekomeliorativ, suvarma, drenaj, torpaq, təkrar şorlaşma.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində suvarma və drenaj sularının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi bu günə qədər aparılmamışdır. Bu səbəbdən Arazboyu və dağətəyi torpaqlarının suvarılmasında istifadə olunan çay, subartezian, kəhriz, bulaq və b. suların ümumi və fərdi xüsusiyyətləri tədqiq olunaraq qiymətləndirilməsi qarşıda məqsəd qoyulmuşdur.

Hesablamalara görə Şərur və Sədərək rayonlarının Arazboyu ərəzilərinə subartezian quyular vasitəsi ilə 1842 ha torpaq suvarılır ki, bu da Muxtar Respublika üzrə subartezian quyular vasitəsi ilə suvarılan ümumi sahənin 87 %-ni təşkil edir.

Suvarma və yuma üçün istifadə olunan suların keyfiyyətini müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakılar nəzərə alınmışdır:

- 1) torpağın ümumi şorluğu;
- 2) suvarma sularında olan natriumun torpaqları şorakətləşdirmək qabiliyyətini ifadə etməyə imkan verən potensial udma göstəricisi (SAR – sodium absorption ratio);
- 3) suda anion tərkibləri, karbonat və bikarbonatların miqdarı;
- 4) torpaqda udulmuş natriumun başqa kationların cəmində tutduğu faizin miqdarı (ESP – Exchange sodium percent və ya udulmuş natriumun miqdarıdır.);

5) doyma göstəricisi.

$$SAR = Na / Ca + Mg,$$

$$ESP = Na / Ca + Mg + Na + K$$

SAR və ESP arasında əlaqə Qaponun aşağıdakı formulası ilə ifadə olunur:

$$ESP / 100 - ESP = K * SAR$$

K – Qapon sabiti olub qiyməti $k = 0,015$ -dir.

Adətən SAR-ın qiyməti ESP-dən kiçik olub. SAR-ın qiyməti artaraq 30-a çatanda ESP-yə bərabər olur. Keyfiyyətli sulara $SAR \leq 15$ olmalıdır.

Torpaq məhlulunda SAR-a təsir göstərən amillərdən biri Ca və Mg duzlarının suda həll olması və torpaqda başqa karbonatlarla reaksiyada çöküntü verməsidir. Yerüstü sulara karbonatların çöküntü verməsi adi qaydada baş verir. Yeraltı sulara bu proses gizli gedir.

Yeraltı sular yerə yaxınlaşdıqca suda olan bikarbonatların CO_2 qazı havaya uçur, Ca və Mg karbonatlar çöküntü verir. Bu proses SAR-ın artmasına səbəb olur. Bu da öz növbəsində ESP-nin artmasına gətirib çıxardır.

Karbonatların çökmə qabiliyyətini təyin etmək üçün doyma göstəricisindən istifadə olunur. Torpaq məhlulu $CaCO_3$ -lə doyubsa onda karbonatlar tam çöküntü verir.

Bover-ə görə doyma göstəricisi Si belə ifadə olunur:

$$Si = 8,4 - pH$$

Burada 8,4 – udulmuş natriumu az olan torpaqların pH-dır:

$$pH = (PK_2 - PK_{or}) + P(Ca + Mg) + P(Ca_3 - HCO_3)$$

Si müsbət olanda $CaCO_3$ suda çökür, mənfi olduqda isə həll olur.

Ümumiyyətlə, suvarma üçün istifadə edilən suların minerallığı 1-1,5 q/l-dən çox olmamalıdır. Hətta 1,5 q/l şorluq həm məhsuldarlığa və həm də təkrar şorlaşmaya səbəb ola bilər [1, s. 38].

Əgər torpaqları suvarma üçün istifadə edilən sulara minerallıq 1 q/l-dən çoxdursa, o su kimyəvi analiz olunmalı, natrium, maqnezium və kalsium nisbətləri müəyyənləşdirilməlidir. Əgər suda gips çoxluq təşkil edirsə, suvarma sularının minerallığı 3 q/l-də ola bilər. Əgər natrium duzları çoxluq təşkil edirsə, yüngül torpaqlar suvarıla bilər. Əgər torpaqda, suda soda müşahidə edilsə, belə sular suvarmaya yaramır.

Yeraltı suların təbii axımı zəif olan ərazilərdə qrunut sularının səviyyəsi yer səthinə yaxın olur. Mexaniki tərkibindən asılı olaraq hər bir torpağın özünə-məxsus su qaldırma qabiliyyəti vardır.

Arazboyu zonanın bəzi yerlərində kollektor-drenaj şəbəkəsi olmadığı üçün qrunut sularının səviyyəsini “böhran” dərinliyi göstəricisində saxlamaq mümkün olmur, yəni onların səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşır.

