

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4783

XƏBƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 2

Naxçıvan, “Tusi” – 2019, Cild 15

2005-ci ildə təsis edilmişdir • Published since 2005 • Выходит с 2005 года

Jurnal AMEA Naxçıvan Bölməsinin Rəyasət Heyətinin rəhbərliyi ilə nəşr olunur
The journal is published under auspices of the Presidium of ANAS Nakhchivan Branch Office
Журнал издается под руководством Президиума Нахчыванского Отделения НАНА

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor
İ.M.Nasıyev

T.H.Talıbov (baş redaktorun müavini), R.M.Məmmədov, Ə.D.Abbasov (baş redaktorun müavini), M.Y.Melnikov (Rusiya), B.Baysal (Türkiyə), Ə.N.Nuriyev, S.Ə.Həsənov (Rusiya), V.A.Hüseynov, S.H.Məhərrəmov, Ə.S.Quliyev, İ.X.Ələkbərov, B.Z.Rzayev (məsul katib), Ə.Ş.İbrahimov, V.M.Quliyev, İ.B.Məmmədov, Q.Ə.Həziyev, N.S.Bababəyli.

EDITORIAL BOARD

Chief editor
İ.M.Hajiyev

T.H.Talıbov (*assistant editor*), R.M.Mammadov, A.D.Abbasov (*assistant editor*), M.Y.Melnikov (Russia), B.Baysal (Turkey), A.N.Nuriyev, S.A.Hasanov (Russia), V.A.Huseynov, S.H.Maharramov, A.S.Guliyev, I.H.Alakbarov, B.Z.Rzayev (*executive secretary*), A.Sh.Ibrahimov, V.M.Guliyev, I.B.Mammadov, , G.A.Haziyev, N.S.Bababeyli.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
И.М.Гаджиев

T.X.Talıbov (*зам. главного редактора*), R.M.Мамедов, A.Д.Аббасов (*зам. главного редактора*), M.Й.Мелников (Россия), Б.Байсал (Турция), А.Н.Нуриев, С.А.Гасанов (Россия), В.А.Гусейнов, С.Х.Магеррамов, А.С.Гулиев, И.Х.Алекберов, Б.З.Рзаев (*ответственный секретарь*), А.Ш.Ибрагимов, В.М.Гулиев, И.Б.Мамедов, Г.А.Газиyев, Н.С.Бабабейли.

Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35, tel.: 544-69-84
Address: Nakhchivan, Heydar Aliyev av., 35, phone: 544-69-84
Адрес: Нахчыван, пр. Гейдар Алиева, 35, тел.: 544-69-84

© “Tusi” nəşriyyatı, 2019

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

Əliəddin Abbasov, Məryəm Əsgərova, Səadət Məmmədova. Əlvan metal ionlarının qüvvətli turşu kationitləri amberlite ir 120h, dowex 50wx8 və diaion rcp 1601m ilə sorbsiyasının tarazlığı, kinetikasi və termodinamikası.....	12
Bayram Rzayev, Sevdə Kərimova. Hidrotermal üsulla ZnSb ₂ S ₄ tərkibli tiobirləşmənin alınma şəraiti.....	20
Əhməd Qarayev. Sulfatların su məhlullarında alınması şəraitinin öyrənilməsi.....	25
Fizzə Məmmədova. Culfa rayonu yeraltı sularının hidrokimyəvi özəllikləri.....	31
Qorxmaz Hüseynov. Sulu məhlullarda Mis(I) tiogermanatların alınma şəraitinin araşdırılması.....	38
Günəl Məmmədova. Təbii Naxçıvan seoliti–Ca(OH) ₂ sistemində fillipsitin sintezinin kristallokimyəvi aspektləri.....	45
Aliyə Rzayeva, Hüseyn İmanov. Müxtəlif tərkibli mis arsen selenidlərin su mühitində alınması şəraitinin tədqiqi.....	52
Ülviyyə Qurbanova. Ammonyak elektrolitindən nikelin elektrokimyəvi üsulla çökdürülməsi.....	59
Ziyafəddin Əsədov, Afaq Zamanova, Xuraman Hüseynova. Xətti quruluşlu (C ₈ -C ₁₀ , C ₁₂) alkanollar, xlorepoksiopropan və trietanolamin əsasında alınmış neftiyyəci və neftdispersləyici səthi-aktiv maddələrin kolloid-kimyəvi və termodinamiki parametrləri.....	67
Mahnur Cəfərli. Zn ²⁺ və Pb ²⁺ ionlarının amberlite irp64 və amberlite irp69 ionitləri ilə sorbsiyasının kinetikasının öyrənilməsi.....	73
Rafiq Quliyev. Qurğuşun sulfatın etilendiamintetraasetatla məhlula keçirilməsi.....	80

BİOLOGİYA

Tariyel Talıbov, Səfurə Babayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Dazıkimilər – <i>Hypericaceae</i> fəsiləsinin bəzi növlərinin bioloji xüsusiyyətləri.....	85
Əliyar İbrahimov, Musa Cabbarov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yovşan – <i>Artemisia</i> L. (<i>Asteraceae</i> Dumort.) cinsinin müasir vəziyyəti.....	91
Fatmaxanım Nəbiyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış <i>Scrophularia</i> cinsinə daxil olan növlərin tədqiqi.....	97
Varis Quliyev, Cabbar Nəcəfov. Üzüm sortlarında genetik əlamətlərin irsən ötürülməsi qanunauyğunluqlarına dair.....	105
Ənvər İbrahimov, Natiqə Salmanova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Zirinckimilər (<i>Berberidaceae</i> Juss.) fəsiləsinin tədqiqi vəziyyəti.....	114
Teyyub Paşayev. Nəbatat bağında yeni introduksiya olunmuş otaq bitkisi (<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy).....	121
Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış <i>Caltha</i> L., <i>Clematis</i> L., <i>Consolida</i> (DC.) S.F.Gray., <i>Ceratocephala</i> Moench cinslərinə daxil olan növlərin bitki örtüyündə rolu.....	126
Pərviz Fətullayev. Payızlıq buğda hibridlərinin məhsuldarlığına mineral gübrələrin təsiri.....	132
Ramiz Ələkbərov. Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan <i>Leonurus cardiaca</i> L. – adi şirquyruğu növünün fitokimyəvi analiz nəticələri və isti-fadə perspektivləri.....	138

Sahib Hacıyev. Babək inzibati rayonunda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi.....	143
Həmidə Seyidova, Aynurə Qulamova. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan <i>Sorbus</i> L. cinsinin tədqiqi vəziyyəti.....	148
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud bitkisinin bəzi zərərvericiləri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri.....	159
İbrahim Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında kərəvizkimilər (<i>Apiaceae</i> Lindl) fəsiləsinə aid iyli şüyüd (<i>A. graveolens</i> L.) növünün biomorfoloji xüsusiyyətləri və yayılması.....	160
Əfruz Nəsirova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan <i>Solanaceae</i> Adans. fəsiləsinin <i>Hyoscyamus</i> L. cinsinə daxil olan <i>Hyoscyamus niger</i> L. növünün bioekoloji xüsusiyyətləri.....	164
Namiq Abbasov. Yay otlaqlarının paxlalı yem bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	170
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində vegetasiya sularının yonca bitkisinin məhsuldarlığına təsiri.....	175
Surə Rəhimova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində <i>Capparis spinosa</i> L. növünün təbii ehtiyatı.....	180
İsmayıl Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında camışların sarkosporidiozunun yaşdan və mövsümdən asılılıq dinamikası.....	202
Akif Bayramov. Naxçıvançayın aşağı axınının makrozoobentosu.....	208
Orxan Bağirov. Şahbuz rayonunun təsərrüfat əhəmiyyətli çayirdəkli meyvə bitkiləri.....	215
Arzu Məmmədov. Culfa rayonunda yarasalar (<i>Chiroptera</i>) faunasının növ tərkibi, mühafizə statuslu nadir növlərin müəyyən edilməsi.....	221
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının vespidlərinin (<i>Vespoidea</i> , <i>Vespidae</i>) öyrənilməsinə dair.....	228
Səkinə Vəliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında adi qaraqınıq (<i>Origanum vulgare</i> L.) bitkisinin ev quşlarının koksidiozlarının profilaktikasında istifadəsi.....	234
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının durnakimilər (<i>Gruiformes</i>) dəstəsinin su-bataqlıq quşları.....	239
Gülşad Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Göyünlərin (<i>Diptera</i> , <i>Brachycera</i> , <i>Tabanidae</i>) öyrənilməsinə dair.....	245

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev, Həmzə Seyidli. CuInSe ₂ polikristalında kritik nöqtələrin təyini.....	251
Məhbub Kazımov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının kiçik çayları və onların qollarının hidroenerji ehtiyatlarından istifadə üsulları.....	257
Nazilə Mahmudova, İbrahim Qasımoğlu. Yöndəldici sahənin, sərt elektromaqnit şüalanmasının, təzyiqin və işığın intensivliyinin ZnSe monokristalının elektrik keçiriciliyinə təsiri.....	264
Sara Yasinova. Cu ₂ S-də ayrı-ayrı fazaların quruluşları və onların qarşılıqlı çevrilməsi.....	269
Nizami Quliyev, Hüsəməddin Qasımov. Dəyişən qalınlıqlı qeyri-bircins lövhənin sərbəst rəqsləri haqqında.....	272

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrinin dövrü xüsusiyyətləri.....	276
Azad Məmmədli. Göy mexanikasında ortalama metodları haqqında.....	280
Ruslan Məmmədov, Arzu Orucova. CH CYG simbiotik ulduzunda sayrışmalar.....	287
Türkan Məmmədova. Saturn planetinin daxili quruluşu və atmosferi.....	290
Ülvü Vəliyev. Günəşin daxilindəki nüvə reaksiyaları haqqında.....	294
Vəfa Qafarova, Fəidə Hüseynova. Günəş sisteminin kiçik cisimləri haqqında müasir təsəvvürlər.....	297

COĞRAFIYA

İlkin Vəlibəyov. Zəngəzur zəlzələlərinin Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinin seysmikliyinə təsiri (1968-ci il liçk zəlzələsi əsasında).....	302
Nazim Bababəyli, Qiyas Qurbanov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarında çay gətirmələrinə dair.....	309
Gültəkin Hacıyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında landşaftların rekreasiya potensialının optimallaşdırılmasına dair.....	314
İlahə Seyidova. Arazboyu zonanın suvarma və içməli su mənbələrinin ekoloji vəziyyəti.....	319

CONTENTS

CHEMISTRY

Aliaddin Abbasov, Maryam Askarova, Saadat Mammadova. Equilibrium, kinetics and thermodynamics of sorption of non-ferrous metal ions by strong acid cationites Amberlite IR 120H, Dowex 50Wx8 and Diaion RCP 160M....

Bayram Rzayev, Sevda Kerimova. Study of obtaining conditions for thiocompound of $ZnSb_2S_4$ composition by hydrothermal method...

Ahmad Garaev. Study of obtaining conditions of antimony telluride in the water medium...

Fizza Mammadova. Hydrochemical features of underground waters of the Julfa district...

Gorkhmaz Husseinov. Investigating the conditions for the acquisition of copper (I) tiogermanates in aqueous solutions....

Gunel Mammadova. Crystal chemical aspects of phillipsite synthesis in the natural zeolite of Nakhchivan – $Ca(OH)_2$ system...

Aliya Rzayeva, Hussein Imanov. Study of obtaining conditions for copper selenoarsenites of different compositions in water medium.....

Ulviyya Gurbanova. Electrodeposition of nickel from ammoniac electrolyte....

Ziyafeddin Asadov, Afaq Zamanova, Khuraman Huseynova. Colloidal-chemical and thermodynamical parameters of petroleum collecting and petroleum dispersing surfactants based on alkanols (C_8 - C_{10} , C_{12}) of linear structure, chloroepoxypropene and triethanolamine.....

Mahnur Jafarli. Study of sorption kinetics of Zn^{2+} and Pb^{2+} ions by the ionites of Amberlite IRP64 and Amberlite IRP69.....

Rafiq Quliyev. The transition of lead sulfate in the solution containing etilendiamintetraacetate.....

BIOLOGY

Tariyel Talibov, Safura Babayeva. Biological features of some species of the *Hypericaceae* family of the Nakhchivan Autonomous Republic.....

Aliyar Ibrahimov, Musa Cabbarov. The modern position of wormwood – *Artemisia* L. (*Asteraceae* Dumort.) genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic....

Fatmakhanum Nabiyeva. Species of the *Scrophularia* genus spread in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....

Varis Guliev, Jabbar Najafov. Regulatory transfer of genetic properties in grape varieties..

Anvar Ibrahimov, Natige Salmanova. The investigation condition of *Berberidaceae* Juss. family spread in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....

Teyyub Pashayev. New introduced home plant in the botanical garden (*Bougainvillea glabra* Choisy).....

Zulfiya Salayeva. The role of species of *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench genera spread in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic in the vegetative cover.....

- Parviz Fatullayev.** Influence of mineral fertilizers on the yield of winter wheat hybrids....
- Ramiz Alakbarov.** Results of the analysis of phytochemical composition and use prospects of cardiac motherwort – *Leonurus cardiaca* L. distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan.....
- Sahib Hacıyev.** Ecological valuation of soils in the Babek administrative district.....
- Hamida Seyidova, Aynure Gulamova.** Research condition of *Sorbus* L. genus spread in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Logman Bayramov.** Some pests of pears cultivated on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic and measures to struggle against them.....
- Ibrahim Hasanov.** Biomorphological peculiarities and distribution of the sulfur root species (*Anethum graveolens* L.) of the umbelliferous family (*Apiaceae* Lindl.) in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Afruz Nasirova.** Bioecological features of *Hyoscyamus niger* L. species belonging to the *Hyoscyamus* L. genus of *Solanaceae* Adans. family spread in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Namig Abbasov.** Biochological features of forage legumes plants of summer pastures.....
- Gunel Seyidzade.** The influence of vegetation watering on the yield of alfalfa in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Sura Rahimova.** Natural reserves of *Capparis spinosa* L. species in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Ismayil Mammadov.** Age and seasonal dynamics of sarcosporidiasis of buffalos in the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Akif Bayramov.** Macrozoobentos of undercurrent of the Nakhchivan river.....
- Orkhan Baghirov.** Farm importance stone-fruit plants of the Shahbuz district...
- Arzu Mammadov.** Species composition of the bat's fauna (*Chiroptera*), determination of the security status of rare species.....
- Mahir Maharramov.** The study of Vespidae wasps (*Vespoidea*, *Vespidae*) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Sakina Valiyeva.** The use of oregano (*Origanum vulgare* L.) in the prevention of poultry coccidiosis in the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Huseyn Rasulzade.** The waterfowls of the *Gruiformes* order of ornitofauna of the Nakhchivan Autonomous Republic.....
- Gulshad Mammadova.** The study of horseflies (*Diptera*, *Brachycera*, *Tabanidae*) in the Nakhchivan Autonomous Republic.....

PHYSICS

- Mammad Huseynaliyev, Hamza Seyidli.** Determination of critical points in CuInSe₂ polycrystal.....
- Mahbub Kazimov.** Use methods of hydropower resources of small rivers and their tributaries in the Nakhchivan Autonomous Republic...
- Nazila Mahmudova, Ibrahim Qasymoqlu.** Effect of polarizing field, hard electromagnetic radiation, pressure and intensity of light on the electrical conductivity of ZnSe single crystals....
- Sara Yasinova.** Phase structures and mutual transformations of individual phases in Cu₂S.....

Nizami Guliyev, Husamaddin Gasimov. Free oscillation of a heterogeneous plate of variable thickness....

ASTRONOMY

Qulu Haziyeu. Cyclic characteristics of large-scale magnetic fields in the Sun....

Azad Mammadli. Averaging methods in celestial mechanics.....

Ruslan Mammadov. Flicker in the symbiotic star of CH Cyg....

Turkan Mammadova. Internal structure and atmosphere of the planet Saturn....

Ulvi Valiyev. Nuclear reactions inside the Sun...

Vefa Gafarova, Faida Huseynova. Modern ideas about small bodies of the Solar system....

GEOGRAPHY

Ilkin Valibayov. The impact of Zangezur earthquakes on the seismicity of the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic (based on the 1968 Lichk earthquake)...

Nazim Bababeyli, Qiyas Qurbanov. About sediments in the rivers of the Nakhchivan Autonomous Republic....

Gultekin Hajiyeva Optimization of recreational potential of landscapes in the Nakhchivan Autonomous Republic....

Ilaha Seyidova Ecological situation of irrigation and drinking water sources in the Nakhchivan Autonomous Republic....

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Алиаддин Аббасов, Марьям Аскерова, Саадат Мамедова. Равновесие, кинетика и термодинамика сорбции ионов цветных металлов сильноокислотными катионитами Amberlite IR 120H, Dowex 50Wx8 и Diaion RCP 160M.....

Байрам Рзаев, Севда Керимова. Изучение условий получения тиосоединения состава $ZnSb_2S_4$ гидротермальным способом....

Ахмед Караев. Изучение условий получения теллурида сурьмы(III) в водной среде...

Физза Мамедова. Гидрохимические особенности подземных вод Джульфинского района..

Горхмаз Гусейнов. Исследование условий получения тиогерманантов меди (I) в водных растворах.....

Гюнель мамедова. Кристаллохимические аспекты синтеза филлипсита в системе природный цеолит Нахчывана – $Ca(OH)_2$

Алия Рзаева, Гусейн Иманов. Изучение условий получения селеноарсенидов меди различного состава в водной среде.....

Ульвия Курбанова. Электроосаждение никеля из аммиачного электролита.....

Зияфеддин Асадов, Афаг Заманова, Хураман Гусейнова. Коллоидно-химические и термодинамические параметры нефтесобирающих и нефтесодержащих поверхностно-активных веществ, полученных на основе алканолов (C_8 - C_{10} , C_{12}) линейного строения, хлорэпоксипропана и триэтаноламина.....

Махнур Джафарли. Исследование кинетики сорбции ионов Zn^{2+} и Pb^{2+} ионитами Amberlite IRP64 и Amberlite IRP69.....

Рафик Кулиев. Переход сульфата свинца в раствор с этилендиаминтетраацетатом.

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов, Сафура Бабаева. Биологические особенности некоторых видов семейства зверобойных Нахчыванской Автономной Республики.....

Алияр Ибрагимов, Муса Джаббаров. Современное состояние рода полынь – *Artemisia* L. (*Asteraceae* Dumort.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....

Фатмаханум Набиева. Виды рода *Scrophularia*, распространенные на территории Нахчыванской Автономной Республики.....

Варис Кулиев, Джаббар Наджафов. К изучению закономерности наследования некоторых генетических признаков у сортов винограда.....

Анвар Ибрагимов, Натиге Салманова. Состояние исследования семейства барбарисовых (*Berberidaceae* Juss.), распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики.....

Тейюб Пашаев. Комнатное растение (*Bougainvillea glabra* Choisy) интродуцированное в ботаническом саду.....

Зульфия Салаева. Роль видов родов *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench, распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики, в растительном покрове.....

- Парвиз Фатуллаев.** Влияние минеральных удобрений на урожайность гибридов озимой пшеницы.....
- Рамиз Алекперов.** Результаты анализа фитохимического состава и перспективы использования пустырника сердечного – *Leonurus cardiaca* L., распространенного во флоре Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана.....
- Сахиб Гаджиев.** Экологическая оценка почв Бабекского административного района.....
- Гамида Сеидова, Айнуре Гуламова.** Состояние исследования видов рябины (*Sorbus* L.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....
- Логман Байрамов.** Некоторые вредители груши, возделываемой на территории Нахчыванской Автономной Республики, и меры борьбы с ними.....
- Ибрагим Гасанов.** Биоморфологические особенности и распространение вида укроп душистый (*Anethum graveolens* L.) семейства зонтичных (*Apiaceae* Lindl.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....
- Афруз Насирова.** Биоэкологические особенности вида *Hyoscyamus niger* L. относящегося к роду *Hyoscyamus* L. семейства *Solanaceae* Adans., распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики.....
- Намиг Аббасов.** Биоэкологические особенности кормовых бобовых растений летних пастбищ.....
- Гюнель Сеидзаде.** Влияние вегетационного полива на урожайность люцерны в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....
- Сура Рагимова.** Природный запас вида *Capparis spinosa* L. на территории Нахчыванской Автономной Республики.....
- Исмаил Мамедов.** Возрастная и сезонная динамика саркоспоридиоза буйволов в Нахчыванской Автономной Республике.....
- Акиф Байрамов.** Макрозообентос нижнего течения Нахчыванчая.....
- Орхан Багиров.** Производственно важные косточковые фруктовые растения Шахбузского района.....
- Арзу Мамедов.** Видовой состав фауны рукокрылых (*Chiroptera*) в Джульфинском районе и определение охранных статусов редких видов.....
- Махир Магеррамов.** К изучению ос-веспидов (*Vespoidea, Vespidae*) Нахчыванской Автономной Республики.....
- Сакина Валиева.** Применение душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) в профилактике кокцидиозов домашних птиц в Нахчыванской Автономной Республике....
- Гусейн Расулзаде.** Водно-болотные птицы отряда журавлеобразных (*Gruiformes*) орнитофауны Нахчыванской Автономной Республики.....
- Гюльшад Мамедова.** К изучению слепней (*Diptera, Brachycera, Tabanidae*) в Нахчыванской Автономной Республике.....

ФИЗИКА

- Мамед Гусейналиев, Гамза Сеидли.** Определение критических точек в поликристалле CuInSe_2
- Махбуб Казымов.** Методы использования гидроэнергетических ресурсов малых рек и их притоков в Нахчыванской Автономной Республике...

Назиля Махмудова, Ибрагим Гасымоглу. Действие поляризующего поля, жесткого электромагнитного излучения, давления и интенсивности света на электропроводность монокристаллов ZnSe...

Сара Ясинова. Фазовые структуры и взаимные превращения отдельных фаз в Cu₂S...

Низами Гулиев, Гусамеддин Гасымов. О свободном колебании неоднородной пластинки переменной толщины.....

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. Циклические характеристики крупномасштабных магнитных полей на Солнце....

Азад Мамедли. О методах осреднения в небесной механике....

Руслан Мамедов. Мерцания в симбиотической звезде SN Cyg...

Туркан Мамедова. Внутреннее строение и атмосфера планеты Сатурн...

Ульви Валиев. О ядерных реакциях внутри Солнца...

Вафа Гафарова, Фаида Гусейнова. Современные представления о малых телах Солнечной системы....

ГЕОГРАФИЯ

Илкин Валибеков. Воздействие зангезурских землетрясений на сейсмичность территории Нахчыванской Автономной Республики (на основе лицского землетрясения 1968 года)...

Назим Бабабейли, Гияс Гурбанов. О наносах в реках Нахчыванской Автономной Республики...

Гюльтекин Гаджиева. Оптимизация рекреационного потенциала ландшафтов в Нахчыванской Автономной Республике.....

Илаха Сеидова. Экологическое состояние оросительных и питьевых источников в Нахчыванской Автономной Республике.....

KİMYA

УДК 544.72

АЛИАДДИН АББАСОВ, МАРЬЯМ АСКЕРОВА, СААДАТ МАМЕДОВА

**РАВНОВЕСИЕ, КИНЕТИКА И ТЕРМОДИНАМИКА СОРБЦИИ ИОНОВ
ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ СИЛЬНОКИСЛОТНЫМИ КАТИОНИТАМИ
AMBERLITE IR 120H, DOWEX 50Wx8 И DIAION RCP160M**

Изучены условия равновесия сорбции ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} сильнокислотными катионитами Diaion RCP160 M, Amberlite IR 120H и Dowex 50Wx8 в H^+ -форме; построены изотермы сорбции, предложены соответствующие уравнения, выражающие изотермы. На ИК-спектрах исследованных металл-ионных форм катионитов присутствуют узкие, но хорошо выраженные максимумы, обусловленные колебаниями сульфогрупп, интенсивность которых зависит от насыщенности катионитов металл-ионами. Рассчитаны коэффициенты диффузии изученных ионов в катионитах с различными радиусами гранул в растворах различной концентрации. Определено, что при выбранной концентрации скорость процессов контролируется внутренней диффузией; на основе равновесных и кинетических данных рассчитаны термодинамические параметры. Показано, что с выделением теплоты и уменьшением энтропии избирательность управляется фактором энтальпии. По сорбционным и кинетическим показателям Diaion RCP 160M намного превышает две остальных. Одним из важнейших в теоретическом и практическом отношениях результатом проделанной работы является доказательство взаимосвязи избирательности сорбции и кинетической способности изученных ионитов: увеличение кинетической пропускной способности ионитов сопровождается увеличением избирательности сорбции

Ключевые слова: *сильнокислотные катиониты, ионы двухвалентных металлов, изотермы сорбции, ИК-спектры, модели Ленгмюра и Фрейндлиха, кинетические и термодинамические величины.*

Из-за того, что в сорбционных процессах комплексообразующие ионы металлов недостаточно стабильно задерживаются сульфогруппами катионитов, в растворе протекают нежелательные комплексообразующие реакции, которые замедляют сорбцию лиганд. Наблюдаемый эффект привел некоторых авторов к выводу, что применение сульфокатионитов в различных процессах бесполезно, а более жесткие сторонники этого подхода обычно рекомендуют сульфокатиониты практически удалить из сорбционных процессов [1]. В связи с этим в последнее время предпочтение отдается карбоксильным катионитам, в основном, ионитам, содержащим иминодиацетатные функциональные группы или фосфорсодержащим [2]. Функциональные группы этих ионитов за счет комплексообразования значительно повышают устойчивость создаваемой связи, более эффективно захватывая и удерживая ионы металлов. Однако следует учитывать, что при этом емкость лигандообмена ионита заметным образом уменьшается. Поскольку в предыдущих наших исследованиях мы подробно рассматривали сорбцию ионов металлов ионитами с карбоксильными, иминодиацетатными, аминокислотными функциональными группами [3-5], в настоящей работе на суд специалистов представлены результаты сорбции ионов двухвалентных металлов сильнокислотными катионитами с сульфогруппой – Amberlite IR 120H, Diaion RCP 160M и Dowex 50Wx8. Катиониты имеют стирол-дивинилбензоловую матрицу, выпускаются в H^+ -форме. Diaion RCP160M – высокопористый, а Amberlite IR 120H и Dowex 50Wx8 с гелевой структурой. Общая емкость обмена и емкость Diaion RCP160M,

Dowex 50Wx8 и Amberlite IR 120H составляют 1,50 мг-экв/мл, 4,50 мг-экв/г; 1,70 мг-экв/мл, 4,80 мг-экв/г и 1,90 мг-экв/мл, 4,40 мг-экв/г, соответственно [6].

Экспериментальная часть

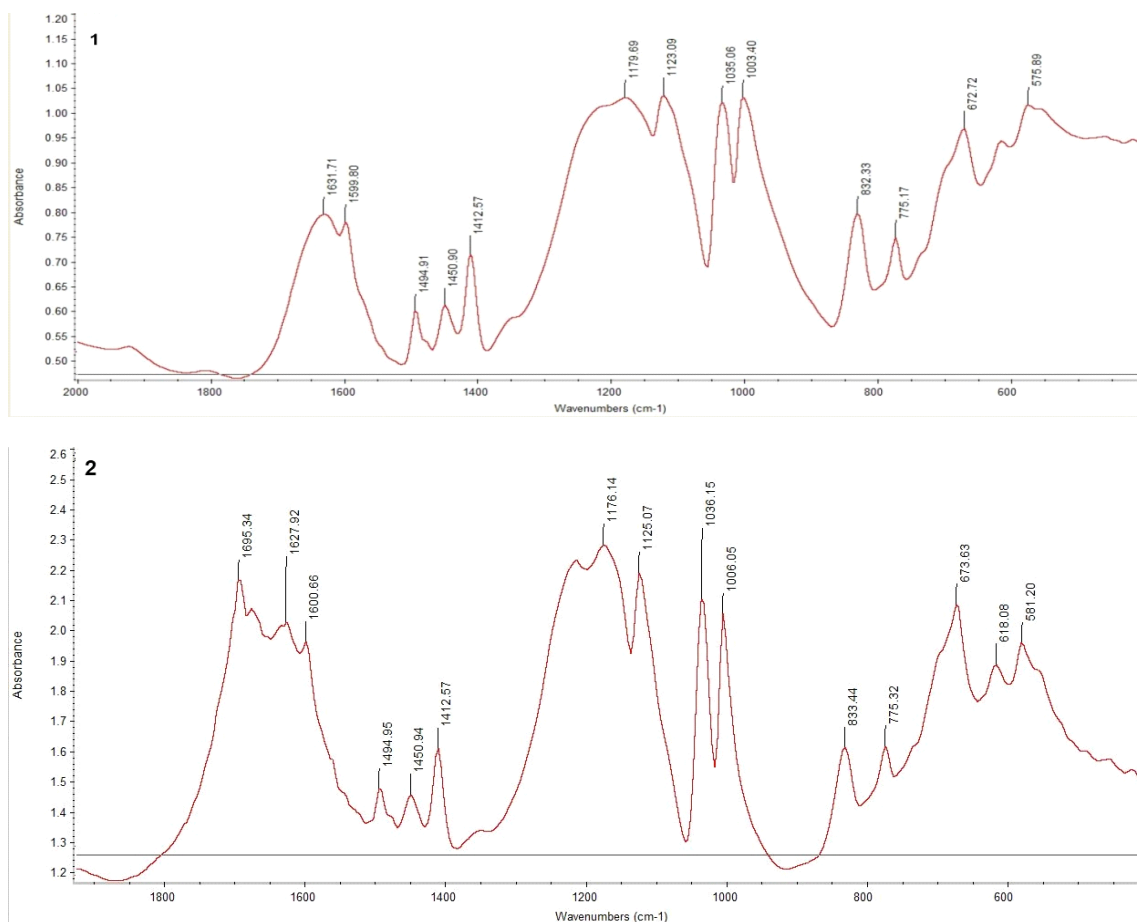


Рис.1. ИК-спектры Diaion RCP 160M (1) и его образца, обработанного ионами Cu^{2+} (2)

ИК-спектры катионитов сняты на спектрометре Nicolette IS-10 по известной методике с приготовлением таблеток KBr, поскольку диапазон спектров 500-1800 см^{-1} более информативен, именно эти области были выбраны для оценки. Более интенсивное поглощение наблюдается в асимметричной (1179,69-1123,09 см^{-1}) и симметричной (1035,06-1003,40 см^{-1}) областях в соответствии с валентными колебаниями гидратов серной кислоты. Из-за того, что катиониты используются в H^+ -формах, указанные полосы разделяются на несколько максимумов. Колебания, наблюдаемые в диапазонах 1350-1330 см^{-1} и 1170-1160 см^{-1} , относятся к симметричным и асимметричным колебаниям фрагментов $\text{S}=\text{O}$ в группе $-\text{SO}_3\text{H}$. Плечо, наблюдаемое на 907-900 см^{-1} , характеризует валентную связь, относящуюся к одинарной связи $\text{S}-\text{OH}$. При сорбции с ионами металлов структура $-\text{SO}_3\text{H}$ ионизируется и переходит в форму SO_3^- , эта структура характеризуется 3 равносильными связями атомов серы и кислорода. Суперпозиция этих колебаний должна характеризоваться полосой поглощения в области 1200 см^{-1} . Однако в действительности

ти, когда ион $-\text{SO}_3^-$ взаимодействует с катионами металлов, происходит разрыв полосы в областях 1220 и 1180 см^{-1} , связанный с нарушением симметрии. Этот эффект объясняется поляризацией сульфогруппы из-за взаимодействия катиона металла с анионом сульфогруппы [7, 8]. Ведь ион металла должен быть расположен асимметрично относительно атома кислорода сульфогруппы. После взаимодействия с ионом Cu^{2+} определенные смещение и сжатие полос в областях $1179,69$; $1123,09$; $1035,06$; $1003,40\text{ см}^{-1}$ указывает на образование связи $\text{SO}_3^- - \text{Cu}^{2+} - \text{SO}_3^-$. То же самое можно сказать о полосе на $1627,92\text{ см}^{-1}$ и полосе на $1695,34\text{ см}^{-1}$. Похожая картина наблюдается и при взаимодействии других ионов с катионитами. Разница чувствуется только в интенсивности полос поглощения и в смещениях, характеризующихся малыми величинами.

Процесс проводили в статических условиях при соотношении ионит:раствор = $1:100$, $\text{pH} = 3,5-5,5$; остаточные концентрации ионов в растворе после сорбции исследуемых ионов определялись комплексометрическим методом с использованием пиридил-азонафтола-РАN (Cu^{2+}), эриохрома черного Т (Zn^{2+} и Cd^{2+}) и ксиленола оранжевого (Pb^{2+}) [9]. Для каждого из 4 исследованных ионов было проведено несколько параллельных контрольных анализов на атомно-абсорбционном спектрометре Thermo Scientific iCE 3500 AAS, получены результаты, хорошо согласующиеся с титриметрическим анализом. Количество поглощенных ионитами ионов рассчитано по формуле $A = V(C_0 - C_p)/m$ на основе разницы их начальных и постсорбционных концентраций. Кинетика процессов изучалась с использованием метода «ограниченного объема» в растворах с концентрацией $C_0 = 1,00\text{ г Me}^{2+}/\text{л}$, а для расчета значений эффективных коэффициентов диффузии использовалось уравнение, предложенное В.Бойдом с коллегами [10]:

$F = Q_t/Q_p = 1 - 6/\pi^2 \cdot 1/n^2 \cdot \exp(-Bt \cdot n^2)$, здесь F – степень обмена ионов; Q_t и Q_p – показывают количество сорбированного иона, соответствующее времени t (момент взятия образца для анализа, сек.) и времени установления равновесия; $Bt = D \cdot \pi^2 t/r^2$ – безразмерный параметр или критерий гомохронности Фурье. Значения эффективных коэффициентов диффузии ионов рассчитаны согласно уравнению $D = Bt \cdot r_0^2 / t \cdot \pi^2$; r_0 – показывает средний радиус набухшей частицы ионита в см. Значения эффективной энергии активации $E_{\text{акт.}}$ рассчитаны согласно уравнению Аррениуса в соответствии с температурными зависимостями эффективных коэффициентов диффузии: $D = D_0 \exp(-E_{\text{акт.}}/RT)$, а значения энтропии активации – по уравнению, предложенному Р.М.Баррером с коллегами [11]: $D_0 = d^2(e kT/h) \exp(\Delta S^0/R)$. В этом уравнении d показывает путь диффузии расстояния перескока иона, $0,5\text{ нм}$. Энтропийные множители $-X^2 \exp(\Delta S/R)$ рассчитывались по формуле $D = e^{\lambda^2 kT/h} \cdot \exp(\Delta S/R) \cdot \exp(-E_{\text{акт.}}/RT)$ [12].

Обсуждение результатов. Для всех систем построены изотермы сорбции (рис.2), а выпуклые части изотерм линеаризованы с использованием уравнения Ленгмюра: Рассчитаны значения $1/CE = 1/CE_{\text{max}} + 1/CE_{\text{max}} \cdot K \cdot 1/C_p$, K и CE_{max} . На рисунке представлены части изотерм, подчиняющиеся уравнениям Ленгмюра и Фрейндлиха. Результаты, полученные при сравнительно высоких концентрациях, не соответствуют уравнению Ленгмюра. A_{max} , включенное в уравнение Ленгмюра, и K были достоверно определены, так как в изученном интервале концентраций сорбция ионов с высоким коэффициентом корреляции ($R^2 = 0,98-0,99$) в координатах $C_p/A - C_p$ подчиняется линейной зависимости. Области насыщения изотерм сорбции направлены в сторону больших концентраций катионов. Этот фактор связан с полным насыщением функциональных групп ионитов. Поскольку вели-

чина K , входящие в уравнение $A = A_{\max} \cdot K \cdot C_e / (1 + K \cdot C_e)$, характеризуется постоянными значениями, изотермы подчиняются уравнению Лэнгмюра.