Belə ərazilərdə torpaqlar qiymətləndirilərkən qrunut sularının vegetasiya müddəti ərzində aşağıdakı dərinliklər nəzərə alınmalıdır. Əgər qrunut suları yer səviyyəsindən 1,5 m və daha az dərinlikdə yerləşirsə, onların minerallığı 5-10 q/l və daha kiçikdirsə belə sahələrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı

xeyli aşağı düşəcək və lazımi tədbirlər (su və səviyyə nizamlayıcı) görülməzsə ərazi şorlaşmaya məruz qalacaqdır.

Əgər torpaq uzun müddət ərzində yüksək əkinçilik mədəniyyəti tətbiq olunmaqla istifadə olunubsa, orada becərilən bitkilərə kifayət qədər üzvi və mineral gübrələr verilibsə, tələbata müvafiq su ilə təmin olunubsa, dərin şum və bir neçə təkrarlı becərmələr (rekultivasiya) aparılıbsa, belə torpaqların münbitlik səviyyəsi də yüksək olur, yəni eyni tip torpaqlarla müqayisədə onlarda humusun miqdarı bütün profil boyu daha yüksək olub və su-fiziki xassələri yaxşı olur. Torpaqların su-fiziki xassələri münbitliyin mühüm göstəricilərindən olub torpaqların qiymətləndirilməsində nəzərə alınmalıdır. Əgər hər-hansı bir ixtiyari ərazidə drenaj şəbəkəsi yoxdursa, orada qrunut sularının səviyyəsi yer səthinə yaxındırsa, yəni 2-2,5 m – payız qış fəslində, 1,2-1,7 m – vegetasiya dövründə və qrunut sularının minerallaşma dərəcəsi 5-10 q/l-dən yüksəkdirsə, belə torpaqların qiyməti eyni tip digər torpaqların qiymətindən 10-15% aşağı olmalıdır [3, s. 67-68].

Əkin sahəsinin suvarma kanallarının əvvəlində, sonunda və ondan hansı məsafədə yerləşməsi, yəni suvarma suları ilə hansı dərəcədə təmin olunmasına da qiymətləndirilmədə xüsusi yer verilməlidir.

Çünki Naxçıvan şəraitində suvarma tətbiq edilməsə kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərməsi mümkün deyildir.

Muxtar Respublikamızda çoxlu miqdarda şorlaşmış, bataqlaşmış, daşlı və s. torpaqlar vardır ki, onların da qiymətləri müəyyənləşdirilməlidir. Çünki, meiorativ vəziyyətləri yaxşılaşdırıldıqdan sonra onlardan da kənd təsərrüfatı məqsədi ilə istifadə edilə bilər.

Azərbaycanda bu istiqamətdə ilkin tədqiqatlar F.Ş.Əliyev, N.A.Musaev və başqaları tərəfindən aparılmışdır. Aparılan işlər isə ancaq lokal sahələri əhatə etdiyindən, bu da regional qanunauyğunluqları açıqlamağa imkan verməmişdir [2, s. 219].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında drenajla təchiz edilmiş torpaq sahəsi 15100 hektara bərabərdir. Bunlardan 7200 hektarı açıq, 7900 hektarı isə qapalı şəbəkə təşkil edir. Ümumiyyətlə torpaqların şorlaşması qrunut sularında olan duzların ümumi miqdarı və duz tipindən asılıdır.

Belə torpaqları qiymətləndirərkən qrunut sularının vegetasiya müddəti ərzində dinamikası nəzərə alınmalıdır.

Əgər qrunut suları yer səviyyəsindən 1,8 m və daha az dərinlikdə yerləşirsə, onların minerallığı 4 q/l-dən yuxarıdırsa belə sahələrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşər və əgər lazımi tədbirlər (drenaj sistemi) görülməzsə ərazi bataqlaşaraq şorlaşmaya məruz qalacaqdır [5, s. 225].

Aparılmış hidrometrik ölçmələr nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə KDS-nin cəmi sərfi $3,01 \text{ m}^3/\text{san.}$ olmuşdur. Onların ayrı-ayrı rayonlar üzrə sərfələri Şərur rayonu üzrə $1,350 \text{ m}^2/\text{s}$, Babək rayonu üzrə $1,51 \text{ m}^3/\text{s}$, Culfa rayonu üzrə $0,150 \text{ m}^3/\text{s}$, Kəngərli rayonu üzrə $0,045 \text{ m}^3/\text{s}$ -dir.

Aparığımız işlərin nəticəsində müəyyən edildi ki, KDS ilə axan suyun

miqdarının 96,5 mln m³ bərabərdir. Bu həcm isə Heydər Əliyev su anbarının tam həcminə yaxındır.