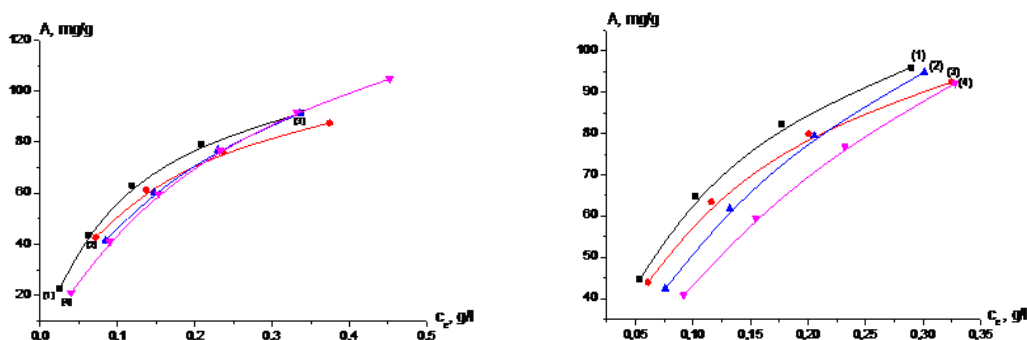


Рис. 2. Изотермы сорбции ионов Cu^{2+} (1), Zn^{2+} (2), Zn^{2+} (3) и Pb^{2+} (4) катионитами Dowex 50Wx8 (a) и Diaion RCP160M (b)

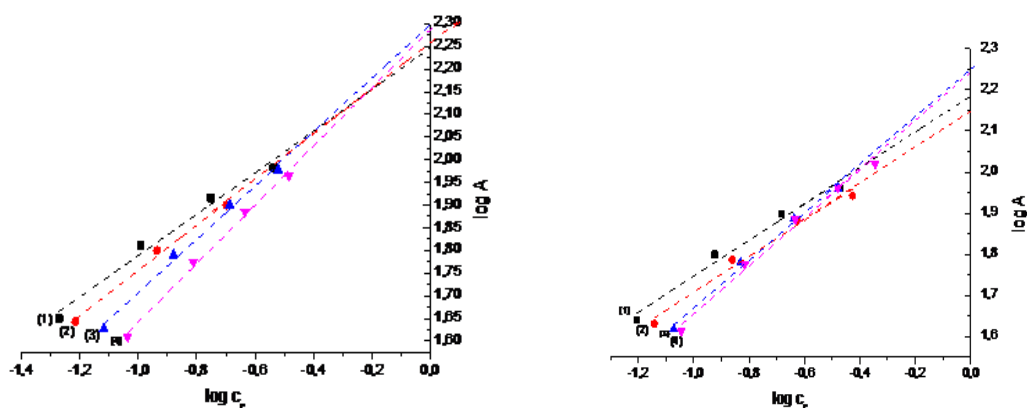


Рис. 3. Нахождение параметров уравнения Фрейндлиха для изотерм сорбции ионов Cu^{2+} (1), Zn^{2+} (2), Cd^{2+} (3) и Pb^{2+} катионитами Diaion RCP160M (a) и Dowex 50Wx8 (b)

Таким образом, в системах образуется мономолекулярный сорбционный слой, и все центры сорбции характеризуются равной энергией.

Уравнение Фрейндлиха с определенными отклонениями может удовлетворять лишь начальным частям кривых сорбции (0,5-1,25 г/л). В областях насыщения кривых разница между теоретическими оценками и результатами, полученными в ходе экспериментов, настолько велика, что проведение сравнения теряет смысл. Поскольку в уравнения Сипса ($A = K_s \cdot C_t^{1/n} / (1 + \alpha_s \cdot C_t^{1/n})$) и Редлиха-Петерсона ($A = K_{RP} \cdot C_t / (1 + \alpha_{RP} \cdot C_t^\beta)$) (K_s , K_{RP} , n , β , α_s , α_{RP}) включены три неизвестных параметра [13], использовалась процедура минимизации [14], теоретические и экспериментальные данные не получили адекватных удовлетворительных результатов. На наш взгляд, это связано с моделированием последних двух моделей на основе гибридного механизма. Для всех катионитов определены ряды селективности: $\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Cd} > \text{Pb}$, и выявлено, что они являются эффективными сорбентами для изученных ионов. По сорбционным показателям Diaion RCP 160M намного превышает Dowex 50Wx8 и Amberlite IR 120H. Все изотермы, построенные по методу изменяющихся концентраций, отличаются выпуклостями в зависимости от селективности ионов по отношению к конкретному иону. Более выпуклый

вид изотерм (особенно с Cu^{2+} -ионами) получен с катионитом Diaion RCP 160M. Отсутствие четких перегибов изотерм дает основания предположить, что поглощение реализуется главным образом через сульфогруппы. Разрывы, хоть и небольшие, подтверждают образование комплексов. Входящие в уравнение Фрейндлиха- $A = a \cdot C_e^n$ a и n найдены из графической зависимости $\lg A - \lg C_e$ (рис. 3).

Сорбционное равновесие во всех случаях достигается через 2,0-2,5 часа. Размеры частиц ионита определяли электронным микроскопом HITACHI TM 3000, а измерения проводились на частицах диаметром 0,05 см. Для определения лимитирующей стадии использовалась простая и надежная «кинетическая память», другими словами, метод прерывания. Во всех случаях увеличение скорости сорбции после прерывания по сравнению с начальной скоростью подтверждает, что процессы протекают под контролем внутренней диффузии.

Таблица

Равновесные, кинетические и термодинамические показатели

исследуемых процессов							
$D_i \cdot 10^{-8},$ $\text{см}^2 \cdot \text{сан}^{-1}$	$D_o \cdot 10^{-3},$ $\text{см}^2 \cdot \text{сан}^{-1}$	$E_a,$ $\text{кК} \cdot \text{мол}^{-1}$	$-\Delta S,$ $\text{К} \cdot (\text{мол} \cdot \text{К})^{-1}$	$-\Delta H^0,$ $\text{кК} \cdot \text{мол}^{-1}$	$-\Delta G^0,$ $\text{кК} \cdot \text{мол}^{-1}$	K	$\lambda^2 \exp(\Delta S/R),$ см^2
Diaion RCP160 M-Cu^{2+}							
6,20	0,144	19,2	-47,25	-9,236	-4,84	7,066	$0,85 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160 M-Zn^{2+}							
5,00	0,282	21,4	-41,65	-7,91	-4,50	6,15	$1,67 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160 M-Cd^{2+}							
4,20	1,054	25,10	-49,83	-1182	-3,02	3,39	$6,24 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160 M-Pb^{2+}							
3,40	3,505	28,6	-39,8456	-9,426	-2,4478	2,686	$20,75 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8 – Cu^{2+}							
6,60	0,2588	20,50	-42,37	-7,47	-5,158	8,022	$1,53 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8 - Zn^{2+}							
5,30	0,485	22,60	-37,14	-6,17	-4,89	7,20	$2,87 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8 - Cd^{2+}							
4,40	2,10	26,70	-44,10	-9,92	-3,22	3,67	$12,47 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8 - Pb^{2+}							
3,60	7,675	30,40	-33,33	-7,73	-2,20	2,43	$45,42 \cdot 10^{-17}$
Amberlite IR 120H- Cu^{2+}							
5,80	0,205	23,40	-39,36	-6,88	-4,66	6,55	$1,24 \cdot 10^{-17}$
Amberlite IR 120H- Zn^{2+}							
5,40	0,375	24,80	-34,45	-5,90	-4,05	5,10	$2,28 \cdot 10^{-17}$
Amberlite IR 120H- Cd^{2+}							
3,80	1,586	27,60	-28,80	-5,50	-3,66	4,38	$9,15 \cdot 10^{-17}$
Amberlite IR 120H- Pb^{2+}							
3,16	5,446	33,50	-22,25	-4,90	-3,45	4,02	$28,36 \cdot 10^{-17}$

Термодинамические параметры сорбции исследуемых ионов рассчитываются при условии допущения идеальности фазы ионита, другими словами, без учета коэффициентов активности сорбированных ионов в фазе ионита. Значения K наряду с формированием определенной информации об изотермах сорбции, были использованы также в расчетах значений свободной энергии из уравнения $\Delta G = -RT \ln K$. Значения K , данные в таблице, соответствуют состоянию, равному концентрации $1,00 \text{ г} \cdot \text{мг}^{-1}$ изучаемых ионов. При низких значениях концентрации изучаемых ионов значения K небольшие, а при высоких большие. Естественно,

это приводит к получению различных величин для термодинамических параметров при таких концентрациях. Как известно, одним из важнейших энергетических параметров любого химического процесса, в частности сорбционных процессов, является тепловой эффект реакции [16]. В качестве энергетического параметра изучаемых процессов выбрано изменение энтальпии, экспериментальные измерения проводились прямым калориметрическим методом на дифференциальном микрокалориметре марки MID 200. Изменение энтальпии системы изучалось при 298 К, во всех случаях, полученные результаты оценивались по 1 моллю. Во всех случаях сорбция ионов сопровождается выделением тепла ($\Delta H < 0$). Определенная нами связь между увеличением селективности и уменьшением энтропии подтверждается во всех изученных нами системах. Характерно, что сорбционное равновесие быстрее достигается при меньших значениях энтропийного множителя. Энтропийный множитель сорбции ионов Cu^{2+} катионитом Diaion RCP160M характеризуется меньшим значением $-0,85 \cdot 10^{-17} \text{ см}^2$, что показывает более быстрое достижение сорбционного равновесия в данной системе. Это связано с тем, что его матрица имеет высокую пористость и относительно большую сорбционную емкость. Сравнение показателей энтропийных множителей сорбции изучаемых ионов изученными катионитами показывает, что Diaion RCP160M в среднем в два раза быстрее создает равновесие, чем Dowex 50Wx8 и Amberlite IR 120H. Полученные результаты подтверждают, что термодинамические величины для сорбционных процессов, протекающих с высокой скоростью и селективностью, характеризуются минимальными значениями. Можно предположить, что во всех изученных нами системах с выделением тепла и уменьшением энтропии селективность определяется фактором энтальпии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кононова О.Н., Горяева Н.Г., Кононов Ю.С. Сорбция тиоцианат-ионов на ионитах комплексообразующего типа // Ж. физич. химии, 2011, № 6, с. 1142-1147.
2. Мясоедова Г.В., Саввин С.Б. Хелатообразующие сорбенты. Москва: Наука, 1984, 171 с.
3. Jafarli M., Abbasov A. Ion-exchange properties of Diaion CR 11, Amberlite IRC 748, and Dowex M 4195 // J. of Turkish Chem. Soc., 2017; № 4 (1), p. 449-462.
4. Abbasov A.D., Jafarli M.M., Heydarova F.F., Memmedova F.S. Sorption of non-ferrous metal ions by chelatforming resins // Reports of National Academy of Sciences of Azerbaijan, 2017, № 1, p. 42-47.
5. Abbasov A.D., Mamedova F.S. The equilibrium, kinetics and thermodynamics of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} sorption in sorbents with different functional groups // American J. of Modern Physics, 2018, № 7(1), p. 14-20.
6. Catalogue sigma-aldrich.com/supelco, 2003/2004, p. 452.
7. Накомото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.
8. Семушин А.М., Яковлев В.А., Иванова Е.В. Инфракрасные спектры ионообменных материалов: Справочное пособие. Ленинград: Химия, 1980, 96 с.
9. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Москва-Ленинград: Химия, 1965, 976 с.
10. Boyd G.E., Adamson A.W., Myers L.S. // J. Amer. Chem. Soc., 1947, v. 69, № 11, pp. 2836-2848.

11. Barrer R.M., Bartholomew R.F., Rees L.V.C. // J.Phys.Chem.Solids, 1961, v. 12, № 1, pp. 21-28.
12. Glasstone S., Laidler K., Eyring H. The theory of rate processes. N.Y. and London: Princeton University, 1941, 501 p.
13. Redlich O., Peterson D.L. A useful absorption isotherm // J.Phys.Chem., 1959, v. 63, № 6, pp. 1024-1026.
14. Allen S.J., Gan Q., Matthews R., Jhonson P.A. Comparison of optimized isotherm models for basic dye adsorption by kudzu // Bioresources Technology, 2003, v. 88, № 2, pp. 143-152.
15. Adsorption analysis: equilibria and kinetics. Series on chemical engineering. London: Imperial College Press, 1998, 913 p.
16. Амелин А.Н., Ряскова Л.П., Кертман С.В., Перелыгин В.М. Термохимия взаимодействия ионов переходных металлов с фосфорсодержащими комплексонами // Ж. неорг. химии, 1994, т. 39, № 6, с. 974-976.

*Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
E-mail: ada.nat.res@mail.ru*

Əliəddin Abbasov, Məryəm Əsgərova, Səadət Məmmədova

ƏLVAN METAL İONLARININ QÜVVƏTLİ TURŞU KATIONİTLƏRİ AMBERLITE IR 120H, DOWEX 50Wx8 VƏ DIAION RCP 160M İLƏ SORBSİYASININ TARAZLIĞI, KİNETİKASI VƏ TERMODİNAMİKASI

Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının H^{+} -formalı qüvvətli turşu kationitləri Diaion RCP 160M, Amberlite IR 120H və Dowex 50Wx8 ilə sorbsiyasının tarazlıq şəraiti öyrənilmiş, sorbsiya izotermiləri çəkilmiş, izotermiləri ifadə edən uyğun tənliklər təklif edilmişdir. Araşdırılan kationitlərin metal-ion formalarının İQ-spektrlərində ensiz, lakin sulfoqrupların rəqslərinin səbəb olduğu yaxşı seçilən maksimumların intensivliyi kationitlərin metal ionları ilə hansı səviyyədə doymasından asılıdır. Müxtəlif qatılıqlı məhullarda fərqli ölçülü kationit dənələri ilə öyrənilən ionların diffuziya əmsalları hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, seçilən qatılıqda proseslərin sürətinə daxili diffuziya nəzarət edir. Tarazlıq və kinetik məlumatlar əsasında termodinamik parametrlər hesablanmışdır. Göstərilmişdir ki, istiliyin ayrılması və entropiyanın azalması ilə seçicilik entalpiya amili ilə idarə olunur. Sorbsiya və kinetik göstəricilərinə görə Diaion RCP 160M digər iki kationiti xeyli üstələyir. Yerinə yetirilən işin nəzəri və praktik planda ən vacib sonuclarından biri ionitlərin seçicilikləri ilə onların kinetik özəllikləri arasında qarşılıqlı əlaqənin isbatı olmuşdur: ionitlərin kinetik özəlliklərinin artması sorbsiyanın seçiciliyinin yüksəlməsilə müşayiət olunur.

Açar sözlər: qüvvətli turşu kationitləri, ikivalentli metal ionları, sorbsiya izotermiləri, İQ-spektrlər, Lenqmyür və Freyndlix modelləri, kinetik və termodinamik kəmiyyətlər.

Aliaddin Abbasov, Maryam Askarova, Saadat Mammadova

**EQUILIBRIUM, KINETICS AND THERMODYNAMICS OF SORPTION OF
NON-FERROUS METAL IONS BY STRONG ACID CATIONITES
AMBERLITE IR 120H, DOWEX 50Wx8 AND DIAION RCP160M**

The conditions of sorption equilibrium of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} ions by H^+ -shaped strong acid cationites Diaion RCP160M and Dowex 50Wx8 have been studied, sorption isotherms have been constructed, corresponding equations expressing these isotherms are proposed. IR-spectrum of the investigated metal-ion forms cationites present narrow but well-defined peaks due to vibrations of sulfogroups, the intensity of which depends on the saturation of the cation exchangers. The diffusion coefficients of the studied ions in cation exchangers with different radii of granules in solutions of different concentrations were calculated. It has been determined that the speed of processes is controlled by internal diffusion at the selected concentration, thermodynamic parameters have been calculated on the basis of equilibrium and kinetic data; it is shown that selectivity is controlled by an enthalpy factor at calorification and decrease in entropy. One of the most significant results, both in theoretical and practical terms, of the work is the validation of the interrelation between the selectivity of sorption and kinetic capacity of the resins: the increase in the kinetic permability of the resins is accompanied with the increased selectivity of sorption.

Keywords: *strong acid cationites, divalent metal ions, sorption isotherms, IR-spectrums, Langmuir and Freundlich's models, kinetic and thermodynamic quantities.*

UOT 541. 135

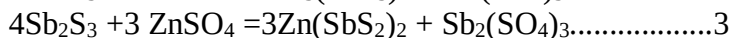
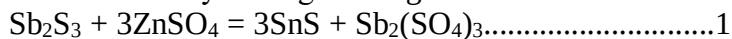
BAYRAM RZAYEV, SEVDA KƏRİMOVA

HİDROTHERMAL ÜSULLA $ZnSb_2S_4$ TƏRKİBLİ TİOBİRLƏŞMƏNİN ALINMA ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI

İşdə sürmə(III) sulfidlə sink sulfatın su mühitində qarşılıqlı təsirindən sink tiostibitin alınması şəraitinin tədqiqi nəticələri verilir. Sürmə(III) sulfidə müxtəlif mol nisbətlərdə sink sulfatla təsir edilmiş lakin müəyyən tərkibli bir birləşmə $ZnSb_2S_4$ alınmışdır. Çöküntünün tərkibi kimyəvi analiz edilmişdir. Analiz nəticələri də birləşmənin formulunun $ZnSb_2S_4$ -ə müvafiq gəldiyini göstərmişdir. Məhlulə keçən sürmənin miqdarı təyin edilmiş və götürülən Sb_2S_3 -ün $\frac{1}{4}$ -ə müvafiq gəldiyi aydın olmuşdur. Çöküntünün tam çökməsinə mühit pH-nın təsiri öyrənilmiş və pH-ın 3-7 həddində tam çökmə əldə edildiyi aydın olmuşdur. Birləşmənin termogramı çəkilmiş qızma və soyuma əyrilərinin $495^{\circ}C$ -də üst-üstə düşdüyü müəyyən edilmişdir. Rentgenfaza analizinə əsasən birləşmənin ştrixdiqramı məlum ZnS və Sb_2S_3 ştrixdiqramları ilə müqayisə edilmişdir. Müstəviarası məsafələrə görə fərqləndikləri müşahidə olunmuşdur. Tədqiqatlar nəticəsində sabit tərkibli bir birləşmənin $ZnSb_2S_4$ alındığı sübut edilmişdir.

Açar sözlər: Sink tiostibit, çaxır turşusu, çökdürmə, termogram, ştrixdiqram, kimyəvi analiz.

Məqalədə sürmə(III) sulfidlə sink sulfatın su mühitində qarşılıqlı təsir prosesinin tədqiqi nəticələri verilir. Qarşılıqlı təsirdən qabaqkı işlərimizdə [1] olduğu kimi sink sulfid, müxtəlif tərkibli sink tiostibit və sürmə(III) sulfatın alınması ilə başa çatdıran müxtəlif reaksiyaların getməsi güman edilir:



Reaksiya tənliliklərindən görünür ki, komponentlərin nisbətindən asılı olaraq sink sulfid (tam əvəz olunma) və müxtəlif tərkibli sink tiostibit əmələ gəlir. Təcrübələri aparmaq üçün aşağıdakı reaktivlərdən istifadə olunmuşdur: təzə hazırlanmış sürmə(III) sulfid, sink sulfat, 10%-li ammonium hidroksid və 5%-li çaxır turşusu.

Yuxarıdakı reaksiyaların hansının getməsinə müəyyən etmək üçün təcrübələr qoyulmuşdur. Otaq temperaturunda müəyyən miqdar sürmə(III) sulfidin üzərinə hesablanmış müxtəlif miqdarlarda sink(II) sulfatın məhlulu əlavə edilir. Reaksiyalarda əmələ gələn sürmə sulfatın hidrolizinin qarşısını almaq üçün 5%-li çaxır turşusu məhlulu əlavə edilir. Sonra bütün təcrübələrdə məhlulun pH-ı=4-ə nizamlanır. 1-1,5 saat qarışdırıldıqdan sonra çöküntülər süzülür, sink ionu qurtaranadək distillə suyu və ultratəmiz su ilə yuyulur, $110^{\circ}C$ -də sabit kütləyə gətirilərək çəkilir. Eyni zamanda paralel olaraq. Süzüntüyə keçən sürmə analiz edilir. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1**Çöküntünün tərkibinin və süzüntüyə keçən sürmənin miqdarının** **$Sb_2S_3:ZnSO_4$ nisbətindən asılılığı**

Götürülmüşdür Sb_2S_3 , q	$Sb_2S_3:ZnSO_4$	Süzüntüyə keçən sürmənin miqdarı (Sb_2S_3 -ə görə hesablanmışdır), q		Çöküntünün kütləsi, q	
		alınmış	hesablanmış	alınmış	hesablanmış
0,9214	1:3,2	0,2260	0,9214	0,9945	0,7929
“-“	1:1,7	0,2260	0,4607	0,8850	0,9571
“-“	1:0,9	0,2272	0,2303	0,8860	0,8894

Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, bütün təcrübələrdə eyni nəticə alınır və bu da reaksiyanın 3-cü tənlik üzrə getdiyini göstərir. Reaksiyadan ayrılan sürmənin miqdarı da 3-cü tənliyə uyğundur. Birinci reaksiya getmiş olsa idi sürmə(III) sulfiddə olan sulfid ionlarının hamısı sinklə birləşərək sink sulfid əmələ gətirməli idi. Eyni zamanda sürmə tamamilə məhlulə keçməli idi. İkinci reaksiyada götürülən sürmənin yarısı, üçüncü reaksiyada isə $\frac{1}{4}$ məhlulə keçməlidir. Təcrübələrin nəticələri göstərir ki, bütün hallarda məhlulə keçən sürmənin miqdarı sabit olub və götürülən sürmənin $\frac{1}{4}$ -nə müvafiq gəlir. Burdan da aydındır ki, sürmə(III) sulfidlə sink sulfat arasında ancaq bir reaksiya gedir. Hətta sink sulfat dörd dəfə artıq miqdarda götürüldükdə belə nəticələrə mənfi təsir etmir.

Təcrübi hissə. Yuxarıdakı təcrübələr pH=4-də aparılmışdır. Reaksiyanın hidrogen ionları qatılığından asılılığı sərhədinin müəyyən edilməsi də vacibdir. Təcrübələr otaq temperaturunda pH-ın 2-6 həddində aparılmışdır. pH=4 və aşağı təcrübələr çökdürməni qurtardıqdan sonra duru sulfat turşusu məhlulu ilə nizamlanır. Nəticələr cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

pH-in otaq temperaturunda sink tiostibitin tam çökməsinə təsiri

Götürülmüşdür Sb_2S_3, q	Mühitin pH-ı	Sink tiostibit		
		tapılmışdır		hesablanmışdır, q
		q	%	
0,6512	2	Reaksiya getmir		-
“-	3	0,3654	58,15	
“-	4	0,6265	99,68	
“-	5	0,6272	99,81	
“-	6	0,6260	99,51	
“-	7	0,6264	99,62	

Nəticələrdən aydın olur ki, pH=2-də reaksiya ümumiyyətlə getmir. pH = 3-də Sb_2S_3 -ün tiostibitə çevrilməsi 58.15% təşkil edir. Mühitin yoxlanmış qalan pH-larında reaksiya axıra kimi gedir.

Qeyd edək ki, otaq temperaturunda alınan çöküntülər pambıqvarı olub, çətin süzülür.

Bir seriya təcrübələrlə temperaturun mühitin pH-dan asılı olaraq sink tiostibitin nisbi çökmə sürətinə təsiri öyrənilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Temperaturun mühitin pH-dan asılı olaraq tiostibitin çökmə sürətinə təsiri

Mühitin pH-ı	Temperatur, °C	Çökmə vaxtı, dəq.	Tam çökmə, %
3	20	120	56,22
“-	50	“-	72,90
“-	70	“-	81,21
“-	90	“-	92,80
4	20	120	99,86
“-	50	90	99,72
“-	70	60	99,65
“-	90	45	99,65
5	20	60	99,71
“-	50	45	99,82
“-	70	30	99,55
“-	90	15	99,90

Nəticələrdən aydın görünür ki, temperaturun və mühitin pH-ın artması reaksiyanın sürətinə kəskin təsir edir. Eyni zamanda 70-90°C temperaturda alınan çöküntülər kristal halda olub asan süzülür və çökdürücünün artığından asan yuyulub təmizlənir.

Mineral turşuların və natrium hidroksid məhlulunun sink tiostibitin davamlılığına təsiri də öyrənilmişdir. Eyni zamanda otaq temperaturunda sink tiostibitin həllolma qabiliyyəti də təyin olunmuşdur (cədvəl 4).

Cədvəl 4

Mineral turşuların və NaOH məhlulunun qatılığına sink tiostibitin həllolma qabiliyyətinə təsiri

Suda həllolma qab., mol/l	Birləşmənin həllolma hh	HCl həllolma qab., mol/l	H ₂ SO ₄ həllolma qab., mol/l	HNO ₃ həllolma qab., mol/l	NaOH-da həllolma qab., mol/l
3.10 ⁻⁶	1.08.10 ⁻¹⁶	3	2	2	2
		1.1.10 ⁻⁵	1.12.10 ⁻⁵	3.4.10 ⁻⁴	1.7.10 ⁻³

Cədvəldəki nəticələrdən göründüyü kimi sink tiostibit mineral turşulara qarşı davamlıdır. Suda çətin həllolandır. Birləşmə NaOH məhlulunda nisbətən davamsızdır.

Sink tiostibitin kimyəvi analizi: 0,8245 q 110°C-də sabit kütləyə gətirilmiş nümunə KOH məhlulunda parçalanır. Birləşmə tərkib hissələrinə ayrılır. Sürmə məhluluna keçir. Çöküntü distillə suyu ilə yuyulur. Sürmə süzüntüdə metodla [2] sink isə ZnS çöküntüsündə təyin [3] edilir. Nəticələr cədvəl 5-də verilir.

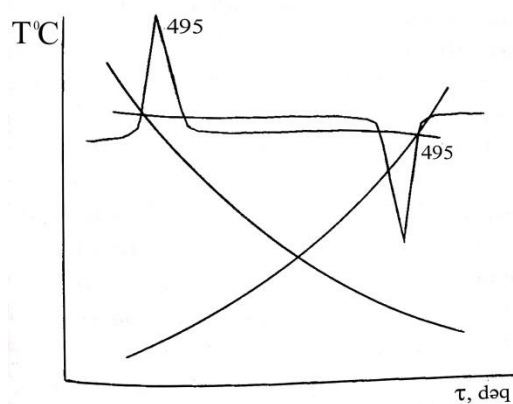
Cədvəl 5

Sink tiostibitin kimyəvi analizi

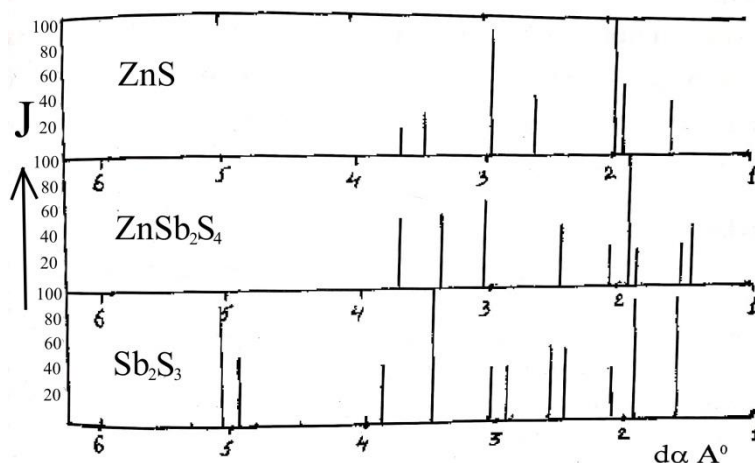
Götürülmüşdür ZnSb ₂ S ₄ , q	Təyin edilmişdir, q		Kükürd fərqə görə hesablanmışdır, q
	Zn	Sb	
0,8355	0,1245	0,4846	0,2433

Cədvəldəki rəqəmlərə əsasən sink tiostibitin empirik formulu ZnSb_2S_4 hesablanmışdır. Bu bir daha 3-cü reaksiyanın getməsinin doğruluğunu təsdiq edir.

Sink tiostibitin termografik və rentgenfaza analizləri aparılmışdır. Nəticələr şəkil 1, 2-də verilmişdir. Şəkil 1-dən görünür ki, birləşməni qızdırdıqda və soyutduqda bir-birinə uyğun tək bir maksimum alınır ki, bu da ZnSb₂S₄-ün 495°C-də parçalanmadan əridiyini göstərir. Qızdırmanı 750°C-ə qədər qaldırdıqda belə heç bir effekt müşahidə olunmur. Bu birləşmənin vahidliyini və heç bir faza keçidi olmadığını sübut edir.



ZnSb₂S₄-ün termogramı

ZnSb₂S₄-ün ştrixdiaqramı

Çıxarılmış rentgenoqram əsasında hesablanmış ştrixdiaqram sink sulfidin (4) və sürmə(III) sulfidin (5) müvafiq məlum ştrixdiaqramları ilə müqayisə edilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi üçlü birləşmənin ştrixdiaqramı müstəvi arası məsafənin yerləşməsinə və xətlərin intensivliyinə görə ikili sulfidlərdən kəskin fərqlənirlər. Bu da özlüyündə alınmış sink tiostibitin fərqli birləşmə olduğunu sübut edir. ZnSb₂S₄-ün təyin olunmuş xüsusi çəkisi 4,25 q/sm³ olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Нуриев А.Н., Рзаев Б.З., Караев А.М. Исследование процесса взаимодействия трехсернистой сурьмы с сульфатом никеля(II) // Азерб. хим. журнал, 1987, № 2, с. 100-102.
2. Немодрук А.А. Аналитическая химия сурьмы. Москва: Наука, 1978, 220 с.
3. Гиллебранд В.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, 111 с.
4. ASTM-6492, 5-666
5. ASTM-6474

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: Sevdakerim90@mail.ru

Bayram Rzayev, Sevda Kerimova

STUDY OF OBTAINING CONDITIONS FOR THIOCOMPOUND OF ZnSb₂S₄ COMPOSITION BY HYDROTHERMAL METHOD

The paper presents the results of the interaction of antimony sulfide with zinc sulfate in an aqueous medium. Antimony sulfide is affected by zinc sulfate in various molar ratios. It turns out one compound of composition ZnSb₂S₄.

A chemical analysis of the sediment composition has been carried out. The results of the analysis also showed that the composition of the compound corresponded to the formula Sb₂S₃. The amount of antimony passing into the solution was determined,

which corresponded to *vzят* part of the taken Sb_2S_3 . The effect of pH on the completeness of sedimentation was studied. It was found that with a pH range of 3-7, the precipitate is quantitatively released into the solution. The thermogram of the compound was filmed and it was found that with cooling and with heating one peak is obtained at 495°C . This corresponds to the melting point of the compound. Based on the performed X-ray phase analysis, a ZnSb_2S_4 bar chart is constructed and compared with the known ZnS and Sb_2S_3 bar diagrams. They are distinguished by interplanar plants. As a result of the research, one compound of zinc thioantimonite, ZnSb_2S_4 , of a certain composition was obtained.

Keywords: *antimony sulfide, zinc(II) thioantimonite, tartaric acid, precipitation, thermogram, chemical analysis, bar chart, X-ray phase analysis.*

Байрам Рзаев, Севда Керимова

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОСОЕДИНЕНИЯ СОСТАВА ZnSb_2S_4 ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ СПОСОБОМ

В работе приводятся результаты взаимодействия сульфида сурьмы с сульфатом цинка в водной среде. На сульфид сурьмы действуют сульфатом цинка в различных мольных соотношениях. Получается одно соединение состава ZnSb_2S_4 .

Проведен химический анализ состава осадка. Результаты анализа также показали, что состав соединения соответствует формуле Sb_2S_3 . Определено количество сурьмы переходящее в раствор, которое соответствовало $\frac{1}{4}$ части взятой Sb_2S_3 . Изучено влияние pH среды на полноту осаждения осадка. Выяснено, что при интервале $\text{pH} = 3-7$ осадок количественно выделяется в раствор. Снята термограмма соединения и выяснено, что при охлаждении и при нагревании получается один пик при 495°C . Это соответствует температуре плавления соединения. На основе проведенного рентгенофазового анализа построена штрихдиаграмма ZnSb_2S_4 и сопоставлена с известными штрихдиаграммами ZnS и Sb_2S_3 . Они отличаются межплоскостными расстояниями. В результате исследований получено одно соединение тиостибита цинка ZnSb_2S_4 определенного состава.

Ключевые слова: *сульфид сурьмы, тиостибит цинка(II), винная кислота, осаждение, термограмма, химический анализ, штрихдиаграмма, рентгенофазовый анализ.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əliəddin Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 541.135

ƏHMƏD QARAYEV

**SÜRMƏ(III) TELLURİDİN SU MÜHİTİNDƏ ALINMASI
ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ**

Sürmə duzu olaraq kalium antimoniltartratın tellurun natrium bor hidriddə məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən sürmə(III) tellurid birləşməsinin su mühitində alınma şəraiti öyrənilmişdir. Reagentlərin su mühitində qarşılıqlı təsirindən qara rəngli və həcmli çöküntü alınmışdır. Kimyəvi analizlə nümunənin tərkibinin sürmə və tellurudan ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Optimal şəraitdə alınmış sürmə(III) telluridin termoqravimetrik və diferensial termiki analizləri Almaniyaya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazında aparılmışdır. Nümunənin fərdiliyi "Bruker" 2D PHASER rentgen difraktometrinin vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

Həmçinin birləşmənin əmələ gəlməsinin mühitin pH-dan asılılığı araşdırılmış və nümunənin çökmə sürəti təyin edilmişdir. Alınan maddənin fiziki kimyəvi analizlərinə görə tərkibinin Sb_2Te_3 formuluna uyğun gəldiyi dəqiqləşdirilmişdir. Müəyyən edilmiş şəraitdə alınmış sürmə(III) telluridin çıxımı 92-95% təşkil etmişdir.

Açar sözlər: su mühiti, kalium antimoniltartrat, natrium bor hidrid, tellur, rentgen analiz, kimyəvi analiz, sürmə(III) tellurid.

Sürmə(III) tellurid yarımkeçiricilər sinfinə daxil olub, elektron sənayesinin bir sıra sahələrində tətbiq olunur.

Sürmə (III) tellurid V və VI qrup elementlərinin yarımkeçirici xalkogenididir. Sürmə və bismutun telluridlərinin bərk məhlullarına əsaslanan yarımkeçirici materiallar, istilik enerjisini elektrik enerjisinə çevirən termoelektrik enerji çeviricilərinin istehsalında geniş istifadə olunur.

Termoelektrik modulları (generatorlar) birbaşa hər hansı istilik mənbəyindən elektrik enerjisi əldə etməyə imkan verilən qurğulardır. Bu termoelektrik generatorun üstünlüyü mexaniki hərəkətverici hissələrinin (fırlanan, sürtünmə) olmadığından, onun işləməsi zamanı səssizliyidir. Termoelektrik generator modulları (TGM) bu xüsusiyyətə malikdirlər.

Hal-hazırda termoelektrik modullar telekommunikasiya, kosmik, yüksək dəqiqlikli silahlar, tibb və yüksək texnologiyalı sahələrdə geniş yayılmışdır. Ayrıca, termoelektrik modullar məişət texnikası vasitələrində də istifadə olunur: portativ soyuducular, dondurucular, içməli su və içkilər üçün soyuducular, kompakt kondisionerlər və s.

Sürmə(III) tellurid, sürmə və tellurun 500-900°C temperaturda qarşılıqlı təsirindən sintez edilir [2]. Sürmə xalkogenidləri Sb_2S_3 , Sb_2Se_3 , Sb_2Te_3 , $Sb_2Te_3 \cdot xSe_x$, $Sb_xBi_{2-x}Se_3$ və s. bərk məhlul əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər. Sürmə geniş intervalda tellurla -17.3-36.9 at.% nisbətində və 500-530°C temperaturda homogen sistemdə kristallaşan heksaqonal quruluşa malik sürmə tellurid əmələ gətirir [4]. Sürmə(III) telluridin Seebek sabitinin qiymətinin yüksək olması onun termoelektrik generatorları və soyuducularında istifadəsinə imkan yaradır. Eyni zamanda aşağı istilik keçiriciliyə və aşağı elektrik müqavimətinə malik olduğundan fotovoltaiq cihazlar üçün qiymətli material hesab edilir [5]. Patent sürmə tellurid və bismut tellurid əsasında termoelektrik sənayesi üçün termoelektrik materiallarının istehsalına həsr edilmişdir [3].

Ədəbiyyat materiallarından göründüyü kimi belə bir geniş tətbiq sahəsinə malik olan bu birləşmənin ancaq sintez metodu ilə alınması haqqında məlumat verilmişdir. Ağır metalların telluridlərinin sulu məhlullarda alınması ancaq hidrogen telluridin

iştirakı ilə aparıla bilər. Lakin hidrogen tellurid çox davamsız birləşmə olub qaranlıqda və 0°C temperaturda belə parçalanmağa başlayır, işıqda isə proses daha da sürətlənir (fotodissosiasiya). Bu səbəbdən telluridlərin məhlulda alınması ilə bağlı işlər aparılmamışdır (nanohissəciklərin alınmasını çıxmaq şərti ilə). Ona görə tərəfimizdən sürmə(III) telluridin sintez metodu ilə alınmasının alternativini kimi, su mühitində və adi şəraitdə alınma metodu işlənmişdir.

Təcrübi hissə. İlk öncə elementar tellurun həlledicisinin tapılması istiqamətində tədqiqatlar aparılmış, tellurun su və dimetilformamid mühitində natrium bor hidridlə həllolması şəraiti müəyyən edilmişdir [1]. Həllolmadan sonra zəif bənövşəyi rəngli tellur məhlulu alınmışdır. Təcrübələrdə tellurun hər iki məhlulundan ayrı-ayrılıqda istifadə edilmişdir. Tellur məhlulunu su ilə 1:2, 1:3, 1:5 nisbətlərinə kimi durulaşdırmaq mümkündür. Təcrübə qabına müəyyən miqdar tellur tozu tökülür və üzərinə yenə müəyyən miqdar natrium bor hidrid məhlulu əlavə edilir. Reaksiya ekzotermik olduğundan proses öz-özünə gedir və tellurun tam həll olmasına kimi davam etdirilir. Alınan tellur məhlulundan təcrübələrdə tellurlaşdırıcı reagent kimi istifadə edilir. Təcrübələr azot qazı mühitində aparılmışdır.

Sürmə(III) telluridin su mühitində alınması aşağıdakı şəraitdə yerinə yetirilmişdir. Kalium antimonitratın (0.1 M) məhlulundan 10 ml götürülüb üzərinə stexiometrik miqdarda tellur məhlulu əlavə edilir. Proses otaq temperaturunda və pH-ın qiymətinin 8-9 həddində aparılır. Reagentlərin qarşılıqlı təsirindən qara rəngli və həcmli çöküntü alınır. İlk analizlə nümunənin tərkibinin sürmə və tellurdan ibarət olduğu müəyyən edilmişdir. Optimal şəraitdə alınmış sürmə(III) telluridin termogravimetrik və diferensial termiki analizləri Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazında yerinə yetirilmişdir. Nümunənin fərdiliyi "Bruker" 2D PHASER rentgen difraktometrinin vasitəsi ilə təyin edilmişdir. Həmçinin su mühitində alınan sürmə(III) telluridin məhluldan ayrılma sürəti müəyyən edilmişdir. Sürmə(III) telluridin çıxımı 92-95 % təşkil etmişdir.

Prosesin gedişinə təsir edən amillər araşdırılmış və ilk olaraq hidrogen ionlarının qatılığının reaksiyanın gedişinə təsiri öyrənilmiş, alınan nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

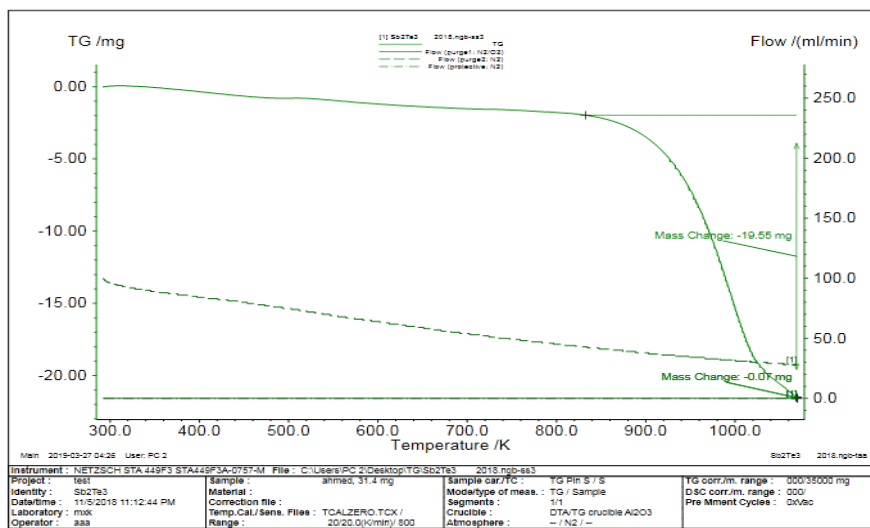
Sürmə(III) telluridin əmələ gəlməsinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı
[Sb] = 0.1 M, [Te] = 0.1 M, tem. 323-333 K

S. №	Sürmə məhlulu, ml	Te məhlulu, ml	pH	Çöküntü, mq	Çöküntünün rəngi	Çöküntünün formulu
1.	10	15	7	185.3	qara	$Sb_2Te_3 + Te$
2.	-	-	8	220.7	qara	Sb_2Te_3
3.	-	-	9	226.2	qara	Sb_2Te_3
4.	-	-	10	223.4	qara	Sb_2Te_3
5.	-	-	11	115.5	qaramtıl	Sb_2Te_3 məhluldan çətin ayrılır

Cədvəldən göründüyü kimi birinci təcrübədə sürmə(III) telluridlə yanaşı sərbəst tellur da əmələ gəlir və çöküntüyə qarışır. Bu isə tellur məhlulunun neytral mühitdə belə hidroliz etməsi ilə əlaqədardır (tellur məhlulunun hidrolizinin ayrılıqda hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı öyrənilmişdir). pH-ın 11 və ondan yuxarı hədlərində sürmə(III) tellurid müəyyən qədər həll olur və məhluldan çətin ayrılır. Digər təcrübələrdə

(pH-ın 9-10-11 qiymətlərində) alınan çöküntü Sb_2Te_3 -dən ibarət olmuşdur. Nümunə (çöküntü) süzülür, distillə suyu ilə təmiz yuyulur və 383 K temperaturda qurudulur.

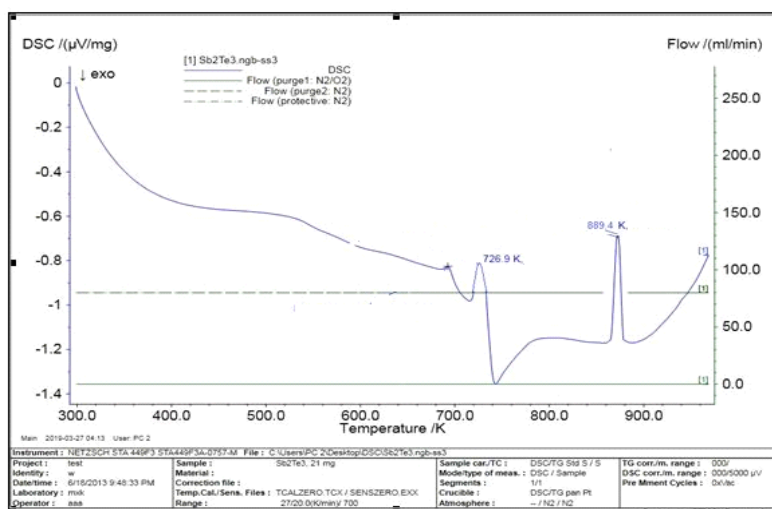
Su mühitində alınan sürmə(III) telluridin hava iştirakı ilə derivatoqrafda (NETZSCH STA 449F3) termoqravimetrik analizi aparılmışdır. Nəticələr şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Sürmə(III) telluridin termoqravimetrik analiz ayrısı.

Analizin nəticələrindən göründüyü kimi, nümunədə su olmadığından, kütlə itkisi 800-1100 K temperatur intervalında baş vermişdir. Belə ki, analiz üçün götürülmüş 31.4 mq nümunədə nəzəri olaraq 19.18 mq tellur olduğu məlumdur. Sürmə(III) telluriddə tellurun oksidləşərək tellur dioksid əmələ gətirməsi və sublimasiyası nəticəsində baş verən kütlə itkisi isə 19.55 mq təşkil etmişdir ki, bu da nəzəri qiymətlə təxminən eynilik təşkil edir. Hesablamalarla müəyyən edilmişdir ki, sürmənin tellura olan kütlə nisbəti Sb:Te 38.85:60.75 kimidir. Aparılan analizin ilkin nəticələri, alınan birləşmənin sürmə(III) telluridə müvafiq gəldiyini göstərir.

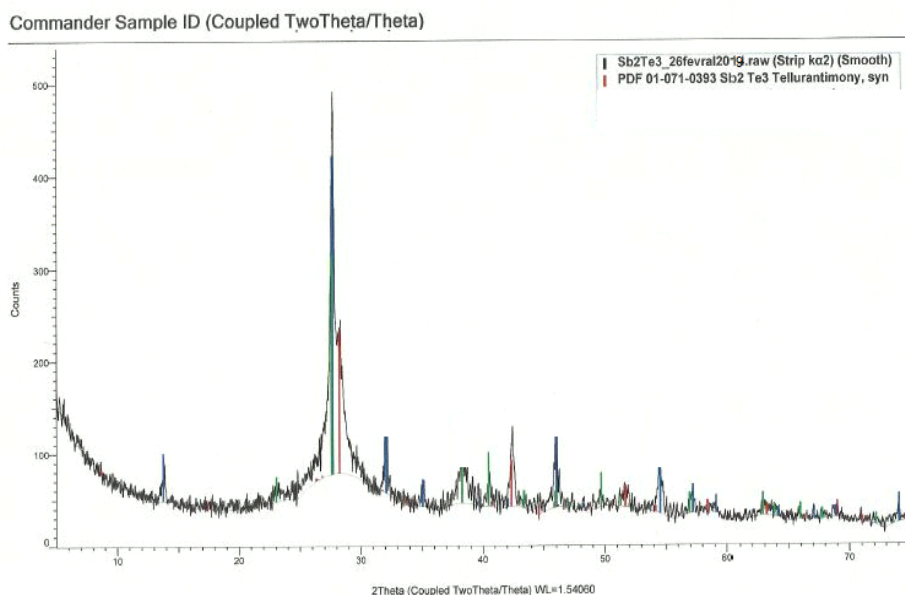
Sürmə(III) telluridin diferensial termiki analizi (DTA) aparılmış və nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Sürmə(III) telluridin diferensial termiki analizi (DTA)

Sürmə(III) telluridin diferensial termiki analiz əyrisindən aydın olur ki, nümunədə iki pik var, bunlardan birincisi sərbəst tellurun ərimə temperaturuna, ikincisi isə sürmə(III) telluridin ərimə və kristallaşma temperaturuna (889,4 K) uyğun gəlir. Sürmə(III) telluridin ərimə temperaturunun ədəbiyyatlardan 892 K olduğu məlumdur. Şəkildəki pikin təqribən bu qiymətə uyğun gəlməsi (889,4 K) nümunənin Sb_2Te_3 olduğunu göstərir.

Sürmə(III) telluridin rentgen faza analizi (RFA) aparılmış və nəticələr şəkil 3-də verilmişdir.



Şəkil 3. Sürmə(III) telluridin difraktoqramı

Birləşmənin difraktoqramından göründüyü kimi, piklərin yerinin və intensivliyinin standart uyğun gəlməsi (JCPDS 01-071-0393) alınan birləşmənin Sb_2Te_3 olduğunu, eyni zamanda maddənin fərdiliyini və kristal quruluşa malik olduğunu təsdiq edir.

Sürmə(III) telluridin alınmasına temperaturun təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin əmələ gəlməsinə temperaturun təsiri çox azdır. Lakin yuxarı temperaturlarda (323-333 K) çöküntünün formalaşması, məhluldan ayrılması və reaksiyanın sona çatması sürətlə baş verir.

Bu cür maddələrin məhlulda alınması prosesində əsas texnoloji parametrlərindən biri çöküntünün məhluldan ayrılmasıdır. Bunu nəzərə alaraq sürmə(III) telluridin məhluldan ayrılma sürəti təyin edilmiş və nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

**Sürmə(III) telluridin məhluldan ayrılma
sürəti $m_{\text{Sb}_2\text{Te}_3} = 2.52 \text{ q}$, $V_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ ml}$, Temp. 295 K**

V, ml	vaxt, dəq	V, ml	vaxt, dəq.
1000-900	0.20	500-400	0.55
900-800	0.25	400-300	1.07
800-700	0.30	300-200	1.60
700-600	0.35	200-100	2.20
600-500	0.40	100-15	3.03

Alınan nəticələrdən görünür ki, 3 dəqiqə ərzində 2.52 q çöküntü 1000 ml məhluldan ayrılaraq 15 ml həcm tutur. Bu da çöküntünün dekantasiya yolu ilə yuyulmasına və asanlıqla təmizlənməsinə, eyni zamanda tez süzülməsinə imkan verir.

Seçilmiş optimal şəraitdə alınan sürmə(III) tellurid nümunəsi aşağıda verilən metodika üzrə kimyəvi analiz edilmişdir.

Məlum miqdar nümunə (Sb_2Te_3) çar arağı ilə parçalanır, məhlul quruyana kimi buxarlandırılır. Qarışığa distillə suyu və bir neçə damcı xlorid turşusu əlavə edilir (çöküntü həll olana kimi). Sonra məhlulda sürmə və tellur ionlarının hidrolizinin qarşısının alınması üçün çaxır turşusundan istifadə edilir. Sürmə, tellur məhlulunun pH-ı 6-7 həddinə nizamlanır və tellur hidrazin monohidratla sərbəst tellura qədər reduksiya edilir. Məhlul süzülür, çöküntü (Te) təmiz yuyulur, 383 K temperaturda qurudulur və çəkilərək kütləsi müəyyən edilir. Süzüntüdə isə sürmənin təyini bromat metodu ilə yerinə yetirilir. Analizin nəticələri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

Sürmə(III) telluridin kimyəvi analizi

Sb_2Te_3 nümunəsi, r	Komponentlər, q			
	sürmə		tellur	
	nəzəri	prakt.	nəzəri	prakt.
0.6262	0.2434	0.2545	0.3828	0.3759

Qeyd: dörd təcrübənin nəticəsinin orta qiyməti.

Cədvəldəki nəticələrdən görünür ki, təcrübədə təyin edilən qiymətlər, nəzəri hesablanmış qiymətlərə uyğun gəlir. Bu da alınan sürmə(III) telluridin tərkibinin Sb_2Te_3 formuluna müvafiq olduğunu göstərir.

Beləliklə, sürmə(III) telluridin ilk dəfə olaraq məhlulda sadə üsulla (su mühitində və otaq temperaturunda) alınması şəraiti müəyyən edilmiş və analizlərlə fərdiliyi təsdiqlənmişdir. Sürmə(III) telluridin çıxımı 92-95% təşkil etmişdir. Alınan birləşmədən həm kimyəvi reaktiv kimi, həm də sürmə(III) telluridin nazik təbəqəsinin və nano-hissəciklərinin alınmasında istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Qarayev Ə.M. Elementar tellurun natrium borhidridə həllolması şəraitinin tədqiqi // NDU-nun Elmi əsərləri, Qeyrət, 2018, № 7, (96), s. 123-1127.
2. [http://www.wikiwand.com/ru/Теллурид_сурьмы\(III\)](http://www.wikiwand.com/ru/Теллурид_сурьмы(III))
3. Patent (RU) 2579389. Куликов В.А. Способ получения термоэлектрических материалов на основе теллуридов висмута и сурьмы // findpatent.ru/patent, 2012-2018.
4. Химический каталог «СУРЬМЫ ХАЛЬКОГЕНИДЫ» Материал из Википедии – свободной энциклопедии. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. Bin Lv, Songbai Hu, Wei Li, Xia Di and Zhi Lei. Preparation and Characterization of Sb_2Te_3 Thin Films by Coevaporation // International Journal of Photoenergy. China, vol. 6, 2010, 4.

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

Ahmad Garaev

**STUDY OF OBTAINING CONDITIONS OF ANTIMONY
TELLURIDE IN THE WATER MEDIUM**

The interaction of antimonyltartrate with tellurium solution in water medium resulted in the precipitation of the composition Sb_2Te_3 . The conditions for obtaining a precipitate were studied, the sedimentation rate and filtration rate were determined, X-ray structural and thermographic analyzes were carried out, the dependence of the precipitation completeness on the pH of the medium was established, the elemental analysis of the precipitate was performed and the Sb_2Te_3 precipitate formula was specified.

Keywords: *precipitation, water medium, X-ray structural analysis, chemical analysis, antimony (III) telluride, deposition rate.*

Ахмед Караев

**ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕЛЛУРИДА
СУРЬМЫ(III) В ВОДНОЙ СРЕДЕ**

При взаимодействии антимионилтартрата с теллуриновым раствором в водной среде получен осадок состава Sb_2Te_3 . Изучены условия получения осадка, определены скорость осаждения и скорость фильтрации, проведены рентгеноструктурный и термографический анализы, установлена зависимость полноты осаждения от pH среды, проведен элементный анализ осадка и уточнена формула осадка Sb_2Te_3 .

Ключевые слова: *осаждение, водная среда, рентгеноструктурный анализ, химический анализ, теллурид сурьмы(III), скорость осаждения.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əli Nuriyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 544-14

FİZZƏ MƏMMƏDOVA

CULFA RAYONU YERALTİ SULARININ HİDROKİMYƏVİ ÖZƏLLİKLƏRİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında mövcud olan 250 mineral su yatağının 85-i əlverişli geotermal şəraitə malik Culfa rayonu ərazisində yerləşdiyindən, ərazi sularının makro- və mikroelementlərə görə kimyəvi tərkibləri klassik və ekspress yöntemlərlə analiz edilmiş, suda həll olan oksigenin və ozonun miqdarı müəyyənləşdirilmişdir. Öyrəndiyimiz ərazinin sularının minerallaşma dərəcəsinə görə üç qrupa bölündüyü, bunun əsas səbəbinin isə ərazinin coğrafi şəraiti ilə əlaqəli olduğu göstərilmişdir. İlk dəfə tərəfimizdən mikroelementlərin əsas dəstinin analizi yerinə yetirilmiş, bu suların formalaşdığı qruntlarda həmin elementlərin minerallarının olduğu irəli sürülmüşdür. Öyrənilən bütün sularla hidrokarbonat-ionunun dominant, sulfat-ionunun isə ikinci komponent olduğu aşkar edilmişdir. Sulfat-ionunun rayonun yuxarı ərazilərində rast gəlməməsi həmin zonada sulfatlı mineralların olmamasını göstərir. Ərazinin coğrafi baxımdan fərqli hissələrindəki yeraltı su mənbələrinin debiti, komponent tərkibi və onların resurs potensialının diaqnostikası qarşılaşdırılmaqla öyrənilmiş, sonuclar Kurlov formulu ilə göstərilmişdir.

Açar sözlər: yeraltı, mineral termal sular, mikro- və makroelementlər, hidrokimyəvi özəlliklər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasını qərbdən və şərqdən, müəyyən qədər də cənubdan əhatə edən yüksək dağlar əraziyə rütubətli hava kütlələrinin daxil olmasına mane olur. Qurşaqlar üzrə iqlimin dəyişmələri ayrı-ayrı meteoroloji elementləri dəyişdirdiyi kimi, çayların qidalanma və axım rejimini də dəyişdirir və çayların gursululuğu ilə düz mütənəsiblik yaradır [1]. Muxtar respublika çayları (Arpaçay nəzərə alınmazsa) sahəcə müxtəlif hövzələrə malik olsalar da (9 km²-dən 1630 km²-ə qədər), praktik olaraq eyni gursulu dövrə malikdirlər [2]. Regionun bütün çaylarının ehtiyat mənbələrinin əsasını yeraltı sular təşkil edir.

Yeraltı sular tərkibində ionlar, müxtəlif duzların molekulları, kolloid birləşmələr, qazlar saxlayan mürəkkəb təbii məhlullardır. Əksər hallarda yeraltı sular müəyyən ion dəstinə malik olur. Bu ionların məhluldakı varlığı yeraltı suların kimyəvi növünü müəyyən edir. Yerin isti və mülayim nəfəsi olan mineral sular ümumiyyətlə üç qrupa ayrılır: sənaye suları, müalicə suları (balneoloji), termal sular. Onların hamısı müxtəlif yayılma, tapılma intensivliyi və qatılıqları ilə fərqlənilirlər. Buna görə də yeraltı sularla eyni element müxtəlif qatılıqlarla xarakterizə oluna bilər. Bütövlükdə makroelementlər yeraltı suların ümumi minerallaşmasının 95-96%-ni təmin edir. Mikroelementlərin yeraltı sularla miqdarı 5-10% arasında dəyişir. Bu paylanma mineral birləşmələrin litosferdə yerləşməsinə uyğun gəlir, onların həll olması isə yeraltı suların kimyəvi tərkibinin formalaşmasında əsas rol oynayır [3]. Culfa rayonu ərazisindəki yeraltı suların minerallığının artması ətraf süxurlardan onların tərkibinə daha çox həll olan birləşmələrin keçməsi ilə gerçəkləşir. Şirin sularla adətən hidrokarbonat-kalsium qruplaşması dominantlıq edir. Yeraltı suların ümumi mənzərəsini müəyyən etmək üçün onların fiziki xassələri: temperaturu, iyi, dadı, rəngi, şəffaflığı, tərkibindəki asılıqan hissəciklər, suyun turşuluğunu ifadə edən pH-ı, sıxlığı ilə bərabər ümumi və karbonat codluğu, quru qalığı, komponentlərin kimyəvi tərkibi: sərbəst CO₂, HCO₃⁻, CO₃²⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, Na⁺+K⁺, NH₄⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺ öyrənilməlidir. Bu məqsədlə ərazidən götürülən bütün nümunələr üzrə minerallıq dərəcəsi, codluq, kalsium, maqnezium, hidrokarbonat, xlorid, sul-fat, natrium və kalium ionlarının miqdarı təyin edilmiş, göstərilən komponentlərin suda qatılığı mq-ekv/l-lə ifadə edilmişdir.

Təcrübi hissə. Suların ümumi codluğu turşulu xrom tünd göyündən indikator ki-

mi istifadə etməklə ammoniyak bufer məhlulu mühitində su nümunəsini standart trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir [4]. Ümumi codluq $C=N_{tr-B} \cdot k \cdot 1000/V_{H_2O}$ (mq-ekv/l) formulu ilə hesablanmışdır. Bu formulda N_{tr-B} və V_{tr-B} – trilon B məhlulunun normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), K – düzəliş əmsali, V_{H_2O} -analiz üçün götürülən suyun (aliquotun) həcmidir (ml).

Xlorid-ionunun miqdarı paralel olaraq iki üsulla – kalium xromatdan indikator kimi istifadə etməklə $Hg(NO_3)_2$ və $AgNO_3$ məhlulları ilə, HCO_3^- ionunun miqdarı isə metil narıncısının iştirakı ilə su nümunəsini 0,1 N standart HCl məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir [5]. Sulfat ionunun miqdarının təyini metanol mühitində alizarin qırmızısı S-in iştirakı ilə $BaCl_2$ məhlulu ilə titrləməklə həyata keçirilmişdir. Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} ionlarının miqdarı $X=N \cdot v \cdot E_A / 1000 V_A$ formulu ilə hesablanmışdır [6]. Bu formulda N və v -titrantın normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), E_A və V_A – təyin olunan komponentin ekvivalenti və analiz üçün götürülən həcmi (ml), v – analiz üçün nəzərdə tutulan məhlulun həcmidir (ml). Bor, brom və yodun miqdarı [7]-də göstərilən yöntemlə təyin edilmişdir. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandırır, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir.

Son vaxtlar xarici mənbələrdə suyun ekspress analizləri haqda xeyli sayda materiallar işıq üzü görməkdədir. Klassik analiz yöntemləri ilə qarşılaşdırıldıqda bu yanaşma həm xeyli dərəcədə sürətli, həm də alınan sonucun etibarlılığı baxımından diqqəti çəkir. Qeyd etdiyimiz klassik yöntemlərlə yanaşı, ekspress yöntemlərdən də istifadə olunmuş birinciləri tamamlayan və haradasa onlarla üst-üstə düşən maraqlı sonucun alınmışdır.

Müzakirə və sonuclar. Yoxladığımız suların çoxu içmək məqsədilə istifadə olunduğundan paralel olaraq MERCK firmasının istifadə etdiyi yöntemlərə də baş vurulmuşdur [8]. Belə suların pH-larının 7,2-7,3-dən yüksək olmaması məqsəduyğundur. Bundan yuxarı pH-larda sulara korroziya yaratmaq meyli və daşlaşmaya yol açmaq aydın hiss olunur. pH dəyərinin yüksək olması kirəcləşməyə, suyun bulanıqlanmasına və şəffaflığının azalmasına yol açarkən, eyni zamanda insan bədənində qurumaya və qaşıntıya səbəb olur. pH-ın aşağı qiymətlərində isə əsasən sulfat-ionlarının çoxalması ilə bağlı ləkələrin yaranmasına yol açır. Bununla yanaşı dəridə quruma, gözlərin acışması kimi xoşagəlməz hallar da görünə bilər. MERCK-in təklif etdiyi normativlərə görə içməli sular da arsenin(III), ammonium-ionunun, misin(II), sinkin, dəmirin(II, III), fosfat-ionunun, kalsiumun, xlor qazının, xlor 4-oksidin, xlor-ionunun, maqneziumun, manqanın(II), nikelin, nitrat və nitrit-ionlarının, suda həll olmuş oksigenin, ozonun, sulfat-ionlarının və toplam codluğun təyin edilməsi şərt kimi irəli sürülür. Aşağı qatılıqlı komponentlər üçün kolorimetrik, 0,1-1,0 q/l və yüksək qatılıqlar üçün titrimetrik yöntemlər təklif edilir. Analiz etdiyimiz sular da arsenin, ammonium-ionunun, misin, sinkin, dəmirin, fosfat-ionunun, manqanın, nikelin, nitrat-ionunun, həll olmuş oksigenin və ozonun miqdarları kolorimetrik ölçmələrin sonucuna görə uyğun olaraq göstərilən aralıqlarda dəyişmişdir: 0,1-0,25; 1,6-2,0; 2,0-2,5; 0,5-0,75; 0,8-1,2; 0,12-0,16; 0,5-1,25; 0,4-0,5; 6,5-8,5; 15-20; 2,8-5,5 mq/l. Daha aşağı qatılıqlar üçün ion xromatografiyası yöntemi təklif edildiyindən, bizim sərəncamımızda belə avadanlıq olmadığından uyğun analizlər aparılmamışdır.

Rayonun ərazisindəki mineral və termal suların kimyəvi tərkibi müxtəlif təbii və geoloji proseslərin qarşılıqlı təsirindən formalaşır və əhəmiyyətli dərəcədə müalicəvi xüsusiyyətlərə malik olur. Bu növ suların kimyəvi özəlliklərini mikroelementlərin miqrasiya xüsusiyyətləri, onların səpələnməyə meyillilikləri, toplanmaları və sulardan xaric olmaları müəyyən edir [9]. Culfa rayonu ərazisində mövcud olan yeraltı suların fiziki-kimyəvi və hidrokimyəvi xüsusiyyətləri və komponent tərkibi öyrənilmişdir. Araşdırdığımız su yataqlarının ehtiyatı, balneoloji özəllikləri, hündürlükdən asılı olaraq yayılmala-

rı və keyfiyyət göstəriciləri araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, Culfa rayonunun müxtəlif su mənbələrindən götürülmüş nümunələr yerləşdikləri ərazinin xarakterinə uyğun olaraq həm minerallaşma dərəcəsinə, həm də kation və anionların miqdarına görə birbirindən xeyli fərqlənirlər. Su yataqlarının ehtiyatı 1saniyə ərzində bulağın ayırdığı suyun miqdarına görə hesablanmışdır. Milax, Ərəfsə, Bəyəhməd bulaqları gursululuqlarına görə digər bulaqlardan xeyli fərqlənir. Yay aylarında düzənlik zonanın sularında xeyli azalma müşahidə edilsə də, bu fikri yuxarı dağlıq zonada yerləşən bulaqlar haqda demək olmaz.

Əraziyə xas yeraltı sulara yayılan bəzi mikroelementlərin miqrasiya xarakteristikası da fərqlidir. Yod yeraltı sulara yodid (J^-) və yodat (JO_3) formada, sərbəst şəkildə (J_2), qeyri-üzvi və üzvi birləşmələrin müxtəlif kompleksləri şəklində yayılmışdır. Yodid ionları reduksiyaedici, yodat ionları isə oksidləşmə şəraiti üçün xarakterikdir. Oksidləşmə şəraiti ilə xarakterizə edilən yeraltı suların intensiv su mübadiləsi zonasında yod üçün əsas miqrasiya forması yodat forma hesab olunur. Yeraltı sulara yodat forma kalsium, maqnezium, kalium, stronsium və bariumlə müsbət yüklü kompleks ionlar əmələ gətirir. Reduksiyaedici şəraitlə xarakterizə olunan artezian hövzələrinin yüklənmiş hissələrində isə yodid ionları daha çox yayılmışlar. Yosun çöküntülərindəki yod yeraltı sulara, xüsusən sedimental dəniz sularına xüsusi fərqlilik verir. Lilli çöküntülərdən yod yuxarı temperatur və təzyiqin təsirindən tədricən sedimentasiyalı sulara keçir. Yodlu sular adətən termal sulara aiddir, dərinliklərdə onların temperaturu $+100^{\circ}C$ -dən yuxarı olur. Cüzi miqdarda yoda malik olan Darıdağ termal suyu içmək üçün yararlı deyil [10]. Məlum olduğu kimi yod insan orqanizmi üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir, hər şeydən əvvəl o, qalxanvari vəzin normal fəaliyyəti üçün lazımdır. Buna görə də yodun azlığı orqanizmdə ciddi fəsadlara səbəb olur. Muxtar respublikada yodlu sular qrupuna Xoşkeşin, Aza mineral suları aiddir. Bu mineral suların bir stəkanından orqanizmə 2-3 mq yod daxil olur. Darıdağ suyundan fərqli olaraq bu sular içmək üçün yararlıdır. Bor, brom və yodun analizləri ilə bağlı qarşılaşdığımız əsas çətinlik onların sulardakı cüzi miqdarları ilə bağlı miqdari təyin edilmələri ilə bağlı olub. Darıdağ termal suyunda borun miqdarı kifayət qədər yüksək olduğundan (B_2O_3 -ə görə hesabladığımızda 850-900 mq/l) onun bu suda analizi ilə bağlı heç bir problem yaranmasa da, digər sulara qeyd edilən bu üç elementin cüzi miqdarları ucbatından onların dəqiq təyini haqda etibarlı fikir söyləmək mümkün deyil. Yeraltı sulara makroelementlərə münasibətdə mikroelementlərin paylanması 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, müxtəlif tərkibli sulara bromun miqdarının dəyişmə tendensiyası minerallaşma dərəcəsinə və xlorə görə təxminən eynidir. Bromun miqdarı minerallaşma dərəcəsi və xlorun miqdarının artması ilə yüksəlir. Araşdırmalarla müəyyən olunmuşdur ki, borun kalsium və maqneziumla qarşılıqlı əlaqəsi minerallaşmış xloridli natriumlu, xloridli natriumlu-kalsiumlu və qüvvətli minerallaşmış xloridli maqneziumlu sulara düz xətlə ifadə olunur. Natriuma münasibət isə minerallaşmış xloridli natriumlu-kalsiumlu və maqneziumlu sulardan başqa (belə sulara bu nisbət tərsinədir) bütün tərkibli sulara bu nisbət düz xətlidir [10]. Araşdırmalar göstərir ki, Culfa rayonu üzrə bu qanunauyğunluq ən çox Darıdağ suyunda ödənilir. Darıdağ suyunun kimyəvi tərkibi, ayrı-ayrı komponentlərin mütənasiblik əmsalları, qaz tərkibi öyrənilmiş, araşdırmalarla mineral suyun hidrokarbonatlı-xlorlu-natriumlu olduğu müəyyən edilmişdir. Culfa rayonunun müxtəlif su mənbələrindən götürülmüş nümunələr yerləşdikləri ərazinin xarakterinə uyğun olaraq hündürlük üzrə həm minerallaşma dərəcəsinə, həm də kation və anionların miqdarına görə müəyyən qanunauyğunluqlar nümayiş etdirirlər. Minerallaşma dərəcəsinə görə bu ərazinin sularını 3 qrupa bölmək olar. Şurut, Gal, Nəhəcir, Göynük və Xanəgahdan götürülən sular 0,4-0,5 q/l; Gülüstan, Camaldın, Xaç-

paraq (Nahaq), Qızılca, Kırna, Əbrəqunus və Bənəniyarın kəhriz suları 0,8-0,9 q/l; Yaycı kəndinin Xan kəhrizi, Dizə kənd kəhrizi, Sarı zəmi və Qara kol kəhrizlərinin suları isə 1,15-1,35 q/l minerallaşma dərəcələri ilə xarakterizə olunurlar. Bunu tamamilə təbii qəbul etmək lazımdır. Çünki birinci qrupa daxil olan ərazilər dağətəyi zonanın qar və yağış sularından, ikinci və üçüncü zonanın əraziləri isə düzənliyin qrunut sularından qidalanırlar. Bütün bu suların codluğu müəyyən dərəcədə tələb olunan normaya uyğun gəlsələr də, bunu Ərəzin kəndinin içməli və artezian suları və Yaycı kəndinin Xan kəhrizi haqqında demək mümkün deyil. Bu kəhrizin suyunun codluğu normadan iki dəfə artıqdır: 14,0 mq-ekv/l.