Götürülmüş drenaj sularının minerallaşması, Şərur baş kollektorunda 0,92-ilə 1,8 q/l, Qarahəsənli kollektorunda 1,0 q/l, Tumaslı-Diyadin kollektorunda 0,95 q/l, Püsyən-Təzəkənd kollektorunda 1,2-1,5 q/l arasında tərəddüd edir [6, s. 94].

Babək rayonu KDS – sularının minerallaşması isə ən yuxarı minerallaşma Çeşməbasar və Nəhrəm kollektorlarında (2,2-4,34 q/l) müşahidə edilmişdir.

Qalan KDS – sularında minerallaşma 1,2 q/l-dən aşağıdır.

Culfa rayonu KDS – sularının isə minerallaşması 1,1 q/l-dən aşağıdır.

KDS sularının səflərinin olduqca çox və kimyəvi tərkiblərinin zərərsiz olduğunu bilərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

1. KDS fəaliyyəti burada suvarma sularından səmərəli istifadə olunmadığını təsdiq edir.

2. KDS sularından təkrar istifadə olunmalı və ya yuxarı ərazilərdə suvarmanın aparılma texnologiyası dəyişdirilməlidir.

3. KDS fəaliyyəti torpaqdan qida maddələrinin yuyulmasında mühüm rol oynayır, bu isə məhsuldarlığın aşağı düşməsinə və torpaqların qida maddələri cəhətdən kasıblaşmasına səbəb olur.

4. KDS-nin sularının kimyəvi tərkibi əlverişli və minerallaşma dərəcəsi aşağı olduğundan onlardan suvarma məqsədi ilə təkrar istifadə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Cəfərov M.İ., Torpaqşünaslıq. I və II hissə, Bakı, 1988.
2. Əliyev F.Ş. Azərbaycan respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoeoloji problemləri. Bakı: Çarşıoğlu, 2000, 323 s.
3. Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.G. Azərbaycanın şorlaşmış torpaqları, onların meliorasiyası və münbitliyinin artırılması. Bakı, 1999, 75 s.
4. Həşimov A.C. Çətin meliorasiya olunan şorlaşmış torpaqlarda yuma prosesini sürətləndirən mühəndisi aqromeliorativ tədbirlərin elmi-praktiki əsasları. K.-t. elm. dok. dis... Bakı, 2004, 301 s.
5. Quliyev Ə.G. Naxçıvan MSSR-in torpaqlarında təkrar şorlaşmanın qarşısının alınması yolları /Azərbaycan KP MK noyabr (1979) plenumun qərarlarına həsr olunmuş konfransın materialları, Bakı, 1980, s. 96-97.
6. Quliyev Ə.G. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu və dağətəyi torpaqlarının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi. Doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2008.

Аловсат Кулиев, Илаха Саидова

**ЭКОМЕЛИОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА ОРОСИТЕЛЬНЫХ И
ДРЕНАЖНЫХ ВОД ПРЕДГОРИЙ И ПРИАРАКСИНСКОЙ
НИЗМЕННОСТИ**

В статье излагаются материалы по экомелиоративной оценке оросительных и дренажных вод в предгорных и низменных частях р. Аракс Нахчыванской АР. Результаты проводимых исследований химических свойств оросительных и дренажных вод показывают, что часть оросительных вод пригодна для орошения, а дренажные воды имеют низкую минерализацию. Они весьма пригодны для орошения. Из-за не использования современных способов полива идет потеря оросительных вод. Значительная часть этих вод подвергается заболачиванию и вторичному засолению.

Ключевые слова: *экомелиоративный, орошение, дренаж, почва, вторичное засоление.*

Alovsat Guliyev, Ilaha Seyidova

**ECO-MELIORATION ESTIMATION OF IRRIGATING AND
DRAINAGE WATERS IN FOOTHILLS AND ARAZ-SIDE LOWLAND**

Materials on eco-melioration estimation of irrigating and drainage waters in foothills and lowland parts of the river Araz in Nakhchivan AR are stated in the paper. Results of carried out researches of chemical properties of irrigating and drainage waters show that the part of irrigating waters is suitable for irrigation, and drainage waters have low mineralization. They are rather suitable for irrigation. Because of disuse of modern watering ways there is a waste of irrigating waters. The considerable part of these waters is exposed to swamping and secondary salinization.