Cədvəl 1.**Yeraltı sulara makroelementlərə münasibətdə mikroelementlərin paylanması**

Mikro elementlər	Makro elementlər	Suyun tərkibi	Mikro elementlərin paylanması
Br	Cl	Sulfatlı, xloridli-natriumlu, xloridli-natriumlu-kalsiumlu, xloridli-maqneziumlu	çox
	Na	Hidrokarbonatlı, sulfatlı, xloridli-natriumlu-kalsiumlu, xloridli-maqneziumlu	çox
	Ca	Xloridli-natriumlu-kalsiumlu	çox
	Mg	Xloridli-maqneziumlu	çox
B	Cl	Sulfatlı, xloridli-natriumlu	az
	Na	Sulfatlı, xloridli-natriumlu Xloridli-natriumlu-kalsiumlu, xloridli-maqneziumlu	az
	Ca, Mg, Ca,Mg,Na, Cl,HCO ₃ ,SO ₄	Xloridli-natriumlu Xloridli-maqneziumlu Kalsiumlu-hidrokarbonatlı –	çox
J	Sulfat ion	Xloridli-natriumlu-kalsiumlu, xloridli, maqneziumlu	az

2-ci cədvəldə Culfa rayonunun müxtəlif su mənbələrindən götürülmüş nümunələrin kimyəvi analizinin sonucları verilmişdir.

2-ci cədvəldən göründüyü kimi, Ərəzin- Boyəhməd istiqamətində hündürlükdən asılı olaraq suların minerallığı və codluqları azalır, komponent tərkibi və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri qanunauyğun surətdə dəyişir, istifadə üçün yararlılıqları isə artır.

Gülüstan, Həvi, Ləkətağ mineral sularının misalında Kurlov formulu ilə onların kimyəvi tərkibləri, debitləri, turşuluqları və temperaturları göstərildiyi kimidir:

Gülüstan mineral suyu: CO₂ 2,0 M 3,4[HCO₃71Cl16]/(Na+K)38Ca37Mg25; D=250m³/gün;

Ləkətağ mineral suyu: CO₂ 2,3 M1,7[HCO₃92]/Ca76Mg21; pH 6,7; D=400m³/gün; T=17

Həvi mineral suyu: CO₂ 1,7 M 2,0[HCO₃79SO₄14/Ca42(Na+K)38Mg18; pH=6,6; D=70m³/gün; T=11,5-12,5. Suyu turşməzədir, tərkibində 50-60 mq/l dəmir olduğundan axdığı məcranın başlanğıcında qırmızımtıl iz buraxır. Göründüyü kimi, Ləkətağ mineral suyu debitinə görə qarşılaşdırılan hər iki suyu xeyli geridə buraxır.

Cədvəl 2

Culfa rayonu ərazisindəki bəzi su mənbələrinin kimyəvi analizinin sonuçları

Mənbə	Mineral lıq, mq/l	Codluq mq.ekv/l	HCO ₃ ⁻ mq/l	SO ₄ ²⁻ mq/l	Cl ⁻ mq/l	Ca ²⁺ mq/l	Mg ²⁺ mq/l	Na ⁺ + K ⁺ mq/l
Camaldın, Baş kəhriz	965,6	8,0	485,0	128,8	85,5	92,18	46,2	117,0
Qızılca kənd kəhrizi	880,4	8,2	427,0	134,4	73,35	94,2	42,56	86,0
Ərəzin kənd, kollektor	1076,3	9,4	488,0	232,32	51,35	90,18	35,26	158,24
Kırna kənd kəhrizi	896,2	8,4	466,0	118,6	68,6	96,2	43,8	85,1
Əbrəqunus kənd kəhrizi	880,2	8,8	488,0	105,8	55,01	98,2	47,4	69,0
Bənəniyar Kötücə bulağı	875,2	8,6	466,0	106,4	68,6	96,2	46,2	74,0
Gülüstan kənd kəhrizi	875,4	6,2	427,0	124,6	77,02	25,01	37,0	38,0
Yaycı kəndi, Xan kəhrizi	1130,6	14,0	427,5	214,6	183,3	156,3	75,4	62,0
Dizə kənd kəhrizi	1348,4	7,8	488,0	176,2	80,68	88,2	41,3	237,0
Dizə kənd, Sarı zəmi bulağı	1290,6	7,2	466,0	182,2	68,2	76,1	41,34	237,5
Şurut kənd kəhrizi	404,6	4,2	256,2	24,6	22,0	50,1	20,67	26,5
Şurut kənd, Şah Abbas k.	450,1	4,0	282,2	24,6	26,4	48,1	19,45	34,5
Milax kənd, bulaq suyu	475,2	5,0	411,5	18,9	66,5	54,7	40,55	25,7
Ərəfsə kənd, bulaq suyu	505,2	4,5	410,7	yox	81,5	22,6	21,3	58,7
Boyəhməd kənd, mineral bulağı	450,0	4,2	400,9	yox	75,6	78,9	29,6	51,5
Boyəhməd kənd, Qar- lı dərə bulaq suyu	420,5	4,4	407,5	yox	80,2	25,7	36,7	64,5

Culfa rayonu üzrə yeraltı su mənbələrinin hidrogeokimyəvi xüsusiyyətlərinin sistemativ öyrənilməsi bir tərəfdən onların resurs potensialının diaqnostikasına, digər tərəfdən bu suların müxtəlif məqsədlər (balneoloji, sənaye, suvarma) üçün daha səmərəli istifadəsinə və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiqinə əlverişli şərait yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Казымов М.Г., Мамедова Ф.С. Водные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики // Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус», Киев, 2017, с. 57-63.
3. Мамедова Ф.С. Ресурсы подземных вод Нахчыванской Автономной Республики и их химико-экологические особенности //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2018, № 4, s. 25-31
4. Пономарева В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая Школа, 1983, 271с.
5. Фритц Дж., Щенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
6. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. 2-е изд., Москва: МГУ, 1980, 196 с.

7. Резников А.А., Муликовская П.Е., Соколов Ю.И. Методы анализа природных вод. Москва: Недра, 1970, 488 с.
8. MERCK. Hızlı test kitleri/Orlab-laboratuvar market/www.orlab.com.tr
9. Зауташвили Б.З. Геохимия микроэлементов глубоких подземных вод. Тбилиси: Мецниереба, 1978, 150 с.
10. Колачева Г.Е., Котенко А.Г. Химический состав вод и условия формирования верхне-юрьевских термальных источников. Вестник Краунц, Науки о Земле, 2013, № 2, В. 22, с. 55-68.
11. Посохов Е.В. Ионный состав природных вод. Генезис и эволюция. Ленинград: Гидрометеиздат. 1985, 256 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: fizza.mammadova@mail.ru

Fizza Mammadova

HYDROCHEMICAL FEATURES OF UNDERGROUND WATERS OF THE JULFA DISTRICT

The classical and express colorimetric methods were used to analyze the chemical composition of territorial waters by macro- and microcomponents; the amount of oxygen and ozone dissolved in the waters has been established. According to the degree of mineralization, the studied waters were divided into three groups. The reason for this is due to the geographical location of these areas. For the first time, we have determined the trace element composition of the studied waters. Based on this, it is assumed that these waters were formed in the soils, which are present in the minerals of these elements. In all studied waters, the dominant component is bicarbonate ions, the amount of which is traced by sulfate ions. Comparison studied the debit, component composition and diagnostics of the groundwater resource potentials in various parts of the region, the results of some of them are given using the Kurlov formula.

Keywords: *groundwater, mineral and thermal waters, micro and macro components, hydro-chemical characteristics of water.*

Физза Мамедова

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЖУЛЬФИНСКОГО РАЙОНА

Классическим и экспрессным колориметрическим методами проанализирован химический состав территориальных вод по макро- и микрокомпонентам; установлено количество растворенных в водах кислорода и озона. По степени минерализации изученные воды были разделены на три группы. Причина этого объясняется географическим положением этих местностей. Впервые нами определен микроэлементный состав изученных вод. На основании этого сделано предположение, что эти воды сформировались в грунтах, где присутствуют минералы этих элементов. Во всех изученных водах доминирующим компонентом являются гидрокарбонат-ионы, вторым по количеству компонентом – сульфат-ионы. В

сравнении изучены дебет, компонентный состав и диагностика ресурсных потенциалов подземных вод в различных частях региона, результаты некоторых из них приведены по формуле Курлова.

Ключевые слова: *подземные, минеральные и термальные воды, микро- и макрокомпоненты, гидрохимические особенности воды.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əliəddin Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 541.123.3:546.289

QORXMAZ HÜSEYNOV

SULU MƏHLULLARDA MİS(I) TİOGERMANATLARIN ALINMA ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI

Diferensial-termiki (DTA), rentgenfaza (RFA) və skanedic elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları ilə CuCl , GeCl_4 və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin 50-100°C temperatur aralığında suda, trilon B və çaxır turşusu məhlullarında alınması şəraitini tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmələrin və nazik təbəqələrin formalaşması tioasetamid, trilon B və çaxır turşusunun qatılığından asılıdır. Cu_2S , GeS_2 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ və $\text{Ge}(\text{OH})_4$ birləşmələrinin suda, trilon B və çaxır turşusu məhlullarında davamlılıq sərhədləri təyin edilmiş və $pC_b\text{--}pH$ diaqramı qurulmuşdur. $pC_b\text{--}pH$ diaqramı əsasında müvafiq sulfidlərin birgə çökmə sahələri müəyyən edilmişdir. Su mühitində Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrini çökdürmək üçün təcrübələr pH -ın 1,5-9 aralığında, trilon B məhlulunda 8-10 aralığında, çaxır turşusu məhlulunda isə 8,7-11,5 aralığında aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, 400°C-də termiki emal edilmiş Cu_2GeS_3 birləşməsi tetraqonal, Cu_4GeS_4 birləşməsi monoklin və Cu_8GeS_6 birləşməsi isə kub sinqoniyada kristallaşır. 50-100°C temperatur aralığında hidrokimyəvi metodla çökdürülmüş birləşmələrin SEM analizi nəticələrindən müəyyən edilmişdir ki, hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur. Su mühitində $pH = 2\text{--}8$ aralığında çökdürülmüş Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin tərkibi stexiometriyaya yaxşı uyğun gəlir. $pH > 8$ olduqda alınmış çöküntülərin tərkibində oksigenin miqdarı 7-24 at.% aralığında dəyişir. Trilon B məhlulunda $pH = 8\text{--}11,5$ aralığında, çaxır turşusunda isə $pH = 8,7\text{--}11$ aralığında alınmış Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələri daha təmiz olur. Bu məhlullarda $pH > 12$ olduqda çöküntülərdəki oksigenin miqdarı 3-17 at.% aralığında dəyişir. Element analizinin nəticələrinə əsasən, təyin edilmiş mis, germanium və kükürdün kütlə və atom paylarının qiymətləri Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin stexiometrik tərkibinə yaxşı uyğun gəlir.

Açar sözlər: *mis(I) tiogermanat, hidrokimyəvi metod, alınması şəraiti, davamlılıq sərhədi, endotermik effekt, adheziya, stexiometrik tərkib, çıxım.*

Mis(I) tiogermanatlar müasir texnikanın mühüm funksional materialları sırasına daxildir. Bu sinif birləşmələr (Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6) perspektivli yarımkeçirici, foto-, seqneto- və termoelektrik xassəli materiallar kimi istifadə olunur və ya tətbiq üçün əhəmiyyətli hesab edilir [1, 4, 6, 8-12]. Cu–Ge–S sisteminin $\text{Cu}_2\text{S--GeS}_2$ politermik kəsiyində Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 tərkibli birləşmələr alındığı məlumdur [8, 11, 12]. Bunlardan Cu_2GeS_3 və Cu_8GeS_6 birləşmələrində yaxşı yarımkeçirici xassələr müşahidə edilmişdir [6]. Qeyd olunan birləşmələr yüksək temperaturda (927-977°C və ya 1200-1250 K) elementar komponentləri və ya germanium(IV) sulfid və mis(I) sulfidi vakuumlaşdırılmış ($\sim 10^{-2}$ Pa) kvarts ampullarda birgə əritməklə alınır [1, 9-12]. Bu birləşmələrin homogenləşməsi üçün yüksək temperatur (850-920°C) və uzun vaxt (2-5 gün) tələb olunur. Buna görə də bir çox ikili və üçlü tiobirləşmələrin alınmasında daha perspektivli metod hidrokimyəvi çökdürmə hesab edilir [5, 7]. Hidrokimyəvi metod istifadə olunan qurğuların sadəliyi və sintez şəraitinin asan nizamlanması ilə fərqlənir. Hidrokimyəvi çökdürmə zamanı altlıq üzərində müxtəlif təbiətli, xassəli və formalı təbəqələr alınır. Adətən, hidrokimyəvi çökdürmə ilə alınan nazik təbəqələrdə maddələrin nanoölçülü hissəcikləri formalaşır [7]. Bu baxımdan, mis(I) tiogermanatların sulu məhlullardan hidrokimyəvi çökdürmə metodu ilə alınması və onların xassələrinin öyrənilməsi aktual məsələlərdən biridir.

İşdə məqsəd CuCl , GeCl_4 və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin alınması şəraitini tədqiq etmək və fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənmək olmuşdur.

Məqalədə RFA, DTA və skanedici elektron mikroskopik analiz metodları vasitəsilə Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin hidrokimyəvi metodla alınması şəraitinin və mikromorfologiyasının tədqiqat nəticələri verilmişdir.

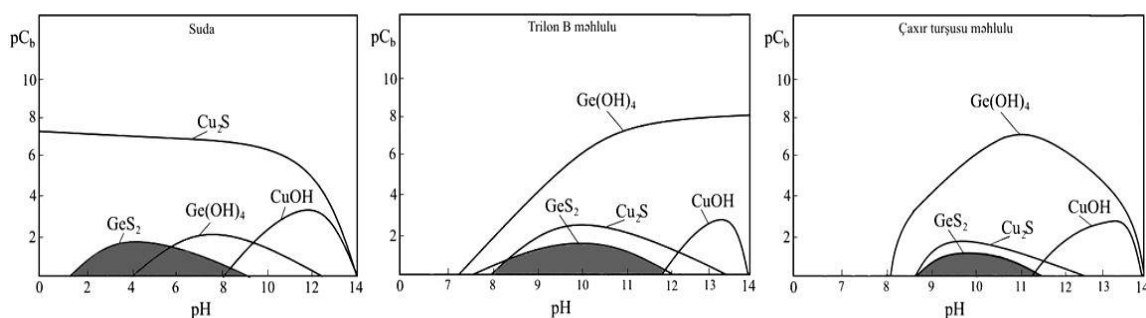
Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrini almaq üçün ilkin komponent olaraq CuCl , GeCl_4 və CH_3CSNH_2 birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə edilmişdir. GeCl_4 birləşməsi məlum metodika [3] üzrə GeO_2 və qatı HCl məhlulları əsasında alınmışdır. CuCl 5%-li HCl məhlulunda həll edilərək 0,1 M qatılıqlı məhlulu hazırlanmışdır. Təcrübələr 50-100°C temperatur aralığında suda, trilon B və çaxır turşusu məhlullarında aparılmışdır.

Birləşmələrin alınma şəraitini müəyyən etmək üçün mühitin pH-nın, CuCl , GeCl_4 və CH_3CSNH_2 birləşmələrinin qatılığı, həmçinin metal duzlarının sulfidə çevrilmə dərəcəsinin və həllolma hasilinin qiymətlərindən istifadə edilmişdir. Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin alınmasını və birləşmələrin tərkibini müəyyən edən əsas amillər – liqandların növü, qatılığı, mühitin pH-ı, metal duzunun təbiəti və çevrilmə dərəcəsi, həmçinin sulfidlərin həllolma əmsalıdır. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmələrin və nazik təbəqələrin formalaşması tioasetamid, trilon B və çaxır turşusunun qatılığından asılıdır. Müvafiq məhlullarda tarazlıq şəraitini hesablamaq üçün aşağıdakı bərabərlikdən istifadə edilmişdir [7]:

$$pC_b = \Delta p_{HH} - \Delta p_{\alpha} - \Delta p \frac{\delta}{1-\delta}, \quad (1)$$

burada pC_b – metalın ilkin və son qatılıqları fərqi; Δp_{HH} – metal sulfidlərinin həllolma hasiləri fərqi; Δp_{α} – kompleks əmələ gətirməyən Me^{Z+} ionlarının qatılıqları fərqi; $\Delta p \frac{\delta}{1-\delta}$ – isə metal duzlarının sulfidə çevrilmə dərəcələrinin fərqidir.

(1) bərabərliyi əsasında Cu_2S , GeS_2 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ və $\text{Ge}(\text{OH})_4$ birləşmələrinin suda, trilon B və çaxır turşusu məhlullarında davamlılıq sərhədləri təyin edilmiş və pC_b –pH diaqramı qurulmuşdur (şəkil 1). pC_b –pH diaqramı əsasında müvafiq sulfidlərin birgə çökmə sahələri müəyyən edilmişdir. Hesablamalarda müvafiq birləşmələrinin ədəbiyyatda [2, 3] verilən tarazlıq sabitlərinin və həllolma hasilələrinin qiymətlərindən istifadə edilmişdir. Hesablamalar $[\text{CH}_3\text{CSNH}_2]=0,5$ mol/l, $[\text{NaOH}]=0,5$ mol/l qatılıqlı məhlullara görə aparılmışdır.

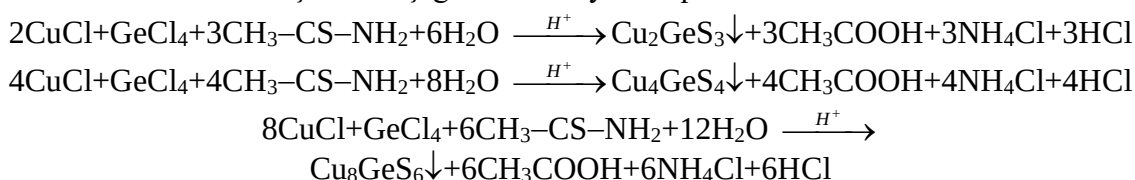


Şəkil 1. Suda, trilon-B və çaxır turşusu məhlullarında Cu_2S , GeS_2 birləşmələrinin birgə çökmə sahələri: qara rənglənmişdir.

pC_b –pH diaqramlarından təcrübi tədqiqatların planlaşdırılmasında geniş istifadə olunmuşdur. Belə ki, su mühitində Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrini çökdürmək üçün təcrübələr pH-ın 1,5-9 aralığında, trilon B məhlulunda 8-10 aralığında, çaxır turşusu məhlulunda isə 8,7-11,5 aralığında aparılmışdır.

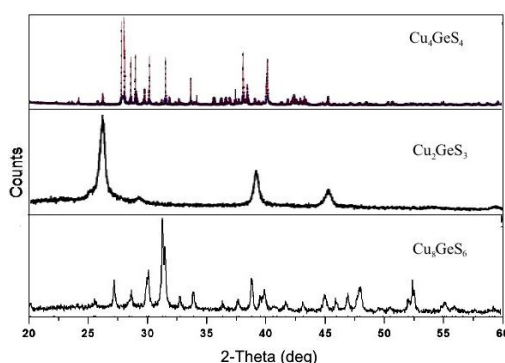
Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin stexiometrik tərkiblərinə uyğun olaraq $\text{CuCl}:\text{GeCl}_4=2:1$, $\text{CuCl}:\text{GeCl}_4=4:1$ və $\text{CuCl}:\text{GeCl}_4=8:1$ mol nisbətlərində qarışdırılmış və hər bir qarışıqın üzərinə stexiometrik miqdarda tioasetamid ($\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$) məhlulu əlavə edilmişdir. Eyni tərkibli nümunələr suda, trilon B və çaxır turşusu məhlullarında hazırlanmışdır. Hazırlanmış nümunələr otaq temperaturunda 30 dəqiqə müddətində qarışdırıldıqdan sonra həcmi 100 ml olan teflon avtoklavlara yerləşdirilmiş və mikrodalğalı qızdırıcıda 50-100°C temperatur aralığında 4 saat müddətində termiki emal edilmişdir. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış çöküntülər şüşə filtədən süzülüb, distillə suyu və etanolla yuyulduqdan sonra 80°C temperaturda 1 saat müddətində vakuumda qurudulmuşdur.

İlkin qarışdırılmış məhlullarda turş mühit ($\text{pH}=3,5-4$) olduğu üçün əvvəlcə tioasetamidin hidrolizi baş verir. Hidroliz prosesində alınan hidrogen sulfid müvafiq birləşmələrin çökməsinə səbəb olur. Hidrolizin sürətini azaltmaq üçün 0,1 M NH_4OH məhlulundan istifadə edilərək məhlulun pH -ı 5-6 aralığında saxlanılmışdır. Baş verən reaksiyaların tənliklərini ümumi şəkildə aşağıdakı kimi yazmaq olar:



Alınmış Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin fərdiliyi rentgenfaza (RFA, 2D PHASER “Bruker”, $\text{CuK}\alpha$, 2 θ , 20-80 dər.) və diferensial-termiki (DTA, pirometr HTP-70, cihaz Термоскан-2, təsirsiz mühit) analiz metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Analizi aparmaq üçün alınmış çöküntülər əvvəlcə 400°C-də vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) 2 saat müddətində termiki emal edilmiş və sonra isə toz halına salınmışdır.

RFA nəticələrinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, 400°C-də termiki emal edilmiş Cu_2GeS_3 birləşməsi tetraqonal (F. qr.: $I4$; qəf. p.: $a=0,37676$, $c=0,52154$ nm, $\beta=108,37^\circ$), Cu_4GeS_4 birləşməsi monoklin (F. qr.: $P2_1/c$; $a=0,9790$ nm, $b=1,3205$ nm, $c=0,9942$ nm, $\beta=100,90^\circ$) və Cu_8GeS_6 birləşməsi isə kub (F. qr.: $F-43m$; qəf. p.: $a=0,99567$ nm) sinqoniyada kristallaşır. Rentgenoqramdakı intensivlik maksimumlarına uyğun gələn piklər digər işlərin [1, 2] nəticələri ilə yaxşı uyğun gəlmişdir (şəkil 2).



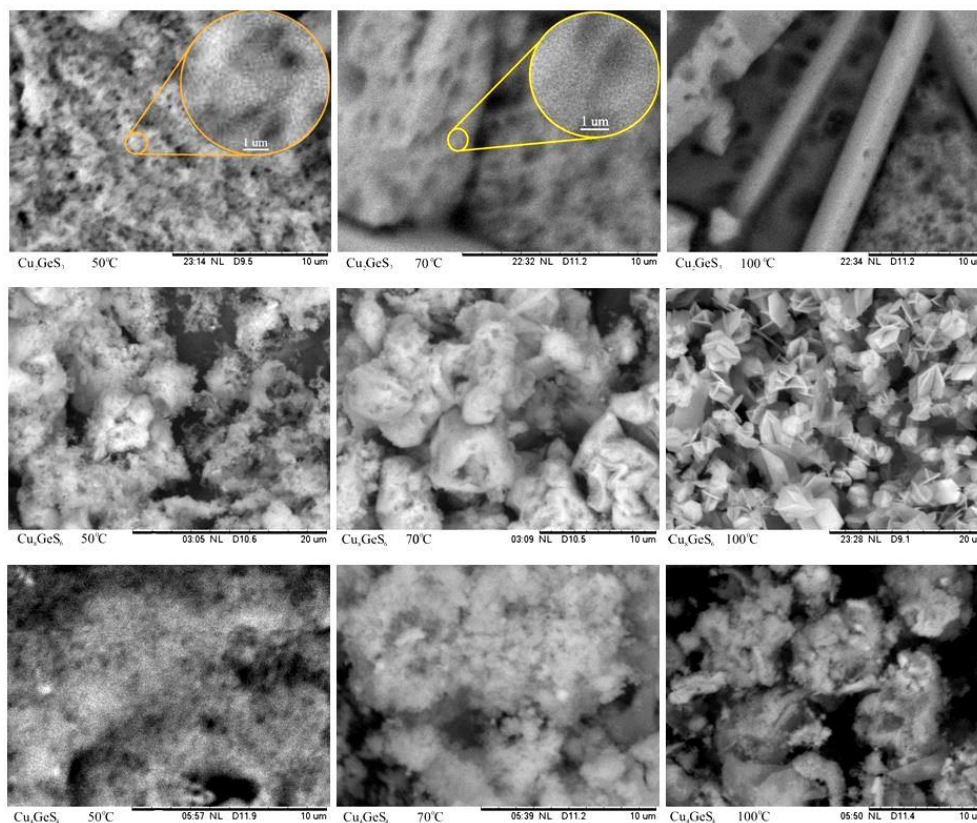
Şəkil 2. Suda alınmış Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin difraktoqramı.

Cu_2GeS_3 birləşməsinin DTA əyrisində 942°C-də bir endotermik effekt müşahidə edilmişdir ki, bu onun ərimə temperaturuna uyğundur. Cu_8GeS_6 birləşməsinin DTA əyrisinin analizinə əsasən, bu birləşmənin polimorf çevrilmə temperaturu 55°C, ərimə temperaturu isə 978°C-dir. Cu_4GeS_4 birləşməsinin polimorf çevrilmə temperaturu 87°C, ərimə temperaturu isə 920°C-dir.

50-100°C temperatur aralığında hidrokimyəvi metodla çökdürülmüş birləşmələrin mikromorfologiyası (Mikroskop – *HITACHI TM3000*, made in Japan) öyrənilmişdir. SEM analizi nəticələrindən müəyyən edilmişdir ki, hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur. Temperatur artdıqda hissəciklərin bitişməsi baş verdiyi üçün ölçüsü artır. Müəyyən edilmişdir ki, nanoquruluşların forması ilkin komponentlərin qatılığından və temperaturdan asılıdır.

0,1 M Trilon B və çaxır turşusu məhlullarında çökdürülmüş Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin SEM şəkillərində daha çox adheziya müşahidə olunmuşdur. Bunun səbəbini trilon B və çaxır turşusunda kompleks əmələgətirici xassəsinin olması ilə izah etmək olar.

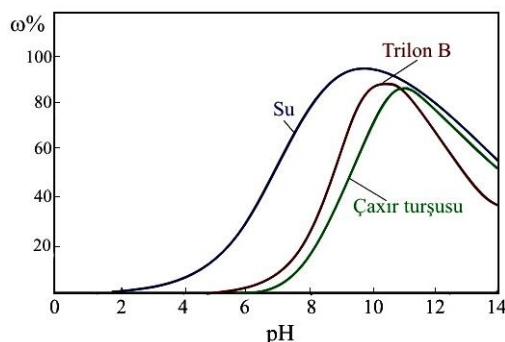
RFA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, su mühitində pH=2-8 aralığında çökdürülmüş Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin tərkibi stexiometriyaya yaxşı uyğun gəlir. pH>8 olduqda alınmış çöküntülərin tərkibində oksigenin miqdarı 7-24 at.% aralığında dəyişir. Trilon B məhlulunda pH = 8-11,5 aralığında, çaxır turşusunda isə pH = 8,7-11 aralığında alınmış Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələri daha təmiz olur. Bu məhlullarda pH>12 olduqda çöküntülərdəki oksigenin miqdarı 3-17 at.% aralığında dəyişir. Qüvvətli turşu mühitdə (pH<1,5) birləşmələr parçalanır.



Şəkil 3. 50°C, 70°C və 100°C-də su mühitində alınmış Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin SEM şəkilləri

Müəyyən edilmişdir ki, 100°C-də birləşmələr daha yüksək çıxıma malik olur. Su mühitində birləşmələrin çıxımı (pH=7-8,5) 97,4-98,3%, trilon B məhlulunda (pH=9-11,5) 78,9-81,7%, çaxır turşusu məhlulunda isə (pH=10-12) 79,01-87,19% aralığında olur (şəkil 4).

Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin stexiometrik tərkiblərini dəqiqləşdirmək üçün alınan birləşmələrin tərkibinin element analizi (Launch Trion XL dilution refrigerator – OXFORD cihazında) aparılmışdır. Alınan nəticələrə əsasən, birləşmələrin tərkibindəki mis, germanium və kükürdün kütlə və atom nisbətləri təyin edilmişdir (cədvəl).



Şəkil 4. 100°C-də su, 0,1 M trilon B və 0,1 M çaxır turşusu məhlullarında Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin çıxımının mühitin pH-dan asılılığı.

Cədvəl

Birləşmələrin element analizinin nəticələri

Birləşmə	Elementlərin miqdarı, %					
	Cu		Ge		S	
	kütlə	at.	kütlə	at.	kütlə	at.
Cu_2GeS_3	42,95	33,33	24,53	16,66	32,52	50,01
Cu_4GeS_4	67,73	53,33	9,38	6,66	24,89	40,01
Cu_8GeS_6	55,86	44,44	15,95	11,11	28,19	44,45

Element analizinin nəticələrinə (cədvəl) əsasən, müəyyən edilmişdir ki, təcrübə təyin edilmiş mis, germanium və kükürdün kütlə və atom paylarının qiymətləri Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 və Cu_8GeS_6 birləşmələrinin stexiometrik tərkibinə yaxşı uyğun gəlir. Məlum olmuşdur ki, ilkin qarışığa ($\text{CuCl} + \text{GeCl}_4$) tioasetamid məhlulu əlavə etdikdə mühit turş ($\text{pH} = 2-2,5$) olduğu üçün müəyyən qədər sərbəst kükürd ayrılır və bu da sintez olunan birləşmələrin tərkibində qalır. Buna görə də birləşmələrin tərkibində kükürdün miqdarı stexiometriyadan cüzi (0,01-0,02 at.%) kənara çıxır.

Ümumiyyətlə, aparılan tədqiqat nəticələrindən göründüyü kimi, şəraitdən, temperaturdan, qatılıqdan və kompleks əmələgətiricinin (trilon B və çaxır turşusunun) miqdarından asılı olaraq $\text{CuCl}-\text{GeCl}_4-\text{CH}_3-\text{CS}-\text{NH}_2-\text{H}_2\text{O}$ sistemindən tərkibi və xassələri müxtəlif olan nanotəbəqələr almaq mümkündür. Bu təbəqələr bu və ya digər xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
2. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник. Мн.: Современная школа, 2005, 608 с.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Москва: Химия, 1989, 448 с.
4. Марушко Л.П., Пискач Л.В., Парасюк О.В., Олексеюк І.Д., Пехньо В.І. Фазовые равновесия в системе $\text{Cu}_2\text{GeS}_3-\text{Cu}_2\text{GeSe}_3$ // Научный вестник Волынского национального университета имени Леси Украинки, 2008, с. 11-16.

5. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. Особенности формирования пленок сульфидов металлов из водных растворов // Бутлеровские сообщения, Казань, 2011, т. 24, № 2, с. 42-50.
6. Палатник Л.С., Комник Ю.Ф., Белова Е.К., Атрощенко Л.В. Исследование тройных полупроводниковых соединений, содержащих медь и элементы IV и VI групп // Кристаллография, 1961, т. 6, вып. 6, с. 960-964.
7. Туленин С.С., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Кузнецов М.В. Гидрохимическое осаждение и исследование тонких пленок в системе $\text{Cu}_2\text{S}-\text{In}_2\text{S}_3$ // Бутлеровские чтения, Казань, 2013, т. 33, № 1, с. 97-103.
8. Зотова Т.В., Карагодин Ю.А. Исследование характера фазового равновесия в тройных системах $\text{Cu}-\text{Ge}(\text{Sn})-\text{S}$ по разрезам $\text{Ge}(\text{Sn})\text{S}_2-\text{Cu}_2\text{S}$ / Сб. науч. тр. по проблемам микроэлектроники. Сер. технология спецматериалов и интегральных схем. Вып. XXVIII, Москва: МИЭТ, 1976, с. 174-181.
9. Khanafer M., Rivet J., Flahaut J. Étude du système $\text{Cu}_2\text{S}-\text{GeS}_2$. Surstructure du composé Cu_2GeS_3 . Transition de phase de Cu_8GeS_6 // Bul. Soc. Chim. France, 1973, № 3, pp. 859-862.
10. Leticia M. de Chalbaud, Diaz G. de Delgado, Delgado J.M., Mora A.E., Sagredo V. Synthesis and singlecrystal structural study of Cu_2GeS_3 // Materials Research Bulletin, 1997, v. 32, № 10, pp. 1371-1376.
11. Michelle D. Regulacio, Si Yin Tee, Suo Hon Lim, Zheng Zhang, Ming-Yong Han. Selective formation of ternary $\text{Cu}-\text{Ge}-\text{S}$ nanostructures in solution // Electronic Supplementary Material (ESI) for Cryst. Eng. Comm., 2018, pp. 51-58.
12. Fernández B.J., Henao J.A., Delgado J.M. Synthesis and characterization of some ternary compounds of the $\text{Cu}_2-\text{IV}-\text{VI}_3$ family // Crystal Res. Technol., 1996, v. 31, pp. 65-68.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Gorkhmaz Husseinov

INVESTIGATING THE CONDITIONS FOR THE ACQUISITION OF COPPER(I) TIOGERMANATES IN AQUEOUS SOLUTIONS

Investigation of the conditions of Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 and Cu_8GeS_6 compounds in water, trilon B and tartaric acid in 50-100°C temperature range using the aqueous solutions of CuCl , GeCl_4 and $\text{CH}_3-\text{CS}-\text{NH}_2$ compounds with differential-thermal (DTA), X-ray (RFA) and scanned electron microscopy (SEM) analysis methods. It has been established that the formation of the compounds and thin layers depends on the concentration of thioacetamide, trilon B and the tartaric acid. The durability boundaries of the Cu_2S , GeS_2 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ and $\text{Ge}(\text{OH})_4$ compounds were determined in water, trilon-B and tartaric acid solutions, and pC_b -pH diagram was established. The corresponding sulfides were determined co-precipitation areas based on the pC_b -pH diagram. The experiments were performed in the range of 1.5-9 pH, 8-10 in the trilon B solution and 8,7-11,5 in the tartaric acid solution to precipitate Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 and Cu_8GeS_6 compounds in the aqueous condition. It was determined that the thermally processing Cu_2GeS_3 compound of tetrachonal, Cu_4GeS_4 compound of monocline and Cu_8GeS_6 compound of cube syngony at 400°C are crystallized. SEM analysis of compounds precipitated by hydrochemical method in temperature range 50-100°C has been determined that strong

adhesion between particles is observed. The content of Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 and Cu_8GeS_6 compounds precipitated in $\text{pH}=2-8$ in the aquatic condition is well suited for stoichiometry. When the $\text{pH}>8$ is present, the amount of oxygen in the composition of sediments changes between 7-24 at%. The Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 and Cu_8GeS_6 compounds obtained in the Trilon B solution in $\text{pH}=8-11,5$ and in $\text{pH}=8,7-11$ in the tartaric acid are cleaner. When the $\text{pH}>12$ in these solutions is present, the amount of oxygen in sediments changes between 3-17 at%. According to the results of the elemental analysis, mass and atomic values of the specified copper, germanium and sulfur are well suited for the stoichiometric composition of Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 and Cu_8GeS_6 compounds.

Keywords: copper (I)thiogermanate, hydrochemical method, acquisition condition, durability boundary, endothermic effect, adhesion, stoichiometric composition, yield.

Горхмаз Гусейнов

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОГЕРМАНАНТОВ МЕДИ(I) В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) анализа и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) исследованы условия получения Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 и Cu_8GeS_6 в температурном интервале $50-100^\circ\text{C}$ в водном растворе, в трилоне Б и в винной кислоте. Установлено, что формирование соединений и тонкого слоя зависит от концентрации тиацетамида, трилона Б и винной кислоты. Определены пределы устойчивости соединений Cu_2S , GeS_2 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$ и $\text{Ge}(\text{OH})_4$ в воде, в трилоне Б и в винной кислоте и построены диаграммы $\text{pC}_\text{б}-\text{pH}$. На основе $\text{pC}_\text{б}-\text{pH}$ диаграмм определены области совместного осаждения соответствующих сульфидов. Эксперименты для осаждения соединений Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 и Cu_8GeS_6 были проведены в интервале $\text{pH} = 1,5-9$, в растворе трилона Б – $\text{pH} = 8-10$, в растворе винной кислоты – $\text{pH} = 8,7-11,5$. Установлено, что термически обработанное при 400°C соединение Cu_2GeS_3 кристаллизуется в тетрагональной, Cu_4GeS_4 – в моноклинной и Cu_8GeS_6 – в кубической сингониях. Из результатов СЭМ, осажденных соединений гидрохимическим методом в температурном интервале $50-100^\circ\text{C}$, установлено, что между частицами наблюдается сильная адгезия. Составы соединений Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 и Cu_8GeS_6 , осажденных в водной среде в интервале $\text{pH} = 2-8$, хорошо совпадают со стехиометрией. Содержание кислорода в составе полученных осадков при $\text{pH}>8$ меняется в пределах 7-24 атм.%. Соединения Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 и Cu_8GeS_6 , полученные в растворе трилона Б в интервале $\text{pH} = 8-11,5$ и в винной кислоте в интервале $\text{pH} = 8,7-11$, отличаются чистотой. В этих растворах при $\text{pH}>12$ содержание кислорода в осадках колеблется в интервале 3-17 атм.%. Согласно результатам элементного анализа установлено, что значения весовых и атомных содержаний меди, германия и серы соответствуют стехиометрическому составу соединений Cu_2GeS_3 , Cu_4GeS_4 и Cu_8GeS_6 .

Ключевые слова: тиогерманат меди (I), гидрохимический метод, условия получения, предел устойчивости, эндотермический эффект, адгезия, стехиометрический состав, выход.

(AMEA-nın müxbir üzvü Əliəddin Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

УДК 541.183.12+549.67+546.28

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИНТЕЗА ФИЛЛИПСИТА В СИСТЕМЕ ПРИРОДНЫЙ ЦЕОЛИТ НАХЧЫВАНА–Ca(OH)₂

Проведен гидротермальный синтез цеолита филлипсита на основе природного цеолита Нахчывана в среде Ca(OH)₂ и изучены кристаллохимические аспекты процесса. Природный образец был взят из цеолитсодержащего горизонта на северо-западе реки Кюкючай, где его содержание колеблется в пределах 75-80%. В качестве образцов служили цеолитовые туфы Нахчывана, 78,5% которого составляет основной минерал – морденит, 19,5% кварц и 2,00% анортит. Образец тщательно промывали дистиллированной водой и сушили при 100°C в течение 3 суток. Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори, коэффициент заполнения автоклавов $F = 0.8$. Опыты по гидротермальной кристаллизации проводились без создания температурного градиента и без перемешивания реакционной массы. Отношение твердой фазы к жидкой 1:10. Область существования чистого в фазовом отношении филлипсита: температура 100-200°C, концентрация термального раствора Ca(OH)₂ 15-20%, время обработки 50-100 часов. Исходный минерал и продукт реакции были исследованы рентгенофазовым (2D PHASER «Bruker» (CuK_α-излучение, $2\theta=20-80^\circ$)) и дериватографическим («Q-дериватограф-1500-Д») методами анализа. Рентгенофазовым анализом установлено, что филлипсит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 9,87 \text{ \AA}$, $b = 14,30 \text{ \AA}$, $c = 8,67 \text{ \AA}$. Полученный продукт устойчив до 1000°C. Переход природного минерала Нахчывана 78,5% которого состоит из морденита в филлипсит сопровождается перегруппировкой валлостонитовой структуры в батиситовую, то есть более упрощенную цепочку, что способствует быстрой кристаллизации и широкой области существования продукта. Переход валлостонитовой структуры в батиситовую сопровождается перегруппировкой пятичленных колец в четырехчленные и двенадцатичленных колец в восьмичленные, то есть структура упрощается.

Ключевые слова: гидротермальный синтез, филлипсит, цеолит, термальный раствор, цеолит Нахчывана, рентгенографический анализ.

Всестороннее изучение физико-химических свойств природного цеолита, а именно кристаллохимических аспектов модификации способствует предположению и получению серии синтетических цеолитов, обладающих той или иной практической значимостью. Изучение кристаллохимических особенностей цеолитов предполагает направленный синтез конкретных структур. То есть, учитывая определенные принципы и правила (правило Левенштейна, принцип Гольдшмидта) химии цеолитов, можно целенаправленно синтезировать серию цеолитов с конкретными практически важными характеристиками [1-6].

Среди цеолитов обладающих большой практической значимостью, филлипсит занимает четвертое место, а именно при использовании в растениеводстве. При внесении филлипсита улучшаются физико-химические и агрохимические свойства почв, повышается урожайность и улучшается качество сельскохозяйственной продукции [7, 8], помимо этого его используют в очистке воды от аммония [9, 10], для разделения газов [11].

Целью данной работы явилось изучение кристаллохимических аспектов синтеза цеолита филлипсита путем гидротермального модифицирования природного образца Нахчывана.

Впервые проведено гидротермальное модифицирование природного минерала Нахчывана, получен цеолит филлипсит и изучены кристаллохимические аспекты этого превращения.

Природный образец был взят из цеолитсодержащего горизонта на северо-западе реки Кюкючай, где его содержание колеблется в пределах 75-80%. В качестве образцов служили цеолитовые туфы Нахчывана, 78,5% которого составляет основной минерал – морденит, 19,5% кварц и 2,00% анортит. Образец тщательно промывали дистиллированной водой и сушили при 100°C в течение 3 суток.

Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори объемом 18 см³, коэффициент заполнения автоклавов $F = 0.8$. Опыты по гидротермальной кристаллизации проводились без создания температурного градиента и без перемешивания реакционной массы. Отношение твердой фазы к жидкой 1:10.

Эксперименты по гидротермальному синтезу филлипсита проводили в течение 50-100 часов, при температуре 100-200°C. Концентрация термального раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 15-20%. Вышеперечисленные условия являются областью существования чистого в фазовом отношении цеолита филлипсита со 100% степенью кристалличности.

Идентификация цеолитовой фазы проводилась методами рентгенофазового и дериватографического анализа. В экспериментах использовали установку рентгеновский анализатор 2D PHASER «Bruker» (CuK_α -излучение, $2\theta=20-80^\circ$). Дериватографические исследования провели в «Q-дериватограф-1500-Д» венгерской фирмы MOM в динамическом режиме в области температур 20-1000°C.

Рентгенофазовым анализом установлено, что филлипсит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 9,87 \text{ \AA}$, $b = 14,30 \text{ \AA}$, $c = 8,67 \text{ \AA}$. Дифрактограмма филлипсита представлена на рисунке 1, а табличные данные в таблице.

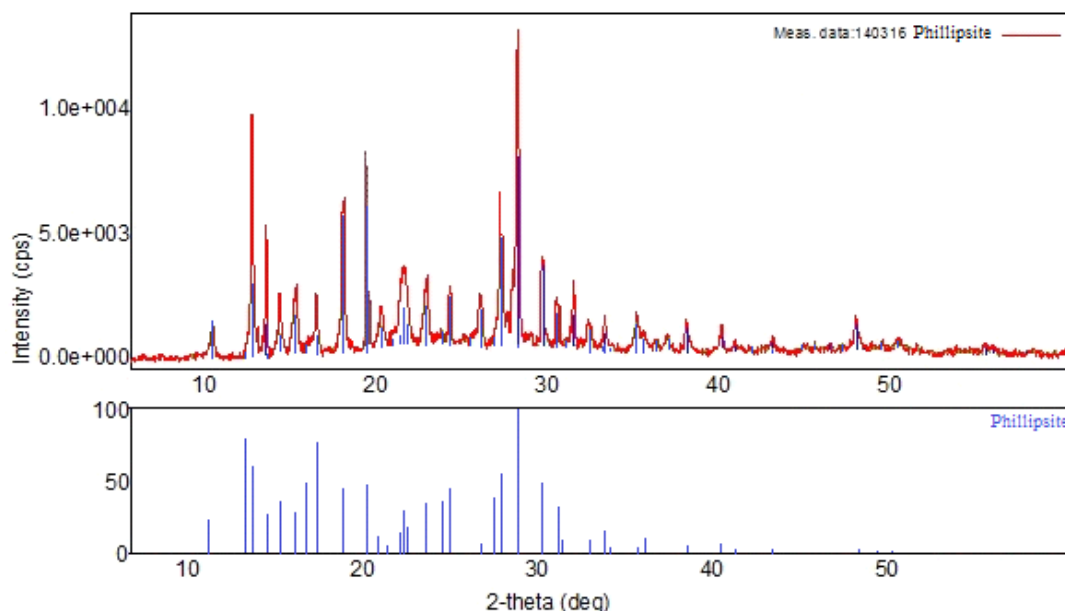


Рис. 1. Дифрактограмма филлипсита.

Таблица

Рентгенографические данные полученного филлипсита

Филлипсит			
$d_{\text{экс}}, \text{\AA}$	$I_{\text{отн}}$	hkl	$d_{\text{выч}}, \text{\AA}$
8,10	25	101	8,10
7,17	85	001	7,17
7,15	65	020	7,15
7,09	30	110	7,10
6,41	40	011	6,41
5,38	35	120	5,38
5,06	50	021	5,07
4,93	80	201	4,95
4,13	45	111	4,13
4,11	50	112	4,11
3,92	15	210	3,92
3,27	40	140	3,27
3,20	60	022	3,20
3,19	100	041	3,19
3,13	65	311	3,13
3,12	45	312	3,12
2,93	25	321	2,92
2,76	25	102	2,75
2,71	30	112	2,71
2,70	30	150	2,70
2,69	10	221	2,69
2,67	25	223	2,68
2,53	20	042	2,53
2,39	15	341	2,38
2,34	15	252	2,32
2,15	10	343	2,15
1,99	10	113	1,99
1,91	10	362	1,90
1,85	10	341	1,85
1,83	10	053	1,83

Методом термографического анализа установлена область дегидратации, содержание воды и термостабильность филлипсита. Кривые ДТА и ТГ представлены на рисунке 2.

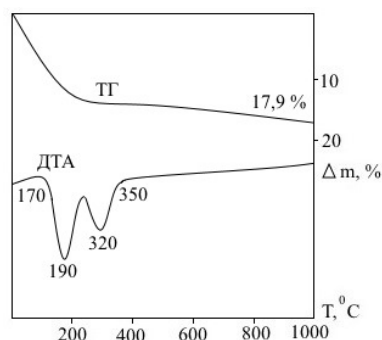
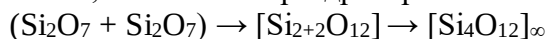


Рис. 2. Кривые ДТА и ТГ филлипсита.

Кривые ДТА характеризуются двумя эндотермическими эффектами. Первый эндотермический эффект с максимумом 190°C относится к удалению адсорбционной воды. Второй эндотермический эффект с максимумом 320°C относится к пол-

ной дегидратации филлипсита и происходит с потерей в массе 17,9%. Процесс дегидратации в общем случае происходит в температурном интервале 170-350°C. Как видно из дериватограммы, экзотермического эффекта, характерного для фазового или изоморфного превращения, не существует. Это говорит о том, что кристаллическая структура полученного образца филлипсита устойчива при 1000°C.

В структуре филлипсита тетраэдры кремния и алюминия расположены группами параллельно или почти параллельно один над другим. При сцеплении этих четырехчленных колец всегда возникают восьмичленные кольца, которые определяют его молекулярно-ситовые свойства. Алюмосиликатный каркас филлипсита состоит из батиситовых цепочек и в результате конденсации этих цепочек создается четырех- и восьмичленные кольца. Чистая батиситовая цепочка образуется двумя диортогруппами, в ней все тетраэдры кремниевые [12]:



В структуре филлипсита в пределах одной диортогруппы $[(\text{Si}+\text{Al})_2\text{O}_7]$ наблюдается разделение кремния (Si^{4+}) и алюминия (Al^{3+}), то есть чередование кремний-алюминий в самой батиситовой цепочке.

78,5 % исходного компонента состоит из морденита, каркас которого легко возникает при конденсации ксенолитовых, то есть сдвоенных волластонитовых лент, первичными структурными элементами ячейки являются алюмокислородные и кремнекислородные тетраэдры, каждый из которых входит, соединяясь через атомы кислорода, по крайней мере, в одно энергетически стабильное 5-членное кольцо в каркасе. Цепи из 5-членных колец соединяются между собой через 4-членные кольца двумя способами, образуя искривленные 12-членные кольца, ограничивающие вертикальные каналы с эллиптическим сечением. На рисунке 3 представлены 3D-формы каркасов филлипсита (а) и морденита (б).

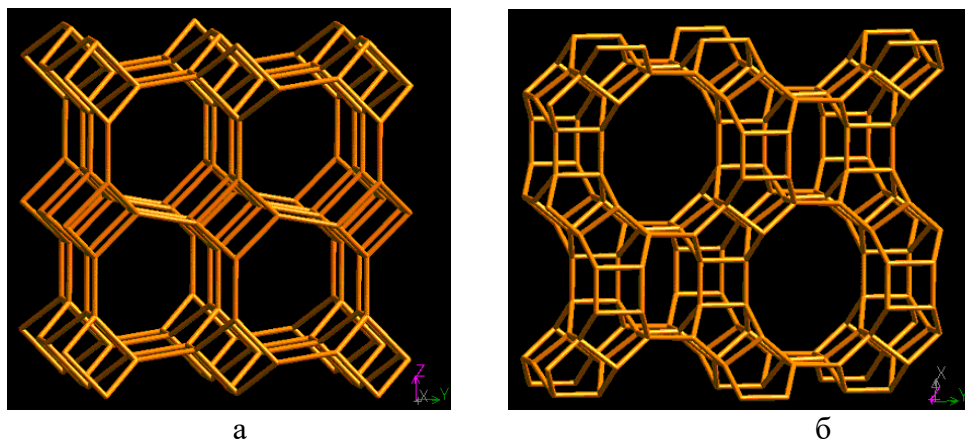


Рис. 3. 3D-формы каркасов филлипсита (а) и морденита (б) [13].

Переход волластонитовой структуры в батиситовую сопровождается перегруппировкой пятичленных колец в четырехчленные и двенадцатичленных колец в восьмичленные, то есть структура упрощается. Именно по этой причине переход морденит→филлипсит происходит в умеренных условиях и область существования полученного цеолита широкая. Этот вывод можно объяснить принципом Гольдшмидта, который связывает легкость кристаллизации с «простотой» образующей структуры. Наиболее простые формы образуются за короткий срок, который соответствует индукционному периоду с меньшей продолжительностью в

процессах кристаллизации цеолитов. Более сложные формы образуются медленно, формирование таких структур характеризуется меньшей скоростью.

Впервые на основе природного минерала Нахчывана гидротермальным методом синтезирован цеолит филлипсит и изучены кристаллохимические аспекты этого превращения. Установлена область существования полученного филлипсита. Показано, что на основе природного минерала Нахчывана – морденита кристаллизация филлипсита протекает в умеренных условиях, что можно объяснить полученной упрощенной структурой продукта, то есть переходом волластонитовой структуры в батиситовую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gatta G.D., Cappelletti P., Langella A. Crystal-chemistry of phillipsites from the Neapolitan Yellow Tuff // *European Journal of Mineralogy*, № 22, 2010, pp. 779-786.
2. Richard A.S., Joan J.F. Phillipsite from silicic tuffs in saline, alkaline-lake deposits // *Clays and Clay Minerals*, v. 37, № 3, 1989, pp. 243-247.
3. Huei-Fen C., Sheng-Rong S., Huann-Jih L., Jiann-Neng F. The synthesis of phillipsite // *Western pacific earth sciences*, v. 2, № 4, 2002, pp. 381-392.
4. Donahoe R.J., Liou J.G., Guldman S. Synthesis and characterization of zeolites in the system $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ // *Clays and Clay Minerals*, 2004, v. 32, № 6, pp. 433-443.
5. Kunihiro F., Kazuhiro A., Keiji K., Hideto Y. Phillipsite synthesis from fly ash prepared by hydrothermal treatment with microwave heating // *Advanced Powder Technology*, v. 17, Is. 4, 2006, pp. 369-382.
6. Worathanakul P., Kittipalarak S., Anusarn K. Utilization Biomass from Bagasse Ash for Phillipsite Zeolite Synthesis // *Advanced Materials Research*, v. 383-390, 2012, pp. 4038-4042.
7. Андроникашвили Т.Г., Урушадзе Т.Ф. Применение цеолитсодержащих горных пород в растениеводстве // *Агрохимия*, 2008, № 12, с. 63-79.
8. Пеков И.В., Турчкова А.Г., Ловская Е.В., Чуканов Н.В. Цеолиты щелочных мас-сивов. Москва: Эко-ст, 2004, 168 с.
9. Khalil M.I. Application of Jordanian faujasite-phillipsite tuff in ammonium removal // *Studies in Surface Science and Catalysis*, v. 142, 2002, pp. 1767-1773.
10. Vijay S.J., Craig D.W., Trevor J.H., Michael A.F. High selectivity and affinity of synthetic Phillipsite compared with natural Phillipsite towards ammonium (NH_4^+) and its potential as a slow release fertilizer // *Archives of Agronomy and Soil Science*, v. 57, Is. 1, 2011, pp. 47-60.
11. Mohammad B., Mohammad S.N., Toraj M. An experimental study for finding the best condition for PHI zeolite synthesis using Taguchi method for gas separation // *Chemical Papers*, v. 72, Is. 5, 2018, pp. 1139-1149.
12. Galli E., Loschi Ghittoni A.G. The crystal structure of phillipsites // *Amer. Mineral.*, № 57, 1972, pp. 1125-1145.
13. Treacy M.M.J., Higgins J.B. Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites. Published on behalf of the Structure Commission of the International Zeolite Association. Fourth Revised Edition, ELSEVIER, Amsterdam-London-New York-Oxford-Paris-Shannon-Tokyo, 2001, 586 p.

*Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
E-mail: gunelmamadovaru*

Günəl Məmmədova

TƏBİİ NAXÇIVAN SEOLİTİ–Ca(OH)₂ SİSTEMİNDƏ FİLLİPSİTİN SİNTEZİNİN KRİSTALLOKİMYƏVİ ASPEKTLƏRİ

Məqalədə ilk dəfə olaraq təbii Naxçıvan seoliti–Ca(OH)₂ sistemində fillipsit mineralının hidrotermal sintezinin kristallokimyəvi aspektlərindən bəhs olunur. İstənilən seolitə sintezində ilkin komponentin kristallokimyəvi xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır və bu, prosesin baş verib-verməyəcəyi haqda fikir söyləməyə imkan yaradır. Miqdarı 75-80% arasında dəyişən təbii nümunə Küküçayının şimal-qərbindən götürülmüşdür. Araşdırılmış təbii seolit nümunəsinin tərkibinin 78,5%-i əsas mineral mordenit, 19,5%-i kvars və 2,00%-i isə anortitdir. İlkin nümunə distillə suyu ilə yuyulmuş və 3 sutka ərzində 100°C temperaturda qurudulmuşdur. Hidrotermal emal Ca(OH)₂ məhlulunda, 18 sm³ həcmli Mori avtoklavında aparılmış və avtoklavın doldurulma əmsalı $F = 0,8$ -dir. Fillipsit seolitinin mövcudolma sahəsi aşağıdakı kimidir: temperatur 100-200°C, termal məhlulun qatılığı Ca(OH)₂ 15-20%, emal müddəti 50-100 saat. İlkin nümunə və alınmış məhsul rentgenfaza (2D PHASER «Bruker» (CuK α , $2\theta = 20-80^\circ$)), derivatoqrafik (derivatoqraf Q-1500D) analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur. Rentgenfaza analizi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, fillipsit seoliti monoklin sinqoniyada $a = 9,87 \text{ \AA}$, $b = 14,30 \text{ \AA}$, $c = 8,67 \text{ \AA}$ parametrdə kristallaşır. Alınmış məhsul 1000°C temperatura davamlıdır. İlkin komponent mordenitin vollastonit quruluşunun fillipsitin batisit formaya keçməsi beşüzlü halqaların dördüzlüyə, on ikiüzlü halqaların isə səkkizüzlü formaya qruplaşması ilə müşayiət olunur, yəni quruluş sadələşir. Məhz bu səbəbdən mordenit→fillipsit keçidi mülayim şəraitdə baş verir və alınmış seolitənin mövcud sahəsi geniş olur. Bu nəticə Holdşmidt prinsipi ilə izah olunur, yəni asan baş verən kristallaşma prosesi alınan quruluşun “sadəliyindən” asılıdır. Daha asan formalar qısa müddətdə əmələ gəlir və bu induksiya mərhələsinin qısa zaman çərçivəsində gerçəkləşməsinin səbəbidir. Mürəkkəb quruluşlar isə zəif sürətlə və uzun müddətə formalaşır.

Açar sözlər: *hidrotermal sintez, fillipsit, seolit, termal məhlul, Naxçıvan seoliti, rentgenoqrafik analiz.*

Gunel Mammadova

CRYSTAL CHEMICAL ASPECTS OF PHILLIPSITE SYNTHESIS IN THE NATURAL ZEOLITE OF NAKHCHIVAN–Ca(OH)₂ SYSTEM

In article has been states of studied the crystal chemical aspects of hydrothermal synthesis of phillipsite mineral in the Nakhchivan zeolite–Ca(OH)₂ system for the first time. The crystal chemical properties of the primary component in the synthesis of any zeolite should be taken into consideration and allow for an idea of whether the process will take place. The natural sample is taken from the north-west of Kyukyuchai, where its quantity varies between 75-80%. Zeolite tuffs of Nakhchivan were used as a sample source, 78.5% of which is taken by the major mineral – mordenite, 19.5% falls onto quarts, and 2.00% goes to anortite. The sample was thoroughly washed with distilled water and dried at the temperature of 100°C for three days. The hydrothermal treatment was carried out in the Mori autoclave of 18 cm³ in the Ca(OH)₂ solution and the autoclave filling factor $F = 0.8$. The presence of phillipsite zeolite is as follows: tem-

perature 100-200°C, thermal solubility $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 15-20%, processing time 50-100 hours. The initial sample and the product obtained were studied by X-ray diffraction (2D PHASER «Bruker» ($\text{CuK}\alpha$, $2\theta = 20-80^\circ$)), derivatographic (derivatograph Q-1500D) methods of analysis. As a result of the X-rays analysis, the phillipsite zeolite was crystallized in a monoclonal system with the parameter $a = 9,87 \text{ \AA}$, $b = 14,30 \text{ \AA}$, $c = 8,67 \text{ \AA}$. The resulting product is stable to a temperature of 1000°C. The transition of the wolastonite structure of the original component of mordenite into the bathisite is accompanied by the rearrangement of five-membered rings into four-membered and twelve-membered rings into eight-membered, i.e. the structure is simplified. It is for this reason that the mordenite $\rightarrow$ phillipsite transition occurs in moderate conditions and the region of existence of the resulting zeolite is wide. This conclusion can be explained by the principle of Goldschmidt, which connects the ease of crystallization with the "simplicity" of the forming structure. The simplest forms are formed in a short period of time, which corresponds to an induction period with a shorter duration in the crystallization processes of zeolites. More complex forms are formed slowly the formation of such structures is characterized by lower speed.

Keywords: *hydrothermal synthesis, phillipsite, zeolite, thermal solution, zeolite of Nakhchivan, X-ray analysis.*

*(Статья представлена ответственным секретарем, доктором химических наук
Байрамом Рзаевым)*

UOT 622.7

ALİYƏ RZAYEVA, HÜSEYN İMANOV

MÜXTƏLİF TƏRKİBLİ MİS ARSEN SELENİDLƏRİN SU MÜHİTİNDƏ
ALINMASI ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI

İşdə məqsəd selenoarsenidləri su mühitində arsen(III) selenidlə mis(II) xloridin qarşılıqlı təsirindən almaq və birləşmələrin bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənməkdən ibarət olmuşdur. İstifadə olunan mis(II) xloridin 0,1M məhlulundan, arsen(III) selenid isə müəyyən qatılıqlı natrium metaarsenit (NaAsO_2) məhlulundan turş mühitdə natrium selenosulfatla təsir etməklə alınmışdır. Proses 323-333 K temperaturda, $\text{pH}=5-3$ həddində aparılmışdır. CuAs_2Se_4 , birləşməsinin alınması üçün arsen(III) selenid üzərinə lazım olan ekvivalent miqdarda mis(II) xlorid əlavə edilir. Alınan çöküntü əvvəl distillə suyu sonra ultratəmiz su ilə yuyulur, 353 K temperaturda sabit kütləyə gətirilərək kimyəvi analiz edilir. Süzəntidə misin artığı müəyyən edilmişdir. Bu isə sistemdə daha yeni birləşmələrin olduğunu göstərir. Başqa bir seriya təcrübə ilə $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ tərkiblərinə uyğun təzə hazırlanmış arsen(III) selenid nümunələri üzərinə bu birləşmələrin $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ formullarına uyğun ekvivalent miqdarda mis(II) xlorid məhlulu əlavə edilir. Alınan çöküntülər yuyulur, qurudulduqdan sonra analiz edilir. Analizlərin nəticələri göstərdi ki, birləşmənin tərkibində mis, arsen və selen ionlarının hər üçü iştirak edir. Eyni zamanda süzəntidə də arsen ionlarının müəyyən edilməsi, prosesin aşağıda göstərilən reaksiya tənzimlikləri üzrə getdiyini göstərir. Birləşmələrin əmələ gəlməsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, optimal pH 1-7 həddindədir. Alınmış nümunələrin RFA, TGA və kimyəvi analizləri yerinə yetirilmişdir. Rentgenfaza analizinin nəticələri göstərmişdir ki, Cu(II)-As-Se sistemindəki birləşmələrin hər biri heksaqonal və kubik sinqoniyada kristallaşır.

Açar sözlər: arsen(III) selenid, mis(II) xlorid, rentgenfaza analiz, termoqravimetrik analiz, kimyəvi analiz.

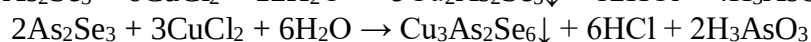
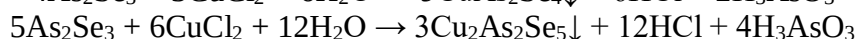
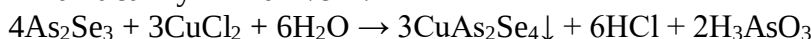
Ədəbiyyat materiallarının analizindən məlum olmuşdur ki, mis(II) selenoarsenidlərin su mühitində alınması haqqında məlumatlar yoxdur. Bu istiqamətdə demək olar ki, tədqiqat işləri aparılmamışdır. Bu səbəbdən məqsədimiz iki valentli mislə arsen(III) selenidin qarşılıqlı təsirindən CuAs_2Se_4 , 353 K temperaturda tərkibli birləşmələrin su mühitində alınması şəraitinin tədqiqi və onların bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənməkdən ibarət olmuşdur.

Cu-As-Se sistemində şüşə əmələgəlmənin sərhədləri müəyyən edilmişdir, $\text{Cu}_2\text{Se-As}_2\text{Se}_3$ kəsiyi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 800°C-də alınmış ərintilərin su ilə kəskin soyudulması şüşə əmələgəlməni təmin edir [1]. $\text{Cu}_2\text{Se-As}_2\text{Se}_3$ sistemində iki üçlü birləşmə alınır. Onlardan biri Cu_3AsSe_3 tərkibli δ -fazadır. Bu faza 500°C-də peritektik reaksiya üzrə alınır və 66.7÷80 mol% Cu_2Se aralığında homogenləşmə sahəsi əmələ gətirir. CuAsSe_2 birləşməsi isə 450°C-də peritektik reaksiya üzrə alınır və 450-375°C temperatur aralığında mövcud olur. 375°C-dən aşağıda evtektoid reaksiya üzrə parçalanır. CuAsSe_2 birləşməsinin kristallaşması zamanı Cu_3AsSe_4 birləşməsi alınır [2]. $\text{Cu}_2\text{Se-As}_2\text{Se}_3$ faza diaqramının termiki və rentgenfaza analiz üsulları araşdırılıb. $\text{Cu}_2\text{Se-As}_2\text{Se}_3$ üçün məhdud bir həllolma dəqiqliyinə malikdir (769 K-də 5 mol%). Cu_3AsSe_3 stexiometrik birləşməsi 696-769 K arasında mövcuddur. $\text{Cu}_4\text{As}_2\text{Se}_5$, 66.6 mol% Cu_2Se -də 746 K-də peritektik olaraq parçalanır. 683 K-də 4 mol% aralığında dəqiq homogenləşmə əmələ gəlir. CuAsSe_2 -də 683 K-də peritektik parçalanır. 641 K-də evtektik reaksiya üzrə CuAsSe_2 və As_2Se_3 birləşmələrinə parçalanır. Yüksək temperaturda metastabil modifikasiyası olan Cu_3AsSe_3 fazası söndürmə yolu ilə əldə edilə bilər. $\text{Cu}_4\text{As}_2\text{Se}_5$ fazasının f.q.r.: R3, qəfəs parametrləri $a = 1404.0(1)$ pm, $c = 960.2(1)$ pm-dir. CuAsSe_2 birləşməsi monoklinik formada kristallaşır, qəfəs parametrləri $a = 946.5(1)$ pm, $b =$

1229.3(1) pm, $c = 511.7(1)$ pm, $\beta = 98.546(4)^\circ$ -dir. Cu_2Se və As_2Se_3 entalpiya qarışığı maye halda endotermikdir [3].

Təcrübələrin gedişində istifadə edilən mis(II) xloridin ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 0.1 M qatılıqlı məhlulu hazırlanmışdır. Arsen(III) selenid isə müəyyən qatılıqlı natrium metaarsenit (NaAsO_2) məhlulundan turş mühitdə natrium selenosulfatla təsir etməklə alınmışdır. Müəyyən miqdar təzə hazırlanmış arsen(III) selenid nümunələri üzərinə bu birləşmələrin CuAs_2Se_4 , $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ formulalarına uyğun ekvivalent miqdarda mis(II) xlorid məhlulu əlavə edilir.

Təcrübələr zamanı ($[\text{As}] = 0.1$ M, $[\text{Cu}] = 0.1$ M) qatılıqlı məhlullardan istifadə edilmişdir. İlk olaraq müəyyən miqdar arsen(III) selenid nümunəsi üzərinə CuAs_2Se_4 formuluna uyğun ekvivalent miqdardan bir qədər artıq mis(II) xlorid məhlulu əlavə edilir. Bu zaman qaramtıl qəhvəyi rəngli çöküntünün əmələ gəlməsi və mühitin pH-nın dəyişməsi tarazlığın pozulduğunu göstərir. Alınan çöküntü süzülür, əvvəlcə distillə suyu, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur və 353 K temperaturda qurudularaq sabit kütləyə gətirilir. Süzüntüdə misin artığı müəyyən edilmir. Bu isə sistemdə digər bir birləşmənin də alınma ehtimalının olduğunu göstərir. Digər bir təcrübə ilə $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$ və $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ birləşmələrinin alınması üçün arsen(III) selenid üzərinə lazım olan miqdarda mis(II) xlorid əlavə edilir. Alınan çöküntülər yuyulur, qurudulduqdan sonra analiz edilir. Analizlərin nəticələri göstərdi ki, birləşmənin tərkibində mis, arsen və selen ionlarının hər üçü iştirak edir. Eyni zamanda süzüntüdə də arsen ionlarının müəyyən edilməsi, prosesin aşağıda göstərilən reaksiya tənlikləri üzrə getdiyini göstərməklə yanaşı, həm də prosesin sonuna nəzarət etməyə imkan verir:



Prosesin gedişində müşahidə olunan dəyişikliklər reaksiyanın verilən tənliklər üzrə getməsinin mümkünliyünü bir daha təsdiq edir. Reaksiyanın gedişi zamanı çevrilmənin tam baş verməsinə nail olmaq üçün prosesə təsir edən amillər yoxlanılmış və optimal şərait müəyyən edilmişdir. Belə ki, birləşmələrin əmələ gəlməsinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı öyrənilmiş və bunlardan CuAs_2Se_4 -ə aid alınan nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir. Təcrübələrdə arsenit məhlulunun həcmi 10 ml ($[\text{As}] = 7.5$ mq/ml) götürülmüşdür. Bu zaman arsen (III) selenidin kütləsi isə 193.5 mq olur.

Cədvəl 1

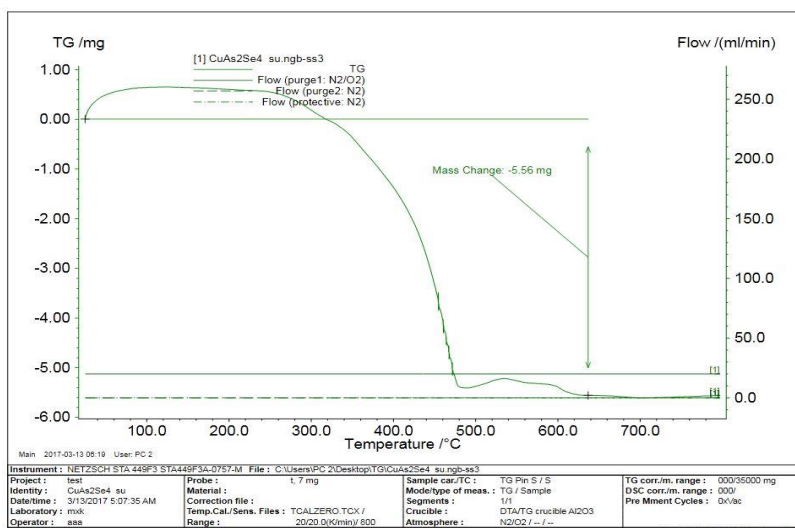
CuAs_2Se_4 birləşməsinin əmələ gəlməsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri
 $[\text{As}] = 7.5$ mq/ml, $[\text{Cu}] = 6.4$ mq/ml. Tem-r. 298 K

S №	As_2Se_3 , mq	Cu^{2+} , ml	pH	Bir-in küt., mq	Nəzəri küt., mq	Süzüntüdə As-in küt.si, mq
1	193.5	10.0	9-10	-	198.75	-
2	193.5	«_»	7-8	150.13	«_»	14.16
3	193.5	«_»	5-6	191.25	«_»	18.08
4	193.5	«_»	3-4	196.51	«_»	18.53
5	193.5	«_»	1-2	196.94	«_»	18.58

Reaksiyaya görə arsen (III) selenidin müəyyən miqdarı üzərinə mis (II) xloridin ekvivalent miqdarda məhlulu əlavə edilərək 298-303 K temperaturda təxminən bir neçə dəqiqə maqnit qarışdırıcısı ilə qarışdırılır. Prosesin əvvəlində məhlulun pH-ı 4.0-4.5 həddində olur. Arsen (III) selenidin üzərinə mis (II) xloridin məhlulu əlavə edildikdən sonra məhlulun pH-ı 2.5-3.0 səviyyəsinə kimi dəyişir. Çöküntü məhluldan ayrıldıqdan sonra süzülür, yuyulur və süzüntüdə arsen təyin edilir [5, s. 59]. Süzüntüdə arsenin miq-

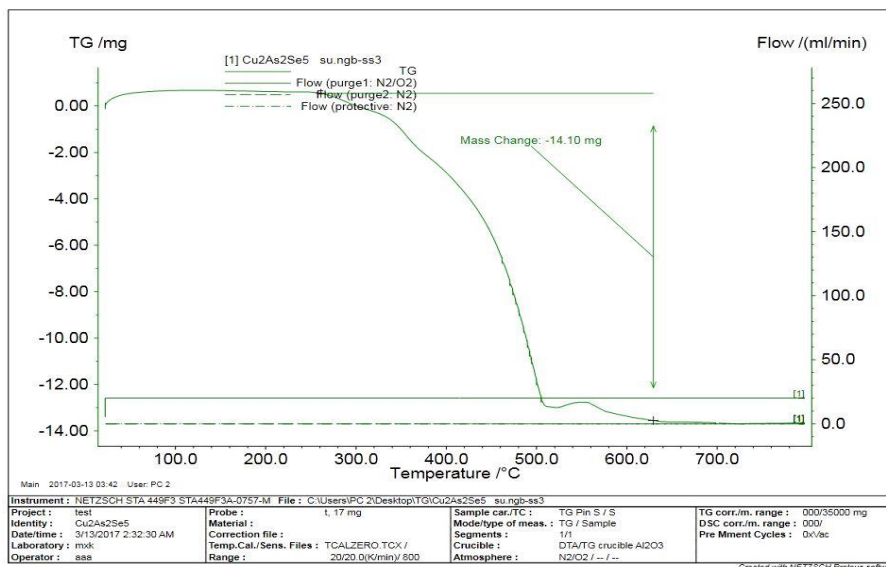
darı (nəzəri 18.75 mq) hidrogen ionlarının qatılığından asılı olaraq ($\text{pH} = 1-5$ həddində) çox az dəyişir. Optimal olaraq mühitin pH -ı 1-5 həddində götürmək məqsədə uyğun hesab edilir. Reaksiya tənliyindən və təcrübələrin nəticələrindən görüldüyü kimi birinci reaksiya üçün götürülən arsenin üç hissəsi birləşmənin tərkibinə, bir hissəsi isə məhlula keçir. Mis (II) arsen selenidin əmələ gəlməsinə temperaturun və vaxtın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin əmələ gəlməsinə temperaturun təsiri yoxdur. Mis (II) xloridin miqdarının mis (II) arsen selenidin əmələ gəlməsinə təsiri yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, CuCl_2 -in miqdarından asılı olaraq sistemdə yuxarıdakı reaksiya tənliliklərində qeyd olunan digər iki birləşmə $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$ və $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ də əmələ gəlir. Onların da eyni qaydada alınma şəraiti öyrənilmişdir. Birləşmələrin alınma şəraiti bir-birlərindən o qədər də fərqli deyildir. Lakin CuCl_2 -in miqdarı hər birləşməyə uyğun götürülməlidir. Müəyyən edilmiş CuAs_2Se_4 birləşməsinin əmələ gəlməsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri kimyəvi analizlə (həcmi və qravimetrik metodlarla) birləşmələrdə elementlərin kütlə nisbətləri tapılmışdır. Piknometrik metodla birləşmələrin sıxlıqları təyin edilməklə yanaşı onların turşu və qələvilərə qarşı davamlılıqları da öyrənilmişdir.