Key words: *eco-melioration, irrigation, drainage, soil, secondary salinization.*

(Akademik Q.Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ

1. Jurnalın əsas məqsədi elmi keyfiyyət kriterilərinə cavab verən orijinal elmi məqalələrin dərc edilməsindən ibarətdir.
2. Jurnalda başqa nəşrlərə təqdim edilməmiş yeni tədqiqatların nəticələri olan yığcam və mükəmməl redaktə olunmuş elmi məqalələr dərc edilir.
3. Məqalənin həmmüəlliflərinin sayının üç nəfərdən artıq olması arzuolunmazdır.
4. Məqalələrin keyfiyyətinə, orada göstərilən faktların səhihliyinə müəllif birbaşa cavabdehdir.
5. Məqalələr AMEA-nın həqiqi və müxbir üzvləri və ya redaksiya heyətinin üzvlərindən biri tərəfindən təqdim edilməlidir.
6. Məqalələr üç dildə – Azərbaycan, rus və ingilis dillərində çap oluna bilər. Məqalənin yazıldığı dildən əlavə digər 2 dildə xülasəsi və hər xülasədə açar sözlər verilməlidir.
7. Məqalənin mətni jurnalın redaksiyasına fərdi kompyuterdə, A4 formatlı ağ kağızda, “12” ölçülü hərflərlə, səhifənin parametrləri yuxarıdan 2 sm, aşağıdan 2 sm; soldan 3 sm, sağdan 1 sm məsafə ilə, sətirdən-sətrə “defislə” keçmədən, sətir aralığı 1,5 interval olmaq şərti ilə rus və Azərbaycan dilində Times New Roman şriftində yazılaraq, 1 nüsxədə çap edilərək, disketlə birlikdə jurnalın məsul katibinə təqdim edilir. Mətnin daxilində olan şəkil və cədvəllərin parametri soldan və sağdan 3,7 sm olmalıdır.
8. Səhifənin sağ küncündə “12” ölçülü qalın və böyük hərflərlə müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı yazılır.
9. Aşağıda işlədiyi təşkilatın adı və müəllifin E-mail adresi, “12” ölçülü adi və kiçik hərflərlə yazılır (məs: AMEA Naxçıvan Bölməsi; E-mail: ada.nat.res@mail.ru). Daha sonra 1 sətir boş buraxılmaqla aşağıdan “12” ölçülü böyük hərflərlə məqalənin adı çap edilir. Sonra məqalənin yazıldığı dildə “10” ölçülü hərflərlə, kursivlə xülasə və açar sözlər yazılır.
10. Mövzu ilə bağlı elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır və istifadə olunmuş ədəbiyyat xülasələrindən əvvəl “12” ölçülü hərflərlə, kodlaşdırma üsulu və əlifba sırası ilə göstərməlidir. “Ədəbiyyat” sözü səhifənin ortasında qalın və böyük hərflərlə yazılır.

Ədəbiyyat siyahısı yazıldığı dildə adi hərflərlə verilir. Məs:

Kitablar:

Qasimov V.İ. Qədim abidələr. Bakı: İşıq, 1992, 321 s.

Kitab məqalələri:

Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvanda elm və mədəniyyət /Azərbaycan tarixində Naxçıvan, Bakı: Elm, 1996, s. 73-91

Jurnal məqalələri:

Baxşəliyev V.B., Quliyev Ə.A. Gəmiqaya təsvirlərində yazı elementləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2005, № 1, s. 74-79

11. Məqalənin xülasəsində müəllifin adı və soyadı “12” ölçülü kiçik, qalın hərflərlə; mövzunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
12. Məqalədəki istinadlar mətnin içərisində verilməlidir. Məs: (4, s. 15)
13. Məqalələrin ümumi həcmi, qrafik materiallar, fotolar, cədvəllər, düsturlar, ədəbiyyat siyahısı və xülasələr də daxil olmaqla 5-7 səhifədən çox olmamalıdır.
14. Məqaləyə müəlliflər haqqında məlumat (soyadı, adı və atasının adı, iş yeri, vəzifəsi, alimlik dərəcəsi və elmi adı, ünvanı, E-mail adresi, iş və ev telefonları) mütləq əlavə olunmalıdır.

QEYD: AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Xəbərlər” jurnalına təqdim olunan məqalələrin sayının çoxluğunu və “Tusi” nəşriyyatının imkanlarının məhdudluğunu nəzərə alaraq bir nömrədə hər müəllifin yalnız bir məqaləsinin çap edilməsi nəzərdə tutulur.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin elmi nəşri
№ 2 (27)

Nəşriyyatın direktoru: *Qafar Qərib*
Redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Əliyeva
Proqramçı mühəndis: *Taleh Maxsudov*

Yığılmağa verilmişdir: 11.05.2012
Çapa imzalanmışdır: 10.06.2012
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
19 çap vərəqi. 308 səhifə
Sifariş № 38. Tiraj: 300

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.

Ünvan: *Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.*
E-mail: tusinesr@rambler.ru