Nümunələrin termogramları çəkilmişdir (şəkil 1, 2, 3). Şəkil 1-də CuAs_2Se_4 birləşməsinin 800°C temperatura qədər qızdırılma əyrisi göstərilmişdir. $300-620^\circ\text{C}$ temperaturda nümunənin kütləsi 5.56 mq azalmışdır. Analiz üçün götürülmüş 7.00 mq nümunədə nəzəri olaraq arsen 1.98 mq, selen 4.17 mq, (cəmi $1.98 + 4.17 = 6.15$ mq) təşkil edir. Belə hesab edirik ki, kütlə itkisi (təcrübi 5.56 mq) As və Se-in hesabına baş vermiş və nəzəri qiymətlərlə üst-üstə düşür. 1.44 mq qalıq isə misin miqdarına ($\text{Cu} = 0.85$ mq) uyğundur. Bu isə alınan birləşmənin CuAs_2Se_4 formuluna uyğun gəldiyini deməyə imkan verir.

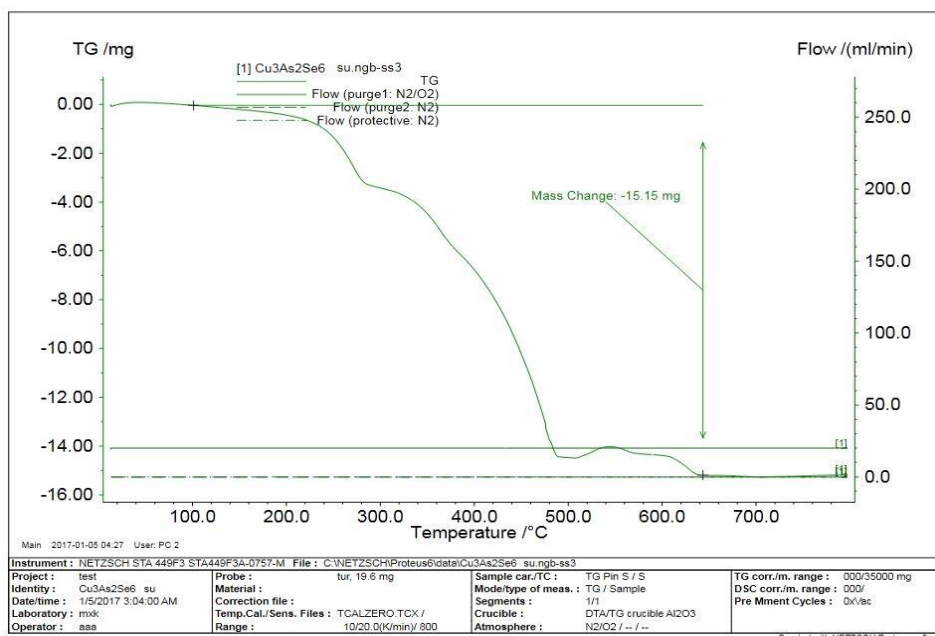


Şəkil 1. CuAs_2Se_4 birləşməsinin termogravimetrik analizi.

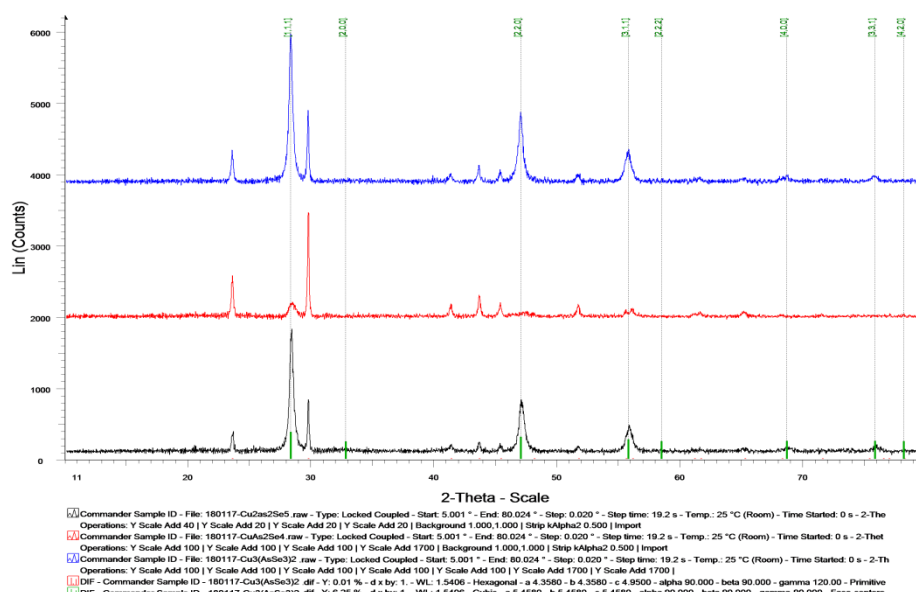
Şəkil 2-də $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$ birləşməsi $20-800^\circ\text{C}$ arasında qovulmuşdur. Ümumi olaraq $290-615^\circ\text{C}$ temperaturda nümunənin kütləsi 14.10 mq azalmışdır. Analiz üçün götürülmüş 17 mq nümunədə nəzəri olaraq arsen 3.81 mq, selen 10.04 mq (cəmi $3.81 + 10.04 = 13.85$ mq) təşkil edir. Kütlə itkisi (təcrübi 14.10 mq) As və Se-in hesabına baş vermiş və nəzəri qiymətlərə uyğundur. 2.9 mq qalıq isə misin miqdarına (3.151 mq) uyğundur. Bu da alınan birləşmənin $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$ formuluna uyğun gəlir.

Şəkil 2. $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$ birləşməsinin termoqravimetrik analizi.

$\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ birləşməsinin termoqravimetrik analizi şəkil 3-də verilmişdir. 100-625°C temperatur həddində 19.6 mq nümunədə 15.15 mq kütlə itkisi baş vermişdir. Arsenin və selenin nəzəri kütləsi 14.99 mq təşkil edir. Buradan görünür ki, kütlə itkisi arsen ilə selenin miqdarının cəminə uyğun gəlir. Alınan nəticələrə görə qalıqın kütləsi (4.45 mq) nəzəri hesablanmış (4.61 mq) kütləyə uyğundur. Bu isə birləşmənin tərkibində olan mis ionlarının miqdarına uyğun gəlir. Beləliklə, analizin nəticələri birləşmənin $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ formuluna uyğun olduğunu göstərir.

Şəkil 3. $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ birləşməsinin termoqravimetrik analizi.

Cu^{2+} -As-Se sistemində əmələ gələn birləşmələrin rentgenfaza analizləri “D8 ADVANCE” difraktoqramı ilə çəkilmişdir (şəkil 4).



Şəkil 4. Cu^{2+} -As-Se sistemində əmələ gələn birləşmələrin rentgenfaza analizləri.

Rentgenfaza analizinin nəticələri göstərir ki, Cu(II) -As-Se sistemində sintez olunan birləşmələrin hər biri heksaqonal və kubik kristal növünə malikdirlər, qəfəs parametrləri aşağıda verilmişdir: $a_{\text{hex.}} = 4.3580 \text{ \AA}$, $a_{\text{kub.}} = 5.4580 \text{ \AA}$, $b_{\text{hex.}} = 4.3580 \text{ \AA}$, $b_{\text{kub.}} = 5.4580 \text{ \AA}$, $c_{\text{hex.}} = 4.9500 \text{ \AA}$, $c_{\text{kub.}} = 5.4580 \text{ \AA}$, $\alpha_{\text{hex.}} = \beta_{\text{hex.}} = 90^\circ$, $\gamma_{\text{hex.}} = 120^\circ$, $\alpha_{\text{kub.}} = \beta_{\text{kub.}} = \gamma_{\text{kub.}} = 90^\circ$. Bu birləşmələrin etalon qiymətləri olmadığından analiz nəticəsində alınan qiymətlər onların yeni birləşmə olduğunu göstərir.

Nümunələrin aşağıda verilən metodlar üzrə kimyəvi analizləri aparılmışdır. Məlum miqdarda nümunə nitrat turşusunda qızdırmaqla həll edilir. Məhlul quruyana kimi buxarlandırılır, sonra distillə suyunda həll edilir və məlum həcmə keçirilir. Ayrı-ayrı nümunələrdə mis yodometrik [4, s. 58], arsen kolorimetrik [5, s. 59], selen isə hidroksilamin metodu ilə [6, s. 390] təyin edilir. Hər üç birləşmənin kimyəvi analizinin nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Cu^{2+} -As-Se sistemindəki birləşmələrin kimyəvi analizi

Nümunələr, q	Elementlərin miqdarı, q					
	Cu		As		Se	
	nəz.	təc.	nəz.	təc.	nəz.	təc.
CuAs_2Se_4 , 0.4405	0.0531	0.0524	0.1245	0.1218	0.2623	0.2434
$\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, 0.4420	0.0841	0.0833	0.0985	0.0972	0.2594	0.2465
$\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$, 0.4415	0.1038	0.1012	0.0812	0.0798	0.2564	0.2478

Nümunələrin kimyəvi analizindən alınan rəqəmlər birləşmələrin hər birinin öz formuluna uyğun gəldiyini təsdiq edir.

Birləşmələrin sıxlığı piknometrik metodla təyin edilmiş və alınan rəqəmlərə uyğun olaraq hesablanmışdır: $d_{\text{CuAs}_2\text{Se}_4} = 4.196 \text{ q/sm}^3$, $d_{\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5} = 4.358 \text{ q/sm}^3$, $d_{\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6} = 4.689 \text{ q/sm}^3$ -dir.

Birləşmələrin müxtəlif qatılıqlı qələvi və turşu məhlullarına qarşı münasibəti öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, birləşmələr qatı ammonium hidroksid, 3 M kalium və

həmin qatılıqlı natrium hidroksid məhlullarında müəyyən qədər həll olur (As_2Se_3 həll olur). Nümunələr qatı nitrat turşusu ilə parçalanır, digər mineral turşulara qarşı isə davamlıdır.

Beləliklə, təzə hazırlanmış arsen(III) selenidlə mis (II) xloridin adi şəraitdə və su mühitində qarşılıqlı təsirindən mis(II) arsen selenidin müxtəlif tərkibli üç birləşməsi alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Виноградова Г.З. Стеклообразование и фазовые равновесия в халькогенидных системах. Москва: Наука, 1984, 176 с.
2. Дембовский С.А., Хворостенко А.С., Кириленко В.В. Фазовые равновесия и стеклообразование в системах $\text{As}_2\text{Se}_3\text{-Cu}_2\text{Se}$ и $\text{As}_2\text{Se}_3\text{-SnSe(PbSe)}$ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы, 1971, т. 7, № 10, с. 1859-1861.
3. Blachnik R., Kurz G. Compounds in the system $\text{Cu}_2\text{Se-As}_2\text{Se}_3$ // Journal of Solid State Chemistry, 1984, v. 55, № 2, pp. 218-224.
4. Коростелев П.П. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии. Москва: Металлургия, 1985, 320 с.
5. Немодрук А.А. Аналитическая химия элементов (Мышьяк). Москва: Наука, 1976, с. 244.
6. Гиллебранд В.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А. и др. По неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, 1112 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseyn.imanov1991@gmail.com

Aliya Rzayeva, Hussein Imanov

STUDY OF OBTAINING CONDITIONS FOR COPPER SELENOARSENITES OF DIFFERENT COMPOSITIONS IN WATER MEDIUM

The aim of the work is to obtain selenoarsenites by the action of arsenic(III) selenide on copper(II) chloride in an aqueous medium and to study some of their physicochemical properties. A 0.1 M solution of copper chloride (11) and arsenic selenide was used, which is obtained by the action of a solution of sodium metaarsenite (NaAsO_2) of a certain concentration on sodium selenosulfate in an acidic medium. The process is carried out at a temperature of 323-333 K and a range of pH = 5-3. To obtain CuAs_2Se_4 , arsenic selenide is affected by a stoichiometric amount of copper(II) chloride solution. The precipitate obtained is first washed with distilled then ultrapure water. The precipitate at a temperature of 353 K is brought to constant weight, chemical analysis is carried out. The solution is set to an excess of copper. This indicates that the system has one or more connections. To obtain compounds of the composition $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$, the stoichiometric ratio of the copper (II) chloride solution is added to arsenic selenide. The precipitates are washed, adjusted to constant weight and analyzed. It is established that in the composition and in the filtrate there are arsenic ions. Given both amounts of arsenic, reaction equations have been compiled. The effect of hydrogen ions on the formation of compounds was studied and it was established that reactions

occur at $\text{pH} = 1-7$. The results of X-ray phase analysis showed that the compounds present in the Cu (II)-As-Se system crystallize in the hexagonal and cubic syngony.

Keywords: *arsenic(III) selenide, copper(II) chloride, X-ray phase analysis, thermogravimetric analysis, chemical analysis.*

Алия Рзаева, Гусейн Иманов

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЕЛЕНОАРСЕНИТОВ МЕДИ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Цель работы заключается в том, чтобы получить селеноарсениды действием селенида мышьяка(III) на хлорид меди(II) в водной среде и изучить некоторые из их физико-химических свойств. Использован 0,1 М раствор хлорида меди(II) и селенид мышьяка, который получается действием раствора метаарсенида натрия (NaAsO_2) определенной концентрации на селеносульфат натрия в кислой среде. Процесс проводится при температуре 323-333 К и интервале $\text{pH} = 5-3$. Для получения CuAs_2Se_4 на селенид мышьяка действуют стехиометрическим количеством раствора хлорида меди (II). Полученный осадок сначала промывается дистиллированной, затем ультрачистой водой. Осадок при температуре 353 К доводится до постоянной массы, проводится химический анализ. В растворе установлен избыток меди. Это показывает, что в системе имеется одно или несколько соединений. Для получения соединений состава $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{Se}_5$, $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{Se}_6$ к селениду мышьяка прибавляется стехиометрическое соотношение раствора хлорида меди (II). Осадки промываются, доводятся до постоянной массы и анализируются. Установлено, что в составе и в фильтрате имеются ионы мышьяка. Учитывая оба количества мышьяка, составлены уравнения реакций. Изучено влияние водородных ионов на образование соединений и установлено, что реакции происходят при интервале $\text{pH} = 1-7$. Результаты рентгенофазового анализа показали, что имеющиеся соединения в системе Cu(II)-As-Se кристаллизуются в гексагональной и кубической сингонии.

Ключевые слова: *селенид мышьяка(III), хлорид меди(II), рентгенофазовый анализ, термogravиметрический анализ, химический анализ.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əli Nuriyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

УДК 541.13.544.65

УЛЬВИЯ КУРБАНОВА

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЯ ИЗ АММИАЧНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

В данной работе исследуется электрохимическое восстановление ионов никеля из щелочного электролита. Изучено влияние различных факторов на катодный процесс при осаждении никеля их растворов гидроксида аммония. Методом снятия циклических и линейных потенциодинамических поляризационных кривых установлено, что электроосаждение никеля происходит одноступенчато при потенциалах -0.2 -0.28 В, а анодное растворение происходит в две ступени при потенциалах -0.12 В и $+0.21$ В. При электровосстановлении ионов никеля в интервале потенциалов $E = -0.6$ В ÷ -0.675 В процесс контролируется электрохимической поляризацией, а при потенциалах $E = -0.675$ ÷ -0.8 В – смешанной поляризацией, постепенно переходящей в концентрационную.

Ключевые слова: никель, электроосаждение, поляризация, гидроксид аммония.

Из всех переходных металлов подгруппы железа Ni является наиболее стойким в щелочных средах [1]. Электроосаждение никеля из электролитов, содержащих лиганды, с которыми никель образует стабильные комплексы, позволяет получать качественные тонкие пленки как отдельно никеля, так и совместно с другими элементами с улучшенными физико-механическими характеристиками 2-4. Одним из наиболее распространенных электролитов никелирования является цитратный электролит 5. Известно, что состав электролита, определяющий вид комплекса, оказывает влияние и на процесс осаждения никеля. В работе 6 исследовано осаждение никеля из цитратного электролита и установлено, что причиной затруднения выделения на катоде никеля из цитратных электролитов является присутствие в растворе биядерных комплексов с высокими отрицательными зарядами $[\text{Ni}_2\text{HCit}_2]^{3-}$ и $[\text{Ni}_2\text{HCit}_2]^{4-}$. При введении в электролит хлорида аммония в нем образуются аммонийные и смешанные аммонийно-цитратные комплексы никеля, которые способны разряжаться непосредственно на катоде. Было установлено, что количество посторонних примесей в осажденных пленках зависит от концентрации ионов аммония и при введении их в электролит наблюдается уменьшение количества посторонних примесей за счет уменьшения содержания в них солевых и гидрооксидных соединений никеля. При этом происходит изменение свойств никелевых покрытий – снижается внутреннее напряжение, а микротвердость повышается.

Электроосаждение Ni с индуцированным внутренним напряжением было проведено из растворов кукумарина или тринатриевой соли 1,3,6 –нафталинтри-сульфоновой кислоты 7. Было установлено, что синтезированный таким образом никелевый электрод проявлял более высокую плотность тока обмена и более низкие тафелевские наклоны.

Методами вольтамперометрии и хроноамперометрии исследована кинетика процесса образования зародышей осадков и роста никелевых частиц на медном электроде из электролита, содержащего серин [8]. Рассчитаны основные кинетические характеристики процесса и построены парциальные кривые осаждения металла и выделения водорода. В работе [9] исследовано электроосаждение никеля из ацетатно-хлоридных электролитов. Установлено, что увеличение концентрации ацетат-ионов способствует образованию $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})^+$ и $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, а также

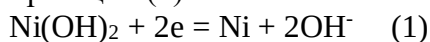
уменьшению содержания свободных ионов никеля в электролите, что в результате приводит к уменьшению поляризации и смещению поляризационных кривых в более электроположительную сторону. Установлено, что на структуру покрытия наибольшее влияние оказывает не состав электролита, а плотность тока. Исследовано импульсное электроосаждение никеля из растворов, содержащих сульфат никеля [10]. Установлено, что при введении в электролит органических добавок твердость слоев осажденного никеля повышается. Никелевые и никель-фосфорно-матричные композитные покрытия, армированные частицами TiO_2 , SiC и WC , были получены в условиях постоянного и импульсного тока из ванны типа Уоттса [11]. Исследовано влияние условий электролиза (плотности тока и частоты импульсов), а также типа, размера, и концентрации армирующих частиц в электролите на морфологию поверхности и структуру осажденных пленок. В работе [12] также было исследовано электроосаждение никеля в импульсном режиме тока и установлено, при каком режиме электролиза морфология и коррозионная стойкость осадков улучшаются. В обзоре [13] рассматриваются многочисленные теоретические и практические исследования электроосаждения никеля и его бинарных и тройных сплавов с медью и кобальтом за последние 10-15 лет. Яркие никелевые покрытия на медных подложках были успешно получены электроосаждением из кислотных глицин-комплексобразующих ванн [14]. Полученные в результате исследований наклон Тафеля, коэффициент переноса и плотность тока обмена, указывают на то, что глицин оказывает ускоряющее влияние на электровосстановление Ni^{2+} . В работе [15] были предложены оптимальные условия для получения нанокристаллического никелевого покрытия из ванны типа Уоттса и исследовано влияние температуры электролита, плотности тока и добавления сахара на размер зерен полученных осадков.

В данной работе приведены результаты исследований по электроосаждению никеля из аммиачных электролитов. Было изучено влияние концентрации ионов никеля, скорости развертки потенциала и температуры на ход поляризационных кривых при электроосаждении никеля из аммиачных электролитов. Эти данные необходимы для возможного использования их в дальнейшем при электрохимическом синтезе нанопленок Ni-Mo обладающих электрокаталитической активностью в реакции выделения водорода, что является конечной целью нашего исследования.

Методика эксперимента. При исследовании электрохимического осаждения никеля из аммиачного электролита необходимое количество сернокислого никеля растворяли в аммиачном растворе ($\text{NH}_4\text{OH} - 7\text{M}$). Поляризационные и хроноамперометрические кривые были сняты на потенциостате IVIUMSTAT Electrochemical Interface с использованием классической трехэлектродной ячейки емкостью 100 мл, снабженной водяной рубашкой. Рабочими электродами служили платиновая проволока, площадью $4 \cdot 10^{-3} \text{ дм}^2$ и никелевый электрод, поверхность которого составляла 0.02 дм^2 , в качестве вспомогательного электрода использовалась платиновая пластинка, площадью 0.04 дм^2 , а в качестве электрода сравнения использовали хлорсеребряный электрод. При исследовании влияния температуры на кинетику и механизм осаждения ионов никеля температура в электролизере поддерживалась с помощью универсального ультратермостата UTU-4.

Экспериментальные данные. При электроосаждении никеля необходимо избегать образования его гидроксидов. Присутствие в электролите гидроксидов никеля приводит к образованию темных осадков, плохо сцепленных с поверх-

ностью электрода. Наличие в электролите борной кислоты и ионов хлора предотвращает образование гидроксидов никеля. Кроме того борная кислота служит еще и как буферирующая добавка. В исследованиях использовался щелочной электролит никелирования – 7М раствор гидроксида аммония с добавлением борной кислоты 0.1М и NH_4Cl 0.13М. Для исследования кинетики и механизма электроосаждения никеля из аммиачного электролита были сняты поляризационные кривые восстановления ионов никеля при различных его концентрациях. На рис. 1 приведены циклические поляризационные кривые осаждения никеля при различных концентрациях $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Концентрация $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ менялась в пределах 0.05-0.12 М. При погружении электрода в электролит устанавливался стационарный потенциал, значение которого составляло 0.2-0.4 В в зависимости от концентрации ионов никеля в растворе. На поляризационных кривых при потенциалах -0.2 -0.28В появляется небольшое плато, соответствующее восстановлению ионов никеля, при этом поверхность катода покрывалась блестящей серой пленкой. С увеличением концентрации в пределах от 0.05 до 0.12М высота этого плато почти не меняется. Это говорит о том, что концентрация никеля в электролите почти не влияет на процесс восстановления никеля. При pH 11.2 и потенциале -0.23 -0.28В никель в электролите находится в виде $\text{Ni}(\text{OH})_2$ [16], и восстановление его происходит по реакции (1):



С повышением концентрации никеля активность Ni^{2+} ионов уменьшается, снижается и высота плато, соответствующего этой реакции, а само плато на поляризационных кривых, соответствующих высоким концентрациям никеля, выражено слабо (рис. 1).

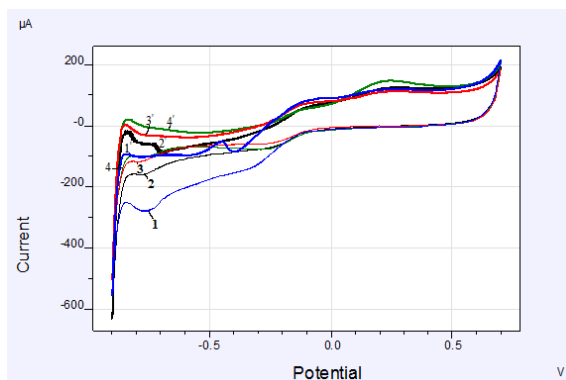
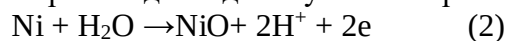


Рис. 1. Циклические вольтамперные кривые восстановления ионов никеля из щелочного электролита на платиновом электроде при различных концентрациях его в электролите. Состав электролита (М): NH_4Cl – 0.13, NH_4OH – 7, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 1 – 0.05, 2 – 0.06, 3 – 0.08, 4 – 0.12. $E_v = 0.02$ В/сек, $T = 298\text{K}$.

На рис. 2. более четко видно, что восстановление ионов никеля происходит при интервале потенциалов -0.23-0.28В. Анодное растворение никеля происходит в две стадии при потенциалах -0.12В и +0.21В. Никель проявляет большую склонность к пассивации, особенно при анодном растворении. Пассивация никеля в щелочных электролитах происходит в две ступени по реакциям (2) и (3):



При этом в электролите быстро растет концентрация водородных ионов [17] и уменьшается концентрация металла, что приводит к уменьшению выхода металла по току:

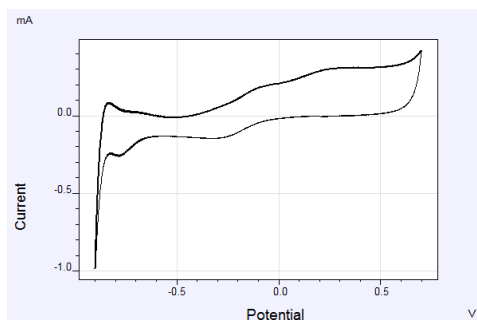


Рис. 2. Циклическая вольтамперная кривая восстановления ионов никеля на платиновом электроде. Состав электролита (М): NH_4Cl –0.13, NH_4OH –7, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –0.107, $E_v = 0.08$ В/сек, $T = 298\text{K}$.

При потенциалах -0.78-0.82В происходит выделение водорода.

Исследовано влияние развертки потенциала на процесс электровосстановления никеля из щелочного электролита. Обработка полученных данных в координатах $i_p, V^{1/2}$ показала, что эта зависимость носит прямолинейный характер. Такая зависимость свидетельствует о концентрационной природе поляризации в области пика тока (см.рис.4.) Прямолинейная зависимость в координатах $i_p, V^{1/2}$ может иметь место и при замедленной скорости переноса первичного продукта или при его димеризации [18].

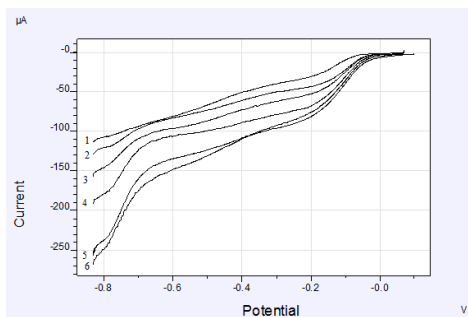


Рис. 3. Потенциодинамические поляризационные кривые восстановления ионов никеля из щелочных электролитов в зависимости от скорости развертки потенциала на платиновом электроде. Состав электролита (М): $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.107, NH_4Cl –0.13, NH_4OH –7; $T = 298\text{K}$, E_v (В/сек): 1 –0.01, 2 –0.02, 3 –0.04, 4 –0.06, 5 –0.08, 6 –0.1.

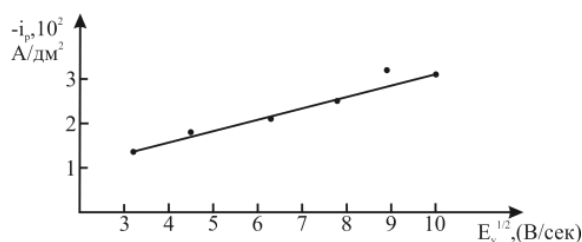


Рис. 4. Зависимость $i_p - E^{1/2}$ при электровосстановлении ионов никеля из щелочного электролита. Состав электролита (М): $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –0.107, NH_4Cl –0.13, NH_4OH –7, $T = 298\text{K}$

Для более точной идентификации природы поляризации при восстановлении никеля на отдельных участках поляризационной кривой использовали температурно-кинетический метод.

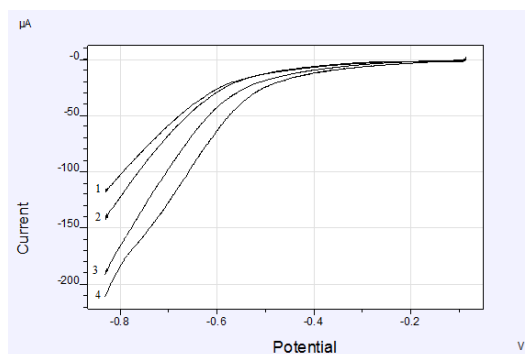


Рис. 5. Поляризационные кривые восстановления ионов никеля из щелочных электролитов на никелевом электроде в зависимости от температуры. Состав электролита: NH_4Cl –0.13, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –0.107; $E_V = 0.02$ В/сек, $T(\text{K})$: 1 –298; 2 –308; 3 –323; 4 –333.

Для этого были сняты линейные поляризационные кривые в зависимости от температуры на никелевом электроде. Температура электролита при исследованиях менялась в интервале 298–333 К. Полученные данные приведены на рис. 5. С повышением температуры скорость катодного процесса увеличивается.

На основании этих кривых построена зависимость $\lg i_k$ от $1/T$. При всех значениях потенциала эта зависимость носит прямолинейный характер. Данные приведенные на рис. 6. показывают, что все прямые по их наклону можно разделить на две группы. Прямые первой группы (1–4), охватывающие интервал потенциалов ($-0.6 \div -0.675$ В), имеют больший наклон, чем прямые второй группы (6–9), при потенциалах ($-0.725 \div -0.8$ В). Прямая (5), соответствующая потенциалу (-0.7 В) занимает промежуточное между этими двумя группами прямых. Соответственно меняется и значение $A_{\text{эфф}}$, вычисленное по наклонам этих прямых. Определив значения tga для каждой прямой, были вычислены значения эффективной энергии активации по формуле:

$$A_{\text{эфф}} = 4.64 \text{ tga} \quad (4)$$

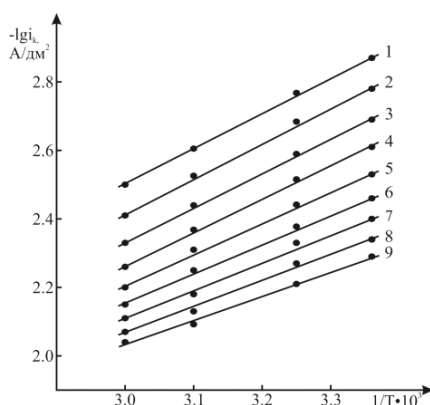


Рис. 6. Зависимость между $\lg i_k$ – $1/T$ при различных потенциалах $V(\text{В})$: 1 –(-0.6); 2 –(-0.625); 3 –(-0.65); 4 –(-0.675); 5 –(-0.7); 6 –(-0.725); 7 –(-0.75); 8 –(-0.775); 9 –(-0.8).

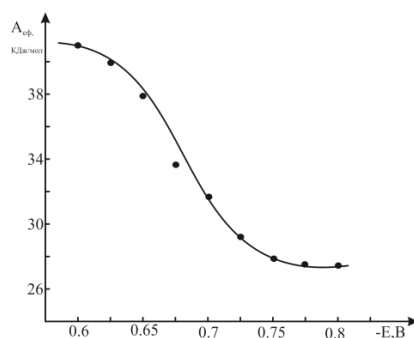


Рис. 7. Зависимость эффективной энергии активации от потенциала

Эти данные приведены на рис. 7. Полученная кривая показывает, что при $E = -0.6\text{В}$ $A_{\text{эфф}}$ достигает значения 41 КДж/моль. С увеличением катодной поляризации $A_{\text{эфф}}$ довольно резко уменьшается до величины 27.6 КДж/моль при $E = -0.8\text{В}$ и затем практически не меняется. Из полученных данных можно сделать вывод, что при потенциалах от -0.6В до -0.675В процесс электроосаждения никеля из щелочного электролита сопровождается электрохимической поляризацией, затем при потенциалах $E = -0.675 \div -0.8\text{В}$ процесс контролируется смешанной кинетикой, постепенно переходящей в концентрационную.

Выводы. Электрохимическое восстановление ионов никеля исследовано снятием потенциодинамических поляризационных кривых на платиновом и никелевом электродах из щелочного электролита. Установлено, что осаждение никеля из щелочного электролита в начале процесса сопровождается электрохимической поляризацией, постепенно переходящей в смешанную, а затем в концентрационную.

На процесс электроосаждения никеля из щелочного электролита влияют концентрация ионов никеля в электролите, температура и скорость развертки потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shervedani R.K., Alinoori A.H., Madram A.R. Electrocatalytic activities of nickel-phosphorous composite coating reinforced with codeposited graphite carbon for hydrogen evolution reaction in alkaline solution // J. New Mater. Electrochem. Syst., 2008, № 11, pp. 259-265.
2. Рогожин В.В., Ананьева Е.Ю., Михаленко М.Г. Особенности электроосаждения никелевых покрытий из разбавленных аммиачно-цитратных электролитов / Химия, химические и биотехнологии, 2013, № 2(99), с. 245-251.
3. Рогожин В.В. Электрохимическое осаждение функциональных покрытий никель-бор: Монография. Н.Новгород: НГТУ, 2012, 112 с.
4. Пурин В.А. Электроосаждение ряда металлов из комплексных (нецианистых) электролитов. Л.: ЛДНТП, 1968, 32 с.
5. Грилихес С.Я. Электролитические и химические покрытия. Л.: Химия, 1990, 288 с.
6. Ясконене С.И. Исследование процессов электроосаждения никеля из цитратных растворов: Дисс. ... канд. хим. наук. Вильнюс, 1979, 102 с.
7. Sung-Min Kim, Sang-Hoon Jin, Yu-Jin Lee, Min Hyung Lee. Design of Nickel Electrodes by Electrodeposition: Effect of Internal Stress on Hydrogen Evolution Reaction in Alkaline Solutions // Electrochimica Acta, 2017, v. 252, pp. 67-75.

8. Соцкая Н.В., Сапронова Л.В., Долгих О.В. Кинетика электрокристаллизации никеля из электролитов, содержащих серин // Электрохимия, 2014, т. 50, № 12, с. 1271-1276.
9. Антихович И.В., Черник А.А., Жарский И.М., А. К. Болвако. Особенности электроосаждения никелевого покрытия из низкотемпературного ацетатно-хлоридного электролита никелирования // Электрохимия, 2015, т. 51, № 3, с. 328-333.
10. Halmdienst M., Hansal W. E., Kaltenhauser G., Kautek W. Pulse plating of nickel: influence of electrochemical parameters and composition of electrolyte / The International Journal of Surface Engineering and Coatings, 2007, v. 85, Issue 1, pp. 22-26.
11. Spyrellise N., Pavlatou V.A., Spanou S., Zoikis-Karathanasis A. Nickel and nickel-phosphorous matrix composite electrocoatings // Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2009, v. 19, Issue 4, August, pp. 800-804.
12. Boukhouiete A., Creus J., Nickel deposits obtained by continuous and pulsed electrodeposition processes / J. Materials and Environmental Science, 2015, v. 6, № 7, pp. 1840-1844.
13. Orinakova R., Turonova A., Kladekova D., Galova M., Smith R.M. Recent developments in the electrodeposition of nickel and some nickel-based alloys // Journal of Applied Electrochemistry, 2006, v. 36, Issue 9, pp. 957-972.
14. Ibrahim M.A.M., Al Radadi R.M. Role of Glycine as a Complexing Agent in Nickel Electrodeposition from Acidic Sulphate Bath / Int. J. Electrochem. Sci., 2015, № 10, pp. 4946-4971.
15. Rashidi A.M., Amadeh A. Effect of Electroplating Parameters on Microstructure of Nanocrystalline Nickel Coatings / J. of Materials Science Technology, 2010, v. 26, Issue 1, pp. 82-86.
16. Справочник химика. Т. III, 3-е изд., испр., Л.: Химия, 1964, 1008 с.
17. Кеше Г., Коррозия металлов Москва: Металлургия, 1984, 399 с.
18. Галюс С.В., Теоретические основы электрохимического анализа. М., 1974, 532 с.

*Институт Катализа и Неорганической
Химии им. акад. М. Нагиева НАН Азербайджана
E-mail: uqurbanova@gmail.com*

Ülviyyə Qurbanova

AMMONYAK ELEKTROLİTİNDƏN NİKELİN ELEKTROKİMYƏVİ ÜSULLA ÇÖKDÜRÜLMƏSİ

Təqdim olunan iş qələvi elektrolitdən nikel ionlarının elektrokimyəvi reduksiyasına həsr edilmişdir. Ammonium – hidroksid məhlullarından nikelin çökməsi zamanı katod prosesinə müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmişdir. Potensiodinamik üsulla çəkilən tsiklik və xətti polarizasiya ayrılarının köməyi ilə müəyyən edilmişdir ki, nikelin elektroçökməsi -0.2 - 0.28V potensialda birmərhələli, anod həllolması isə -0.12V və +0.21V potensialda 2 mərhələdə baş verir. $E = -0.6V \div -0.675V$ potensial intervalında nikel ionlarının elektroreduksiyası zamanı proses elektrokimyəvi polarizasiya, $E = -0.675 \div -0.8V$ potensial intervalında isə tədricən qatılıq polarizasiyasına keçən qarışıq polarizasiya ilə müşayiət olunur.

Açar sözləri: nikel, elektroçökmə, polarizasiya, ammonium – hidroksid.

Ulviyya Gurbanova

ELECTRODEPOSITION OF NICKEL FROM AMMONIAC ELECTROLYTE

In this work, the electrochemical reduction of nickel ions from an alkaline electrolyte is investigated. The influence of various factors on the cathodic process during nickel deposition of their ammonium hydroxide solutions was studied. By the method of removing cyclic and linear potentiodynamic polarization curves, it was established that nickel electroplating occurs in one step at potentials of -0.2 -0.28V , and anodic dissolution occurs in two steps at potentials of -0.12V and $+0.21\text{V}$. When electroreduction of nickel ions in the potential range $E = -0.6\text{V} \div -0.675\text{V}$, the process is controlled by electrochemical polarization, and at potentials $E = -0.675 \div -0.8\text{V}$ - by mixed polarization, gradually turning into concentration.

Keywords: *nickel, electrodeposition, polarization, ammonium hydroxide*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əli Nuriyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 547.463.3

ZİYAFƏDDİN ƏSƏDOV, AFAQ ZAMANOVA, XURAMAN HÜSEYNOVA

XƏTTİ QURULUŞLU (C₈-C₁₀,C₁₂) ALKANOLLAR, XLOREPOKSİPROPAN VƏ TRIETANOLAMİN ƏSASINDA ALINMIŞ NEFTYİĞİCİ VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN KOLLOİD-KİMYƏVİ VƏ TERMODİNAMİKİ PARAMETRLƏRİ

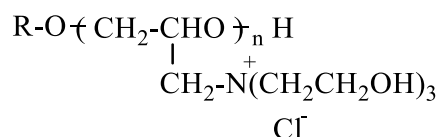
Oktanol, nonanol, dekanol, dodekanol və xlorepoksipropən əsasında xloroksipropil efirləri sintez edilmiş, onların trietanolaminlə modifikasiya edilməsi ilə ionogen səthi-aktiv duzlar alınmış və İQ-, NMR-spektroskopiya metodları ilə identifikasiya edilmişdir. Sintez edilmiş duzların sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə səthi aktivliyi müəyyən edilmiş və müxtəlif temperaturlarda (10-40°C) kolloid-kimyəvi parametrləri, o cümlədən misellaəmələgəlmə və adsorbsiya proseslərinin termodinamik parametrləri hesablanmışdır. Həmin duzların müxtəlif minerallaşma dərəcəli suların səthində nazik neft təbəqəsinə qarşı neftiygma və neftdispersləmə qabiliyyəti aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: səthi-aktiv maddə, səthi gərilmə, misellaəmələgəlmə, adsorbsiya, neftiygma.

Səthi-aktiv maddələrin (SAM) sintezi kimyanın maraqlı və cəlbedici sahələrindən biridir. SAM-lar asimmetrik molekulyar struktura malik olan birləşmələrdir. Onların molekullarında bir və ya bir neçə hidrofil qrup, bir və ya bir neçə hidrofob radikal ola bilər. Belə difil struktur SAM-ın səthi aktivliyini təmin edir [1, 2]. Bu maddələr xalq təsərrüfatının ən müxtəlif sahələrində (məişətdə, qida sənayesində, kənd təsərrüfatında, neft kimyasında və s.) istifadə edilir. SAM-ların geniş istifadə olunan sahələrindən neft və qaz sənayesini (laylardan neftin sıxışdırılıb çıxarılma əmsalını artıran reagentlər, emulqatorlar və deemulqatorlar, qazma məhlullarına müxtəlif əlavələr, su səthindən neft təbəqələrinin kənar edilməsinə imkan verən reagentlər və s.) göstərmək olar [2-5]. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, yeni SAM-ların sintezi üçün elmi araşdırmaların aparılması və onların faydalı tətbiqi xassələrinin aşkar edilməsi şübhəsiz ki aktualıq kəsb edir.

İşin məqsədi ali spirtlər, xlorepoksipropən (XEP) və trietanolamin (TEA) əsasında yeni SAM-ların alınması, onların kolloid-kimyəvi xassələrinin tədqiqi, misellaəmələgəlmə və adsorbsiya proseslərinin termodinamik parametrlərinin təyininə ibarətdir.

Alkanolların (C₈-C₁₀,C₁₂) XEP ilə xloroksipropilləşməsi (1:2 mol nisbətində) katalizatorun iştirakı ilə 140-160°C temperaturda, 20-25 saat müddətində həyata keçirilmişdir. Alınmış xloroksipropil efirinə TEA ilə 18-20 saat ərzində 55-60°C-də (epoksid mənşəli manqaların TEA-lə 1:1 mol nisbətində) təsir edilmiş və aşağıda göstərilən quruluşlu ion-maye (IM) tipli duzlar alınmışdır:



burada R=C₈H₁₇, C₉H₁₉, C₁₀H₂₁, C₁₂H₂₅ (sintez olunmuş maddələr müvafiq olaraq A₁, A₂, A₃ və A₄ kimi işarələnmişdir); n-xloroksipropilləşmə dərəcəsidir.

Alınmış xloroksipropil efirləri və onların TEA-lı duzları İQ-, ¹H və ¹³C NMR-spektroskopiya metodları ilə identifikasiya olunmuş və fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir.

A₁-A₄ məhsullarının hidrofil-lipofil balansı (HLB) Devis üsulu ilə hesablanmışdır (cədvəl 1). Bu məhsulların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyi konduktometr

vasitəsi ilə müxtəlif temperaturalarda (10, 20, 30 və 40°C) ölçülmüşdür. Bu göstəricilər distillə suyunun xüsusi elektrik keçiriciliyindən xeyli yüksəkdir. Alınmış nəticələrə əsasən İM tipli duzların qatılığı ilə xüsusi elektrik keçiriciliyi arasında asılılıqlar qurulmuşdur. SAM-ın qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyi xətti artır, sonra isə bu asılılıq nisbətən az maili xətt üzrə davam edir. Xətlərin kəsişmə nöqtəsi həmin SAM-ın kritik misella əmələgəlmə qatılığına (KMQ) bərabərdir. Disosiasiya dərəcəsi- α bu düz xətlərin bucaq əmsallarının nisbətinə (S_2/S_1) bərabərdir. İonların əlaqələnmə dərəcəsi $\beta=1-\alpha$ formulu ilə tapılır.

Bu məhsulların sulu məhlullarının səthi gərilməsi stalaqmmometr vasitəsi ilə (hava ilə sərhəddə) müxtəlif temperaturalarda (10, 20, 30 və 40°C) ölçülmüş, səthi gərilmə izotermələri qurulmuşdur. SAM məhlulunun qatılığı artdıqca səthi gərilmənin qiyməti stabilləşir. Səthi gərilmənin qiymətlərində stabilləşmə müşahidə olunduqda misellaların yaranması haqda danışmaq olar. Məlum formullarla [6] alınmış SAM-ların mühüm kolloid-kimyəvi parametrləri hesablanmışdır (cədvəl 1). $\sigma\text{-ln}C$ asılılıqlarından $d\sigma/d\ln C$ kəmiyyətinin qiymətləri qrafiki üsulla təyin edilmişdir. Sonra

$$\Gamma = -\frac{1}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{d \ln C}$$

formulu ilə maksimal adsorbsiyanın – Γ qiyməti hesablanmışdır. Formulda R – universal qaz sabiti (8.314 C/mol·K) və T – ölçmə zamanı mütləq temperaturdur.

Sintez edilmiş SAM-ların polyar qrupunun en kəsiyi üzrə minimal səthinin sahəsi

$$A_{\min} = \frac{1}{\Gamma_{\max} \cdot N_A}$$

formulu üzrə hesablanmışdır, burada N_A – Avogadro ədədidir ($6.023 \cdot 10^{23}$).

SAM-ların adsorbsiya effektivliyi (pC_{20}) səthi gərilmə qiymətinin 20 mN/m qədər azalmasına uyğun gələn qatılığın mənfəi loqarifmik qiyməti ilə xarakterizə edilir:

$$pC_{20} = -\lg C(-\Delta\sigma = 20)$$

Alınan maddələrin sulu məhlullarının hava-su sərhədində səth təzyiqi (π) aşağıdakı formul ilə hesablanmışdır:

$$\pi = \sigma_0 - \sigma_{\text{KMQ}}$$

burada σ_0 – SAM olmadığı halda hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiyməti, σ_{KMQ} – isə KMQ qatılığında səthi gərilmənin qiymətidir.

Cədvəldən göründüyü kimi, alınmış SAM-larda alkil radikalının uzunluğu C_8 -dən C_{12} -yə qədər və temperaturun 10°-dən 40°C-dək artması ilə KMQ, $\Gamma_{\max}$ və σ_{KMQ} azalır, pC_{20} və $A_{\min}$ isə artır.

Ədəbiyyatdan [6] məlumdur ki, ionogen SAM-lar üçün misellaəmələgəlmənin Gibbs sərbəst enerjisi (ΔG_{mis}) aşağıdakı formul ilə hesablanılır:

$$\Delta G_{\text{mis}} = RT(1+\beta) \ln \text{KMQ} \quad (1)$$

burada KMQ mol/l ilə ifadə olunur.

Əgər, KMQ 10^{-2} M və daha aşağıdırsa, onda (1) tənliyi aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta G_{\text{mis}}^0 = RT(1+\beta) \ln (\text{KMQ}/\omega) \quad (2)$$

burada KMQ mol/l ilə götürülür, ω – bir litr suda molların sayını xarakterizə edir.

İonogen SAM-lar misellaəmələgəlmə prosesinin standart Gibbs enerjisinin hesablanması zamanı əks ionun əlaqələnmə dərəcəsini ($1-\alpha=\beta$) nəzərə almaq lazımdır [6]. Onda, (2) tənliyi aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta G_{\text{mis}}^0 = -RT[1+(1-\alpha)] \ln \text{KMQ} = RT(2-\alpha) \ln \text{KMQ} \quad (3)$$

Gibbs tənliyinə görə

$$\Delta H_{mis}^0 = \Delta G_{mis}^0 + T \Delta S_{mis}^0 \quad (4)$$

$$d(\Delta G_{mis}^0)/dT = -\Delta S_{mis}^0 \quad (5)$$

Cədvəl 1

A₁-A₄ duzların kolloid-kimyəvi parametrləri

SA M	HLB	T=t+273	β	Γ _{maks} ×10 ¹⁰ , mol/sm ²	A _{min} , Å	KMQ×10 ² , mol/l	π, mN/m	σ _{KMQ} , mN/m	pC ₂₀
A ₁	31.3	283	0.78	2.33	71.2	4.24	30.2	44.0	4.30
		293	0.75	2.22	74.8	4.07	31.8	41.0	4.40
		303	0.72	2.09	79.3	3.99	31.5	39.5	4.47
		313	0.69	1.92	86.5	3.84	31.4	38.2	4.51
A ₂	30.9	283	0.83	2.21	75.0	4.11	34.1	40.1	4.60
		293	0.79	1.91	86.9	3.99	35.1	37.7	4.69
		303	0.74	1.74	95.5	3.73	34.2	37.0	4.76
		313	0.70	1.61	103.3	3.49	34.0	35.6	4.81
A ₃	30.4	283	0.86	2.14	77.6	3.87	37.7	36.5	4.91
		293	0.81	1.98	84.0	3.68	37.3	35.5	4.97
		303	0.77	1.78	93.5	3.47	37.1	34.1	5.03
		313	0.73	1.46	113.5	3.33	36.2	33.4	5.09
A ₄	29.4	283	0.92	2.50	66.4	3.71	39.9	34.3	5.52
		293	0.88	1.99	83.2	3.62	39.6	33.2	5.56
		303	0.85	1.63	101.7	3.53	39.2	32.0	5.58
		313	0.81	1.53	108.8	3.31	38.1	31.5	5.62

Qeyd: β – əks ionun əlaqələnmə dərəcəsi; Γ_{maks} – maksimal adsorbsiya; A_{min} – polyar qrupunun en kəsiyi üzrə minimal səthinin sahəsi; KMQ – kritik misellaəmələgəlmə qatılığı; π_{KMQ} – səth təzyiqi; σ_{KMQ} – KMQ-də səthi gərilmənin qiyməti; pC₂₀-SAM-ın adsorbsiya effektivliyi.

A₁-A₄ duzlarının su-hava sərhədində misellaəmələgəlmə prosesinin Gibbs sərbəst enerjisinin, entalpiyasının – ΔH_{mis}⁰ və entropiyasının ΔS_{mis}⁰ qiymətləri (3-5) formullarının köməyi ilə hesablanmışdır (cədvəl 2). Cədvəldən görüldüyü kimi ΔG_{mis}-nin qiymətləri mənfidir. Deməli, misellaəmələgəlmə prosesi öz-özünə gedən prosesdir.

A₁-A₄ duzlarının alkil radikalında (CH₂) qruplarının sayı və temperatur artdıqca ΔG_{mic}-in qiyməti azalır. Alkil radikalında CH₂ qruplarının sayı artdıqca ΔH_{mis}⁰ azalır, ΔS_{mis}⁰ isə artır.

Sulu məhlulda hidrofob qrupun uzunluğunun artması ΔS_{mis}⁰ qiymətinin yüksəlməsinə, ΔH_{mis}⁰-in isə adətən daha az kiçilməsinə gətirib çıxarır. Nəticədə ΔG_{mis}⁰-nin qiyməti hər CH₂ qrupu ilə ~3 kC qədər daha mənfi qiymət alır. Bu qiymətlərin dəyişməsi, yəni ΔG_{mis}⁰ (-CH₂-), hidrofili hissənin polyarlılığının dəyişməsi nəticəsində misellanın daxilində qeyri-polyarlıq dərəcəsinin dəyişməsi ilə əlaqələndirilmişdir, misellanın daxilində suyun hidrofili hissəyə qonşu olan ilk beş və ya altı karbon atomlarının yaxınlığına nüfuz etməsi bir sıra alimlər tərəfindən vurğulanmışdır [7-9].

Su-hava sərhədində adsorbsiya prosesinin Gibbs sərbəst enerjisi aşağıdakı tənliyin [6] köməyi ilə hesablanır:

$$\Delta G_{ad} = RT \ln a_{\pi} - \pi A_{min} \quad (6)$$

burada a_π səth təzyiqində SAM-ın su fazasında aktivliyidir. Qeyri-ionogen SAM-ların duru məhlulları üçün (<1×10⁻²M) bu tənlik aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta G_{ad} = RT \ln C_{\pi}/\omega - \pi A_{min} \quad (7)$$

burada C_π – maksimal səth təzyiqində SAM-in su fazasında molyar qatılığıdır.

C_π -nin mol/l-lə, π -ni mN/m-lə, $A_{\min}$ -ni A° və $R=8.314 \text{ Cmol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ -lə ifadə etsək, (7) tənliyi aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta G_{ad}=RT\ln C_\pi/\omega-6.023 \pi A_{\min} \quad (8)$$

(8) tənliyində $C_\pi=KMQ$ olduğunu nəzərə alsaq, onda tənlik aşağıdakı kimi olar:

$$\Delta G_{ad}=RT\ln KMQ/\omega-6.023 \pi A_{\min} \quad (9)$$

$$\Delta G_{ad}=\Delta G_{mis} - 6.023 \pi A_{\min} \quad (10)$$

Cədvəl 2

A₁-A₄ duzlarının miselləşmələgəlmə və adsorbsiya proseslərinin termodinamiki parametrləri

SAM	T=t+273	$\Delta G_{mis},$ kJ/mol	$\Delta G_{ad},$ kJ/mol	$\Delta S_{mis},$ kJ/mol K	$\Delta H_{mis},$ kJ/mol	$\Delta S_{ad},$ kJ/mol K	$\Delta H_{ad},$ kJ/mol
A ₁	283	-13.2	-14.5	0.0360	-3.05	0.0470	-1.25
	293	-13.6	-15.1				
	303	-13.9	-15.5				
	313	-14.3	-15.9				
A ₂	283	-13.7	-15.3	0.0366	-3.34	0.0552	0.32
	293	-14.0	-15.9				
	303	-14.4	-16.4				
	313	-14.8	-16.9				
A ₃	283	-14.2	-16.0	0.0368	-3.79	0.0602	1.12
	293	-14.6	-16.4				
	303	-14.9	-17.1				
	313	-15.3	-17.8				
A ₄	283	-14.9	-16.5	0.0388	-3.86	0.0700	3.32
	293	-15.2	-17.2				
	303	-15.6	-18.0				
	313	-16.0	-18.5				

(10) tənliyi həm ionogen, həm də qeyri-ionogen SAM-lar üçün tətbiq oluna bilər.

$$\Delta G_{ad} = \Delta H_{ad} - T\Delta S_{ad} \quad (11)$$

$$\Delta H_{ad} = \Delta G_{ad} - T\Delta S_{ad} \quad (12)$$

$$d(\Delta G_{ad} - \Delta H_{ad})/dT = -\Delta S_{ad} \quad (13)$$

(9), (12), (13) tənliklərindən istifadə etməklə A₁-A₄ duzlarının sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə adsorbsiyanın termodinamik parametrləri (ΔG_{ad} , ΔH_{ad} , ΔS_{ad}) hesablanmışdır (cədvəl 2).

Sintez edilmiş SAM-ların yüksək neftiğmə və neftdispersləmə qabiliyyəti laboratoriya şəraitində üç növ suyun (distillə, içməli və dəniz) səthində nazik (qalınlığı 0.17 mm) Ramana nefti təbəqəsinin təmsalında aşkar olunmuşdur. Bu məhsulların aktivliyi neftiğmə əmsalı – K (ilkin neft təbəqəsi səthinin sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərir), K_D (neftdispersləyici təsirdən su səthinin neftdən təmizlənmə dərəcəsi) və reagentin təsir müddəti – τ ilə qiymətləndirilmişdir. Belə ki, A₁ hər üç suda neftiğmə qabiliyyətinə malikdir (müvafiq olaraq K_{maks.}=9.9, 10.2 və 20.3; τ ~71, 30 və 102 saat). A₂ həm distillə, həm də içməli suda eyni neftiğmə effektivliyi (K_{maks.}=12.3, τ ~165 saat), dəniz suyunda isə neftdispersləyicilik (K_D=98.3%, τ ~165 saat) nümayiş etdirir. A₃ özünü distillə və dəniz suyunda neftdispersqator (K_D=98.3%, τ ~165 saat), içməli suda isə neftiğmə qabiliyyəti (K_{maks.}=24.3, τ ~165 saat) kimi nümayiş etdirir. A₄ duzu tətbiq olunmuş sularda yüksək sırf dispersləyici aktivlik göstərir (K_D = 98.5, 98.9 və 99.4%, τ ~165, 102 və 102 saat).

ƏDƏBİYYAT

1. Абрамзон А.А., Зайченко Л.П., Файнгольд С.Н. Поверхностно-активные вещества. Ленинград: Химия, 1988, 200 с.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества. Санкт-Петербург: Профессия, 2005, 239 с.
3. Ahmadova G.A., Abilova A.Z., Rahimov R.A., Asadov Z.H., Ahmadbayova S.F. Influence of head-group composition and (chloro) propoxy units disposition consequence on properties of surfactants based on lauric acid, propylene oxide, epichlorohydrin and ethanolamines // Materials Chemistry and Physics. 2018, v. 205, pp. 416-422.
4. Asadov Z.H., Ahmadova G.A., Rahimov R.A., Abilova A.Z., Zargarova S.H., Zubkov F.I. Synthesis and Properties of Quaternary Ammonium Surfactants Based on Alkylamine, Propylene Oxide and 2-Chloroethanol // Journal of Surfactants and Detergents. 2018, v. 21, pp. 247-254.
5. Asadov Z.H., Ahmadova G.A., Rahimov R.A., Abilova A.Z., Nazarov I.G., Zubkov F.I. Surface activity, adsorption, and micellization parameters of ammonium surfactants containing a hydroxyethyl and hydroxypropyl head group // Journal of Chemical and Engineering Data, 2017, v. 62 (10), pp. 3297-3305.
6. Rosen M.J. Surfactants and interfacial phenomena. 3-rd edn., New York: John Wiley, 2004, 668 p.
7. Clifford J., Pethica B.A. Properties of micellar solutions. Part 2. N.m.r. chemical shift of water protons in solutions of sodium alkyl sulphates // Transactions of the Faraday Society, 1964, v. 60, pp. 1483-1490.
8. Benjamin L. Partial Molal Volume Changes during Micellization and Solution of Nonionic Surfactants and Perfluorocarboxylates Using a Magnetic Density Balance // Journal of Phys. Chem., 1966, v. 70 (12), pp. 3790-3797.
9. Walker T. The influence of surface active agents on the structure of water // Journal of Colloid and Interface Science, 1973, v. 45, pp. 372-377.

*AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına
Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: a_gulnara@hotmail.com*

Ziyafeddin Asadov, Afaq Zamanova, Khuraman Huseynova

**COLLOIDAL-CHEMICAL AND THERMODYNAMICAL PARAMETERS OF
PETROLEUM COLLECTING AND PETROLEUM DISPERSING
SURFACTANTS BASED ON ALKANOLS (C₈-C₁₀, C₁₂) OF LINEAR
STRUCTURE, CHLOROEPHOXYPROPANE AND TRIETHANOLAMINE**

By the interaction of chloroepoxypropane with octanol, nonanol, decanol and dodecanol chloroxypropyl ethers have been synthesized. Through the modification of these ethers with triethanolamine ionic surface-active salts were obtained which were identified by IR and NMR spectroscopy methods. The surface activity of aqueous solutions of the synthesized salts at the border with water at different temperatures (10-40°C) was determined and colloidal-chemical indices as well as thermodynamical parameters of the processes of micelle formation and adsorption were calculated. The oil-collecting

and oil-dispersing ability of these salts with respect to thin petroleum films on the surface of waters with different degrees of salinity was detected.

Keywords: *surfactant, surface tension, micelle formation, adsorption, petroleum-collecting.*

Зияфеддин Асадов, Афаг Заманова, Хураман Гусейнова

**КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ НЕФТЕСОБИРАЮЩИХ И НЕФТЕДИСПЕРГИРУЮЩИХ
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА
ОСНОВЕ АЛКАНОЛОВ (C₈-C₁₀, C₁₂) ЛИНЕЙНОГО СТРОЕНИЯ,
ХЛОРЕПОКСИПРОПАНА И ТРИЭТАНОЛАМИНА**

Взаимодействием хлорэпоксипропана с октанолом, нонанолом, деканолом и додеканолом синтезированы хлороксипропиловые эфиры. Модификацией эфиров триэтанолламином получены и идентифицированы методами ИК- и ЯМР-спектроскопии ионогенные поверхностно-активные соли. Определена поверхностная активность водных растворов синтезированных солей на границе с водой при различных температурах (10-40°C) и рассчитаны коллоидно-химические параметры, а также термодинамические параметры процессов мицеллообразования и адсорбции. Обнаружена нефтесобирающая и нефтедиспергирующая способность этих солей по отношению к тонким пленкам нефти на поверхности вод с различной степенью минерализации.

Ключевые слова: *поверхностно-активное вещество, поверхностное натяжение, мицеллообразование, адсорбция, нефтесобирание.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 543.54:544.72

MAHNUR CƏFƏRLİ

Zn²⁺ VƏ Pb²⁺ İONLARININ AMBERLITE IRP64 VƏ AMBERLITE IRP69 İONİTLƏRİ İLƏ SORBSİYASININ KİNETİKASININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Zn²⁺ və Pb²⁺ metal ionlarının sorbsiyasının kinetikasi mikrokolorimetrik metodla öyrənilmişdir. Amberlite IRP 64 ilə öyrənilən ionların sorbsiyası təqribən 200-240 dəqiqədə başa çatdığı halda, Amberlite IRP69 ilə bu proses 260-300 dəqiqədə yekunlaşır. Proseslərin kinetikasında əsaslı fərq başlanğıc mərhələdə özünü daha aydın büruzə verir. Belə ki, 25-50 dəqiqə ərzində Amberlite IRP64 ilə ionların təxminən 50%-ə yaxını sorbsiya olunduğu halda, həmin müddət ərzində Amberlite IRP69 ilə maksimum 22-25%-i sorbsiya olunur. Araşdırılan ionitlər üçün maksimal termoeffekt prosesin başlanğıc mərhələsində, sorbsiya proseslərinin ionit dənələrinin səthində getdiyi zaman 2-3 dəqiqə ərzində müşahidə olunur. Sonra həm sorbsiyanın sürəti, həm də termoeffektin intensivliyi azalır, sorbsiya olunan ionların ionit dənələrinin daxilinə diffuziyası gerçəkləşməyə başlayır, müşahidə olunan mənzərə isə belə olur: polimer zəncirin sıxlığı nə qədər az olursa, metal ionlarının ionit dənələrinin daxilinə diffuziyası daha sürətlə gerçəkləşir.

Açar sözlər: Amberlite IRP-64 və IRP-69 ionitləri, Zn²⁺ və Pb²⁺ ionları, sorbsiya, mikrokolorimetrik metod.

Metal ionlarının sorbsiyasının mexanizminin və kinetikasının öyrənilməsində digər metodlarla yanaşı, mikrokolorimetrik metoddan da geniş istifadə olunur. Bir sıra məqalələrdə 3d metal ionlarının (əsasən mis, nikel, kobalt, nadir hallarda isə sink, manqan (II) ionlarının tərkibində fosfor saxlayan ionitlərlə və poliamfolitlərlə, karboksil kationitlərlə və KU-2 sulfokationiti ilə) mikrokolorimetrik öyrənilməsi həyata keçirilmiş, proseslərin mexanizmi və kinetikasi ilə bağlı maraqlı məlumatlar bu sahənin mütəxəssislərinin mühakiməsinə təqdim edilmişdir [1, 2, 3]. Eyni və ya oxşar kimyəvi təbiətli ionitlərlə sorbsiya proseslərinin seçiciliyi və sürəti əhəmiyyətli dərəcədə polimer zəncirin quruluşundan və onun sərtliliyindən asılı olduğundan, öyrəndiyimiz proseslərdə bu amillərə xüsusi diqqət verilmişdir. Hər iki ionit yüksəkmolekullu zəncirin sıxlığı, funksional qrupların vahid həcmdə qatılıqları (miqdarları) və təbii ki, sorbsiya tutumları ilə fərqlənir. IRP69 ioniti polimer zəncirinin quruluşuna görə stiroil və divinilbenzolun bir sulfonatlanmış sopolimerindən, Amberlite IRP64 makroretikular, metakril turşusunun və divinilbenzolun məsaməli sopolimeri olmaqla fərqlənir. Bu hissədə mikrokolorimetrik metodla öyrəndiyimiz ionların məlum ionitlərlə sorbsiyası zamanı funksional qrupların geniş doyma intervalında termoeffektlərin necə yaranması qanunauyğunluqları nəzərdən keçiriləcəkdir.

Eksperimental hissə. Araşdırmalar diferensial MİD-200 mikrokolorimetrində, göstərilən metodikaya uyğun aparılmışdır: Bütün növ kompleksmələğətirici ionitlər üçün deprotonlanmış forma koordinasiya-fəal forma olduğundan, sənayedə buraxılan formada: Amberlite IRP69 sulfo qruplu, natrium-formada, Amberlite IRP64 karboksil funksional qruplu H⁺ -formada təcrübələrə cəlb olunmuşdur. Qeyd etdiyimiz ion formalarında 0,200 q ionit nümunəsi 4,00 ml su ilə birgə şüşə ampulaya yerləşdirilmiş, nümunələrin tam şişməsi üçün 24 saat bu vəziyyətdə saxlanmışdır. Bundan sonra 25°C-ə tənzimlənmiş kalorimetrin ölçmə özəyinə yerləşdirilərək, cihazın çıxış göstəricisinin başa xəttinə mikropipetin köməyiylə 1,00 ml 1,00-2,50 qMe/l qatılıqlı, termostatlaşdırılmış konteynerdə 25°C-ə qədər qızdırılmış uyğun metal duzunun məhlulu əlavə edilmişdir.

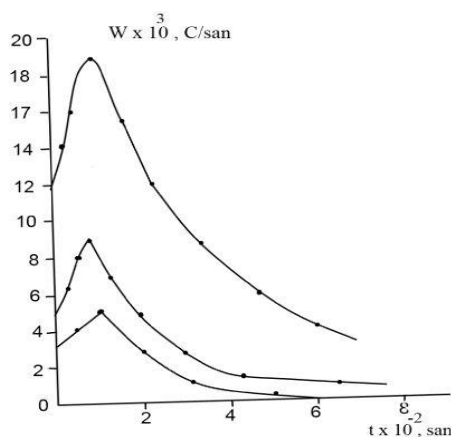
İstilik ayrılması intensivliyinin – W hesablanması ballistik əyrinin gedişinə ikinci eksponentin təsiri nəzərə alınmaqla

$$W = A[g + K_1^{-1} \cdot dg/dt + K_1^{-1}(dg/dt)_{t=0} \exp(-K_2 t)]$$

tənliyinə görə aparılmışdır [4]. Tənlikdəki A , K_1 və K_2 – sistemi xarakterizə edən sabitləri, g – termoqramların baza xəttindən kənara çıxmanı, t – saniyə ilə zamanı göstərir.

İstilik ayrılmasını ölçməklə yanaşı, yuxarıda göstərdiyimiz şəraitdə 1, 2, 3 dəqiqə ərzində və bütün kalorimetrik təcrübələr ərzində ionitlər tərəfindən udulan ionların miqdarı təyin edilmişdir. Öyrənilən ionların tarazlıq məhlullarında qalıq miqdarları Thermo Scientific iCE 3500 markalı atom-absorbsion spektrometrində təyin edilmişdir. Qeyd edilən zaman müddətində udulan ionların miqdarı əvvəldə də qeyd etdiyimiz qaydada ilkin və sorbsiyadan sonrakı qatılıqlar arasındakı fərqə əsasən hesablanmışdır. Kalorimetrik ölçmələrin nəticələrinə əsasən sorbsiyanın müxtəlif t aralıqları üçün istilik ayrılması payı η (bu kəmiyyət ionların udulma dərəcəsinə – F -ə mütənasibdir) təyin edilmişdir. $Bt = (F/1,08)^2$ asılılığından istifadə edərək, effektiv diffuziya əmsallarının qiymətləri $D_{\text{eff}} = (B \cdot r_0^2 / \pi^2)$ tənliyindən hesablanmışdır. Bu formuldakı B – B_t -t düz xətt asılılığının əyilmə bucağından təyin edilən kinetik əmsal, r_0 – sm-lə ifadə edilən ionit dənəsinin radiusunu göstərir.

Məlumdur ki, iondəyişmənin entalpiyası ionit fazasının doyma dərəcəsindən asılı olmaqla, alınan kəmiyyət həm işarəsini, həm də ədədi qiymətini dəyişə bilər. Təcrübələrin nəticələri göstərir ki, proseslərin başlanmasından 2-3 dəqiqə sonra istilik axını intensivliyinin azalması ilə əyrilərin xarakteri bütün hallarda bir-birinə tamamilə oxşayır. Sorbsiya olunan ionların məhluldakı başlanğıc qatılıqları 1,0 q/l-dən 2,50 q/l-dək yüksəldikdə poliamfolitlərin metal ionları ilə dolma dərəcələri 7,5%-dən 79,6%-ə qədər yüksəlir. Əgər ionitlərin aşağı doyma dərəcəsində sorbsiya əsasən ionitin səthində yerləşən funksional qrupların metal ionları ilə qarşılıqlı təması hesabına baş verirsə (bu zaman ciddi enerji sərfi tələb olunmur), doyma dərəcəsinin yüksəlməsi zamanı sorbsiya olunan ionların ionit dənələrinin dərinliklərinə nüfuz etməsinə ehtiyac duyulur. Bu isə öz növbəsində ancaq müəyyən enerji sərfi ilə bağlı ola bilər. Nəticədə hər iki ionitdə proseslərin ekzotermikliyi hiss ediləcək dərəcədə azalır. İstər ionitlərin seçiciliyi, istər onların istilikayırma qabiliyyətləri hər iki ionitdə $\text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cd}^{2+}$ sırası üzrə azalır. 1,00 qMe/l başlanğıc qatılıqlı məhlullardan sorbsiyanın yarımdəyişmə müddəti 1350-3000 saniyədən 3000-7500 saniyəyədək yüksəlir (şəkil 1).

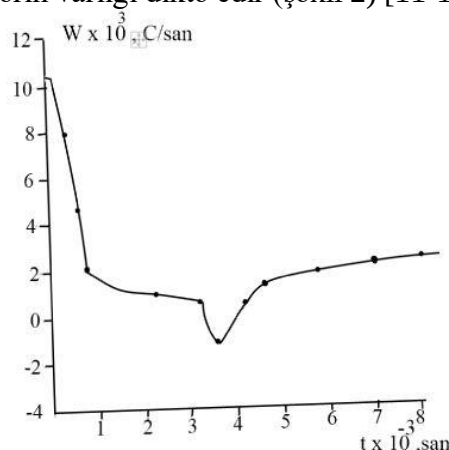


Şəkil 1. Quru Amberlite IRP64 ilə Zn^{2+} -ionlarının termokinetik sorbsiya əyriləri. Məhlulun qatılığı: yuxarıdan aşağıya – 1,2- C_0 -1,0 qMe/l; 3- C_0 -2,5 qMe/l.

Pb^{2+} -ionu ilə də təxminən eyni mənzərə müşahidə olunur. Amberlite IRP69 ilə hər iki ionun termokinetikasının öyrənilməsində müşahidə edilən əsas fərq Amberlite IRP64 ilə müqayisədə sorbsiya tarazlığının xeyli gec yaranmasında özünü göstərir. Araşdırdığımız ionların sorbsiya sürətlərinin və termokimyəvi göstəricilərinin zamanla dəyişməsi qanunauyğunluqlarını izlədikdə, bütün hallarda sorbsiya sürətinin azaldığını görürük. Termokinetikanın zamanla dəyişməsi isə həm öyrənilən ionitlər, həm də ionlar üçün fərqli mənzərələrlə xarakterizə olunur. Bəzi hallarda davam edən ekzoproses nisbətən qısa və az intensivlikli endoproseslə əvəzlənir. Ekzo- və endoproseslərin dövrləri ionitlərin təbiətindən asılı olduğu kimi, metal ionlarının xarakterindən də asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, nəzərdən keçirdiyimiz bütün proseslər ekzotermik olmaqla, iondəyişmə reaksiyaları üçün xarakterik entalpiya kəmiyyətləri diqqəti cəlb edir: $\Delta H < 0$. Kənar çıxma ancaq kadmium ionlarının Amberlite IRP69 ilə sorbsiyası zamanı müşahidə olunmuşdur. Hətta bu halda belə, ekzoeffektin endoeffektə çevrilməsi zamanı belə, bu hadisə aydın formada müşahidə olunmur. Bütün öyrənilən sistemlər üçün elə dövrlər müşahidə olunur ki, istilikudulmanın intensivliyi istilikayırmanın intensivliyindən böyük olur. Müşahidə olunan bu effekt isə integral termokinetik ayrılarda çökək şəklində özünü göstərir. Bu dövrlərdə funksional qrupların və metal ionlarının dehidratlaşması, polimer matrisasının deformasiyası ilə əlaqədar öyrənilən sistemlərin enerji səfləri daha aydın ifadə olunur. Sorbsiya tarazlığı yarandıqdan sonra belə, öyrəndiyimiz bütün sistemlər üçün hələ uzun müddət, çox kiçik intensivliklə xarakterizə olunsun belə, termoeffekt müşahidə olunur.

İonitlərin duz forması ilə müqayisədə turşu və əsas formalarının öyrənilən ionlara qarşı hansı münasibəti göstərəcəyini yoxlamaq məqsədi ilə onların göstərilən formaları ilə Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının da mikrokəlorimetrik araşdırılması nəzərdən keçirilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, funksional qrupların ion formalarının dəyişməsi proseslərin entalpiyasına elə də ciddi təsir göstərmir. Ekzotermik olmaqla ayrılan istiliyin miqdarı turşu və əsas formalı ionitlərdə duz formada müşahidə olunan istilikdən daha çox olur: ($\Delta H_{OH^-} < \Delta H_{Na^+} < \Delta H_{H^+}$). Fikrimizcə, bunun səbəbi hidrosil və natrium ionları ilə müqayisədə protonun dəyişməyə daha asan daxil olması və daha az enerji sərfi ilə əlaqədardır. Eyni zamanda ionların sorbsiyası zamanı entalpiyalar arasındakı fərqi izah edərkən deformasiya və hidratlaşma effektlərini də nəzərdən qaçıрмаq olmaz. Amberlite IRP69-da eyni zamanda 3 sulfoqrupun vahid aktiv mərkəz kimi matrisaya birləşməsinə baxmayaraq, görünür ki, belə qrupların sayı kifayət qədər çox deyil. d- və f- sırası metallarının ionlaşmış karboksil kationitləri ilə qarşılıqlı təsirinin təkcə ion deyil, həm də koordinasiya rabitə yaratmaqla gerçəkləşməsi ilə bağlı məlumatları həm potensiometrik ayrılaların xarakteri, həm də ionlaşmış ionogen qrupların rəqslərinin tezliklərinin sürüşməsi də təsdiq edir. Bu tipli kationitlərlə mono- və polivalentli kationların udulması zamanı birvalentli kationlarla müqayisədə ikivalentli kationların sorbsiyası zamanı parçalanma daha zəif müşahidə olunur. Bu onunla əlaqədardır ki, Cu^{2+} və Zn^{2+} üçün hidratlaşma effekti kationun valentini dəyişmək effektindən xeyli güclüdür. Bu isə sorbsiya proseslərinin iondəyişmə ilə yanaşı əhəmiyyətli dərəcədə kompleksmələgəlmə ilə də müşayiət olunduğunu təsdiq edir. Amberlite IRP69 ionitlə metal ionları arasında koordinasiya rabitə yalnız hidrosil oksigeninin, ya da $-N=N-$ diazo-körpüsü azotlarının sərbəst elektronları hesabına gerçəkləşə bilər. Zn^{2+} ionu Amberlite IRP69 kationiti ilə kinetik göstəricilərin qənaətbəxş olmaması kationitin funksional qruplarının fəza vəziyyəti ilə izah olunmalıdır. Bir-birlərindən müəyyən məsafədə yerləşən sulfoqrupların sterik effekt yarada bilmək ehtimalı və diazoqrupun N atomları da müəyyən dərəcədə sterik effektin güclənməsinə mənfi təsirini göstərə bilər. Təklif olunan bu model kimyəvi rabitələrin yaranması ilə bağlı

çağdaş təsəvvürlərlə uzlaşmaqla, çoxlu sayda araşdırmalarla instrumental metodların köməyi ilə də öz təsdiqini tapmışdır [5, 6, 7, 8]. İQ-spektroskopik metodla aparılan analizlərlə 420-650 sm^{-1} tezliklərdə N-Me rabitəsinin varlığı çoxsaylı araşdırmalarda elmi ictimaiyyətin mühakiməsinə təqdim edilmişdir [9]. Ədəbiyyatda da bu haqda yetərinə məlumat vardır. Bir sıra müəlliflərə görə, sorbsiya proseslərinin ekzotermikliyinə koordinasiya qarşılıqlı təsirin (poliamfolitlərin funksional qruplarının azot, fosfor atomları ilə metal ionları arasında yaranan rabitə) ciddi təsiri mübahisə predmeti deyil. Lakin Cu^{2+} ionlarında digər ionlarla müqayisədə koordinasiya qarşılıqlı təsirin enerjisi daha böyükdür [10]. Araşdırdığımız bütün sorbsiya prosesləri üçün müşahidə etdiyimiz ümumi cəhət proseslərin əvvəlində ekzoproseslərin kəskin şəkildə sönməyə meyillənməsi və sonrakı 30-45 dəqiqə ərzində praktik olaraq proseslərin intensivliyinin dəyişməməsi olmuşdur. Sorbsiya proseslərinin entalpiyasının ölçülməsi ilə bağlı son dövrlərdə belə bir fikir formalaşmış ki, kompleksmələğətirici ionitlərdə ölçülən entalpiya additiv kəmiyyət olub, təkcə başlanğıc maddələrin və reaksiya məhsullarının əmələgəlmə entalpiyasından asılı olmayıb, həm də koordinasiya mərkəzlərin yaranması üçün polimer zəncirin konformasiya dəyişikliyi ilə bağlı sistemin energetik sərfi ilə əlaqədardır. Bunu kompleksmələğətirici metal ionlarının elektron konfigurasiyası və məhlulla müqayisədə ionit fazasında “özlülüyn” yüksəlməsi hesabına metal kompleksmələğətirici kationun ionit daxilinə diffuziyasına qarşı müqavimətini dəf edən qüvvələrin varlığı diktə edir (şəkil 2) [11-13].



Şəkil 2. Quru Amberlite IRP69 ilə Pb^{2+} -ionlarının 1,0 q Me/l qatılıqlı $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ məhlulundan sorbsiyası zamanı tam termokinetik əyri

Kalorimetrik ölçmələrdən aldığımız məlumatlar əsasında poliamfolitlərlə Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının sorbsiyasının kinetikasının xarakteri və mexanizmi təyin olunmuş və sorbsiya prosesləri üçün xarakterik olan diffuziya əmsallarının və yarımdəyişmə müddətlərinin qiymətləri hesablanmışdır. Bütün sistemlər üçün $\eta = f(t^{1/2})$ xətti asılılığı müşahidə olunur. Bu isə öyrənilən ionların 1,00 qMe/l-dən az olmayan ilkin qatılıqlı məhlullarından sorbsiya zamanı ionların gel diffuziyasının aparıcı rola malik olduğunu düşünməyə əsas verir. Mikrokalorimetrik ölçmələrin nəticələrinə əsasən qeyd edilən ionların daxili diffuziya əmsalları üçün Amberlite IRP64 və Amberlite IRP 69 ilə aldığımız kəmiyyətlər uyğun olaraq belədir: Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} : $0,70 \cdot 10^{-8}$; $56,5 \cdot 10^{-8}$; $65,4 \cdot 10^{-8}$; $1,16 \cdot 10^{-8}$ və $6,86 \cdot 10^{-8}$; $5,3 \cdot 10^{-8}$; $3,5 \cdot 10^{-8}$; $3,2 \cdot 10^{-8} \text{ sm}^2/\text{san}$. Amberlite IRP69 ilə müqayisədə Amberlite IRP 64-də funksional qrupların daha bərabər və hamar paylanması, eləcə də yüksək məsaməlilik axırıncı ilə sorbsiya sürətinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmasına və tarazlığın daha sürətlə yaranmasına səbəb olur (Cədvəl).

Cədvəl

Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının Amberlite IRP 69 və Amberlite IRP64 ionitləri ilə sorbsiya proseslərinin termokinetik və termokimyəvi parametrləri

İonit	Cu^{2+}			Zn^{2+}			Cd^{2+}			Pb^{2+}		
	ΔH , C/m q-ion	$t_{1/2}$, də q	$W_{\max}$ mVt/ mq- ion	ΔH , C/mq -ion	$t_{1/2}$, də q	$W_{\max}$ mVt/m q ion	ΔH , C/mq -ion	$t_{1/2}$, də q	$W_{\max}$ mVt/ mq- ion	ΔH , C/mq- ion	$t_{1/2}$, də q	$W_{\max}$ mVt/ mq- ion
Amberlite IRP69	- 28,60	48, 8	136,4	- 18,44	90, 2	84,3	- 17,10	124	158,9	-23,46	61, 0	242,8
Amberlite IRP64	- 18,55	22, 4	84,8	- 13,57	41, 9	393,6	- 11,77	47, 9	342,8	-16,43	30, 5	152,8

Cədvəldən göründüyü kimi, polimer zəncirin strukturu proseslərin sürətini, eyni zamanda sorbsiyanın termokinetikasını da müəyyənləşdirir. Belə ki, Amberlite IRP 64 ilə öyrənilən ionların sorbsiyası təqribən 200-240 dəqiqədə başa çatdığı halda, Amberlite IRP69 ilə bu proses 260-300 dəqiqədə yekunlaşır. Proseslərin kinetikasındakı əsaslı fərq başlanğıc mərhələdə özünü daha aydın büruzə verir. Belə ki, 25-50 dəqiqə ərzində Amberlite IRP 64 ilə ionların təxminən 50%-ə yaxını sorbsiya olunduğu halda, həmin müddət ərzində Amberlite IRP69 ilə maksimum 22-25%-i sorbsiya olunur. Bütün deyilənləri yekunlaşdıraraq belə nəticəyə gəlmək mümkündür ki, araşdırılan ionitlər üçün maksimal termoeffekt prosesin başlanğıc mərhələsində, sorbsiya proseslərinin ionit dənələrinin səthində getdiyi zaman 2-3 dəqiqə ərzində müşahidə olunur. Sonra həm sorbsiyanın sürəti, həm də termoeffektin intensivliyi azalır, sorbsiya olunan ionların ionit dənələrinin daxilinə diffuziyası gerçəkləşməyə başlayır, müşahidə olunan mənzərə isə belə olur: polimer zəncirin sıxlığı nə qədər az olursa, metal ionlarının ionit dənələrinin daxilinə diffuziyası daha sürətlə gerçəkləşir.

Sonda bir daha sorbsiya proseslərinin ümumilikdə entalpiyasının təyininə, eləcə də sorbsiyanın müxtəlif dövrlərində proseslərin energetikasını təyin edən bir sıra amillərin aydınlaşdırılmasında mikroklorimetrik metodun son dərəcə etibarlı və informativ olduğunu qeyd etməkdə fayda olduğunu düşünürük.

ƏDƏBİYYAT

1. Зауэр Е.А. Микрокалориметрическое исследование сорбции меди (II) на карбоксильном катионите КБ-4 // Ж. физич. химии, 2008, т. 82, № 8, с. 1539-1541.
2. Хеммингер В., Хене Г. Калориметрия. Теория и практика. Москва: Химия, 1989, 176 с.
3. Handbook of thermal analysis and calorimetry. Applications to polymers and plastics. Vol. 3. Elsevier Science B.V., 2002, 859 p.
4. Копылова В.Д., Вальдман А.И., Бойко Э.Т. и др. Исследование сорбции ионов 3d-металлов фосфорсодержащими ионитами // Ж. физич. химии, 1984, т. 58, № 1, с. 167-171.
5. Wei J., Tang X., Wang X., Yan J. Pore structure and water-swelling behavior of porous resins based on methyl acrylate and different divinylbenzene isomers // J. Appl. Polym. Sci., 2005, v. 96, № 7, pp. 2071-2078.
6. Chromatography. Products for analysis and purification / Sigma-aldrich.com/ supelco, 2003/2004, p. 453.
7. Dabrowski A., Hubicki Z., Podkościelny P., Robens E. Selective removal of the heavy metal ions from waters and industrial wastewaters by ion-exchange method // Chemosphere, 2004, v. 56, № 1, pp. 91-106.

8. Pehlivan Erol, Altun Turkan. The study of various parameters effecting the ion exchange of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} from aqueous solution of Dowex 50 W syntetic resin // J. Hazardous Mater. 2006, v. 134, № 1-3, p. 149-156.
9. Накомото К. ИК- и КР-спектры неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1991, 536 с.
10. Ефимов А.И., Белорукова Л.П., Василькова И.В., Чечев В.П. Свойства неорганических соединений: Справочник. Ленинград: Химия, 1983, 390 с.
11. Блохин А.А., Пак В.И., Сирачева М.К. К вопросу о термодинамике ионообменной сорбции рения сильноосновными анионитами из нитратно-сульфатных растворов // Ж. прикл. химии, 1984, т. 57, № 9, с. 1958-1963.
12. Бондарева Л.П., Гапеев А.А., Челноков Д.А. Термодинамические характеристики гидратации бифункциональных полимерных сорбентов / XIX International conference on Chemical Thermodynamics in Russia. Abstracts. Москва, 2013, с. 372.
13. Valdman A.I, Panfilov B.I / In the collection: 8th All-Union Conference on calorimetry and chemical thermodynamics. Ivanovo, 1979, с. 479.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: nes.az.nil@mail.ru

Mahnur Jafarli

STUDY OF SORPTION KINETICS OF Zn^{2+} AND Pb^{2+} IONS BY THE IONITES OF AMBERLITE IRP64 AND AMBERLITE IRP69

The kinetics of the sorption of metal ions Zn^{2+} and Pb^{2+} have been studied by microcalorimetric method. The sorption of the ions studied by the Amberlite IRP64 was completed in approximately 200-240 minutes, where as this process ends in 260-300 minutes with the Amberlite IRP69. The fundamental difference in kinetics of processes gives clearer definition at the initial stage. Thus while, approximately 50% of the ions are sorbed by Amberlite IRP64 at 25-50 minutes, during this period, a maximum of 22-25% of Amberlite IRP69 is sorbed. The maximum thermo-effect for the studied ionites is observed at the initial stage of the process, during 2-3 minutes when the sorption processes go on the surface of ionite grains. The maximum thermoeffect for the studied ionites is observed at the initial stage of the process, during 2-3 minutes when the sorption processes go on the surface of ionite grains. Then the speed of sorption, as well as the intensity of the thermoeffect decreases, the diffusion of sorbated ions into the ionite grains begins to be realized, and the observation scene is as follows: the smaller the density of the polymer chain, the diffusion of metal ions into the ionite grains is more rapidly realized.

Keywords: *Amberlite IRP-64 and IRP-69 ionites, Zn^{2+} and Pb^{2+} ions, sorption, microcalorimetric method.*

Махнур Джафарли

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ ИОНОВ Zn^{2+} И Pb^{2+}
ИОНИТАМИ AMBERLITE IRP64 И AMBERLITE IRP69**

Кинетика сорбции ионов металлов Zn^{2+} и Pb^{2+} изучена микрокалориметрическим методом. Сорбция изучаемых ионов ионитом Amberlite IRP69 завершается приблизительно за 260-300 минут, тогда как на Amberlite IRP64. этот процесс завершается примерно через 200-240 минут Принципиальное различие в кинетике процессов более четко показывается на начальном этапе. Так, если в течение 25-50 минут около 50% ионов сорбируется на Amberlite IRP64, в это время сорбция ионов на Amberlite IRP69 составляет максимум 22-25%. Максимальная термоэффективность для исследуемых ионитов наблюдается на начальной стадии процесса, в течение 2-3 минут, когда сорбционные процессы идут на поверхности ионитовых частиц. Затем скорость сорбции, а также интенсивность термоэффективности уменьшаются, начинается осуществление диффузии сорбцией ионов во внутрь ионитовых частиц, а наблюдаемая ситуация проявляется следующим образом: чем меньше плотность полимерной цепи, тем быстрее реализуется диффузия ионов металла в частицы ионита.

Ключевые слова: иониты Amberlite IRP64 и Amberlite IRP69, ионы Zn^{2+} и Pb^{2+} , сорбция, микрокалориметрический метод.

(Kimya üzrə elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir).

UOT 669.43;223.4

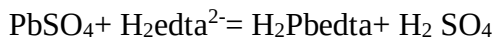
RAFIQ QULIYEV

QURĞUŞUN SULFATIN ETİLENDİAMİNTETRAASETATLA MƏHLULA KEÇİRİLMƏSİ

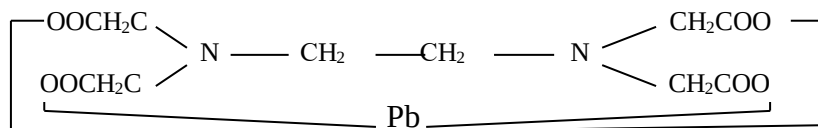
İşdə xammallardan və konsentratın hidrogen-peroksidlə oksidləşməsindən alınan qurğuşun sulfatın müxtəlif həlledicilərlə, o cümlədən etilendiamintetraasetat (Trilon B) məhlulu ilə həll edilərək qalıqdan ayrılması şəraiti verilmişdir. Qurğuşun sulfat çətin həll olan maddələr sırasına daxildir [$h_h=1,8 \cdot 10^{-8}$, 25°C]. Etilendiamintetraasetat $\text{pH} = 4,5-0,8$ həddində məhlulda $\text{H}_2\text{edta}^{2-}$ formasında olur. Etilendiamintetraasetat anionu bir sıra metal kationları ilə pH -in müxtəlif qiymətlərində çox davamlı və seçici kompleks birləşmələr əmələ gətirirlər. Metal komplekslərinin davamlılığı kationun təbiətindən və mühitin pH -nın qiymətindən asılıdır. Müəyyən edilmişdir ki, əlverişli şəraitdə qurğuşun ionları etilendiamintetraasetatla ($\text{H}_2\text{edta}^{2-}$) pH -ın 4-8 qiymətlərində çox davamlı kompleks birləşmə əmələ gətirir. Metallar etilendiamintetraasetatla (Trilon B) müxtəlif pH -larda komplekslər əmələ gətirirlər. Qurğuşun üçün $\text{pH} = 5-7$, mis üçün $\text{pH} = 3,0-4,5$, Zn üçün $\text{pH} = 8,0-9,5$ və s. Bu isə qurğuşun məhluldan qurğuşunun selektiv ayrılmasına şərait yaradır. Buna görə də qurğuşun sulfatın Trilon B-də həllolma prosesi pH -ın 5,0-7,0 həddində yerinə yetirilmişdir. Bu halda metalların çox hissəsi məhlula keçmədən qalıqda qalır və qurğuşun kompleksi xeyli dərəcədə təmizlənmiş şəkildə olur. Müəyyən edilmişdir ki, temperatur 25°C -dən 70°C -ə qədər qalxdıqda qurğuşun sulfatın həllolması demək olar ki, başa çatır. Proses $50-70^{\circ}\text{C}$ -də 15-20 dəqiqə ərzində yekunlaşır və alınan qurğuşuntrilonatın qatılığı 40-45 q/l təşkil edir. Beləliklə müəyyən edilmişdir ki, $40-70^{\circ}\text{C}$ temperaturda, 15-25 dəqiqə müddətində 1 q qurğuşun sulfatın məhlula keçirilməsi üçün 15-20 ml 10 %-li etilendiamintetraasetat məhlulu sərf olunur.

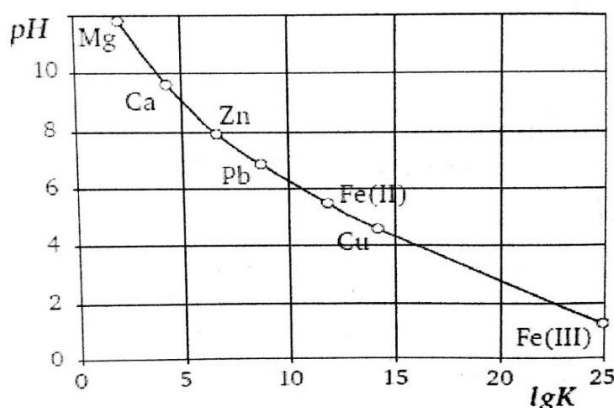
Açar sözlər: qurğuşun konsentratı, etilendiamintetraasetat, qurğuşun sulfat, qurğuşuntrilonat.

Qurğuşun konsentratının pirometallurgiya metodu ilə işlənməsi, oksigenlə oksidləşməsi, qatı nitrat və sulfat turşuları ilə qarşılıqlı təsiri zamanı oksidləşmə məhsullarının qalıqlarında, həmçinin tüstü tozlarında xeyli miqdarda qurğuşun sulfat toplanır. İşdə xammallardan və konsentratın hidrogen peroksidlə oksidləşməsindən alınan qurğuşun sulfatın [1] müxtəlif həlledicilərlə, o cümlədən etilendiamintetraasetat (Trilon B) məhlulu ilə həll edilərək qalıqdan ayrılması şəraiti verilmişdir. Qurğuşun sulfat çətin həll olan maddələr sırasına daxildir [$h_h = 1,8 \cdot 10^{-8}$, 25°C]. Etilendiamintetraasetat $\text{pH} = 4,5-0,8$ həddində məhlulda $\text{H}_2\text{edta}^{2-}$ formasında olur. Etilendiamintetraasetat anionu bir sıra metal kationları ilə pH -in müxtəlif qiymətlərində çox davamlı və seçici kompleks birləşmələr əmələ gətirirlər. Metal komplekslərinin davamlılığı kationun təbiətindən və mühitin pH -nın qiymətindən asılıdır. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, əlverişli şəraitdə qurğuşun ionları etilendiamintetraasetatla ($\text{H}_2\text{edta}^{2-}$) pH -ın 4-8 qiymətlərində çox davamlı kompleks birləşmə əmələ gətirir. Şəkil 1-də pH -dan asılı olaraq bəzi metalların etilendiamintetraasetatla əmələ gətirdiyi komplekslərinin davamlılıq sabitlərinin qiymətləri göstərilmişdir. Qurğuşun sulfatın $\text{H}_2\text{edta}^{2-}$ məhlulunda həll olması bu reaksiyalar üzrə baş verir.



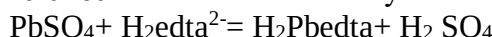
Reaksiya nəticəsində həllolma qabiliyyəti yüksək olan və çox davamlı ($\text{LgK}=18,8$) kompleks birləşmə əmələ gəlir. Qurğuşun kompleksinin formulu belədir:





Şəkil 1. Komplekslərin davamlılıq sabitinin (LgK) onların əmələgəlmə pH-larından asılılığı.

Qurğuşun sulfatın məhlulunda həll olması bu reaksiyalar üzrə baş verir.



Şəkil 1-dən göründüyü kimi metallar etilendiamintetraasetatla (Trilon B) müxtəlif pH-larda komplekslər əmələ gətirirlər. Qurğuşun üçün pH = 5-7, mis üçün pH = 3,0-4,5, Zn üçün pH = 8,0-9,5 və s. Bu isə qurğuşunun məhluldan selektiv ayrılmasına şərait yaradır. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq qurğuşun sulfatın Trilon B-də həllolma prosesi pH-nı 5,0-7,0 həddində yerinə yetirilmişdir. Bu halda metalların çox hissəsi qalıqda qalır və qurğuşun kompleksi xeyli dərəcədə təmizlənmiş şəkildə olur. İşin sonrakı gedişində (qurğuşun kompleksinin alınmasında) təcrübələr pH-nı 5,0-7,0 qiymətində aparılmışdır.

Bir sıra təcrübələrlə prosesin gedişinə təsir edən digər faktorlar müəyyən edilmişdir. Təcrübələrin hesablamalarını asanlaşdırmaq üçün konsentratın oksidləşmə məhsulunun elə bir miqdarı (3,5-3,8 q) götürülmüşdür ki, orada qurğuşun sulfatın kütləsi 1 q olsun. Təcrübələrdə nümunə qurğuşun sulfat kimi göstərilmiş və onun həll olunmasının etilendiamintetraasetat məhlulunun qatılığından asılılığı öyrənilmişdir. Etildiamintetraasetatın qatılığı 50-150 q/l arası dəyişmişdir. B:M nisbəti 1:10 həddində götürülmüşdür. Cədvəllərdə EDTA-nın qatılığı faizlə göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Qurğuşun sulfatın həll olmasının etilendiamintetraasetatın qatılığından asılılığı, tem. 25°C. Vaxt 20 dəq, B:M = 1:20

PbSO ₄ , q	C _{edta} , %	Məh-un həcmi, ml	Məh-da PbSO ₄ , %
1,0	5,0	20	50,7
1,0	10,0	20	82,4
1,0	15,0	20	90,5

Alınan nəticələr göstərir ki, qurğuşun sulfatın həll olması etilendiamintetraasetat məhlulunun qatılığından kəskin sürətdə asılıdır. Belə ki, 25°C temperaturda 20 ml 5,0% etilendiamintetraasetat məhlulu 0,507 q qurğuşun sulfat həll etdiyi halda, 20 ml 15 %-li etilendiamintetraasetat məhlulu 0,905 q PbSO₄-ü həll edir.

Ədəbiyyat materiallarına əsasən qurğuşun sulfatın suda həll olması 20°C temperaturda 45 mq/l təşkil etdiyi halda, 90°C temperaturda artaraq 178 mq/l olmuşdur. Bu qiymətlərə əsasən qurğuşun sulfatın etilendiamintetraasetat məhlulunda həll olmasının da temperaturdan asılılığı mümkündür. Ona görə həll olma prosesi müxtəlif temperaturlarda aparılmışdır.

Cədvəl 2**Qurğuşun sulfatın həll olmasına temperaturun təsiri
Məhlulun həcmi 20 ml, vaxt 20 dəq, B:M=1:20**

PbSO₄, q	Tem., °C	C_{edta}, %	Məh-da PbSO₄, %
1,0	25	15,0	89,6
1,0	50	15,0	98,85
1,0	70	15,0	92,28
1,0	90	15,0	99,49

Cədvəldən göründüyü kimi, qurğuşun sulfatın həll olmasına temperaturun müəyyən qədər təsiri var. Temperatur 25°C-dən 70°C-ə qədər qalxdıqda qurğuşun sulfatın həllolması demək olar ki, başa çatır. Bu temperaturu (50-70°C) proses üçün optimal hesab etmək olar. Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, qurğuşun sulfatın tam həll olaraq məhlula keçməsi maqnit qarışdırıcı ilə qarışdırmaqla 15-20 dəqiqə müddətində başa çatır. Təcrübələr əsasən bu müddətdə aparılmışdır. Alınan qurğuşuntrilonatın qatılığı 40-45 q/l təşkil edir.

İşin gedişinə nəzarət etmək üçün aşağıdakı analiz metodu seçilmişdir. Həllolmadan sonra süzülmiş məhlul (filtrat) bir müddət sakit saxlanılır, həcmi müəyyən edilir və məhluldan müəyyən miqdar götürülür, əvvəlcə [3,s.105] sulfid metodu, sonra isə atom absorpsiya spektrometrlə qurğuşunun miqdarı təyin edilir.

H₂[Pbedta] kompleksi davamlı (LgK = 18,8) olduğundan su ilə durulaşdırdıqda hidrolizə uğramır. Kompleks məhlulunu yuxarı temperaturda (70-80°C) 1:1-10 nisbətində su ilə durulaşdırdıqda belə qurğuşun sulfat əmələ gəlmir. Qurğuşunla bir sıra çöküntü əmələ gətirən birləşmələr (çökdürücülər) məsələn: kalium bixromat və kalium yodid məhlulda qurğuşunla uyğun olaraq PbCrO₄ (hh = 1,8.10⁻¹⁴) və PbI₂ (hh = 1,1.10⁻⁹) çox davamlı birləşmə (çöküntü) əmələ gətirdiyi halda qurğuşun-etilendiamintetraasetat kompleksindən qurğuşunu çıxara bilmirlər. Qurğuşuntrilonat kompleksi əsasi mühitdə (pH = 9,0-10,0) qurğuşun hidroksid çöküntüsü əmələ gətirmir. Lakin natrium sulfidlə təsir etdikdə kompleks dağılır və qurğuşun sulfid əmələ gəlir. Eyni zamanda qurğuşun trilonat kompleksini sulfat turşusu ilə turşulaşdırdıqda (pH = 2,5) kompleks parçalanır və qurğuşun sulfat ayrılmağa başlayır, pH-ın 2,0-1,5 qiymətlərində isə formalaşaraq бүтүнлүклə məhluldan ayrılır, məhlulda isə etilendiamintetraasetat turşusu qalır. Ayrılıb təmizlənmiş qurğuşun sulfat yenidən qələvi-etilendiamintetraasetat məhlulları qarışığında həll edilir və qurğuşun alınması üçün elektroliz prosesinə verilir.

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, qurğuşun konsentratının hidrogen-peroksidlə oksidləşmə- sindən əmələ gələn qurğuşun sulfat çöküntüsü etilendiamintetraasetatla (Trilon B) həll edilərək məhlula keçirilir. İş rejimi: 1q PbSO₄ üçün 20 ml 10%-li etilendiamintetraasetat məhlulu, temperatur 50-60°C, vaxt 15-20 dəqiqə.

İşin praktik olaraq müsbət cəhətlərindən biri alınan qurğuşun sulfat məhlulunun tərkibində konsentratda olan digər ağır metalların (Fe, Zn, Cu və s) sulfatlarının olmaması (onlar məhlulda qalır) digər üstünlüyü isə kompleksin elektrolizlə reduksiyasından təmiz qurğuşun metalının alınmasıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Гараев А.М., Рзаева А.Б., Гулиев Р.Я. Способ окисления сульфида свинца гидрoхимическим методом // Science and world, Volgograd, № 6 (22), 2015, v. 1.
2. Миронкина Н.В. Разработка технологин извлечения неблагородных элементов из исходных концентратов и промпродуктов аффинажного производства: Автореф. Иркутск, 2013.

3. Полянский Н.Г. Аналитическая химия элементов. Свинец. Москва: Наука, 1986, 356 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: qraf1945@mail.ru

Rafiq Quliyev

THE TRANSITION OF LEAD SULFATE IN THE SOLUTION CONTAINING ETILENDIAMINTETRAACETATE

The paper presents the conditions for the release of lead sulfate, which is extracted from raw materials and lead concentrate during the oxidation of hydrogen peroxide, and is dissolved by various solvents, including a solution of ethylenediaminetetraacetate (Trilon B). Lead sulfate is one of the insoluble substances [$\sigma_p = 1,8 \cdot 10^{-8}$, 25°C]. In solution at a pH of 4.5-0.8 ethylenediaminetetraacetate has the form of H_2edta^{2-} . Anion ethylenediaminetetraacetate at different pH values with a range of metal cations forms a very strong and selective complex compounds. The stability of metal complexes depends on the nature of the cation and the pH of the medium. It was found that in favorable conditions, lead ions with ethylenediaminetetraacetate (H_2edta^{2-}) form very stable complex compounds at pH = 4-8. Metal with ethylenediaminetetraacetate (Trilon B) in different pH of the complexes formed. pH = 5-7 for lead, pH = 3.0-4.5 for copper, pH = 8.0-9.5 for zinc and so on. This creates conditions for the selective extraction of lead from the lead solution. Therefore, the process of dissolution of lead sulfate in Trilon B is performed within pH = 5,0-7,0. In this case, most of the metals remain in the insoluble residue, and temperature from 25°C to 70°C, the dissolution of lead sulfate is almost over. The process ends at 50-70 °C for 15-20 minutes and the concentration of the resulting trigonotarbida is 40-45 g/l. thus, it was found that at a temperature of 50-70°C for 15-20 minutes to dissolve 1g of lead sulphate is consumed 15-20 ml of a 10% solution of ethylenediaminetetraacetate

Key words: *lead concentrate, ethylene-diamine-tetra-acetate, lead sulfate, lead trilonate.*

Рафик Кулиев

ПЕРЕХОД СУЛЬФАТА СВИНЦА В РАСТВОР С ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРААЦЕТАТОМ

В работе приведены условия выделения сульфата свинца, который извлекается из сырья и концентрата свинца при окислении перекиси водорода, и растворяется различными растворителями, в том числе раствором этилендиамин-тетраацетата (Трилон В). Сульфат свинца входит в число труднорастворимых веществ [$\sigma_p = 1,8 \cdot 10^{-8}$, 25°C]. В растворе при pH 4,5-0,8 этилендиаминтетраацетат имеет форму $H_2эдта^{2-}$. Анион этилендиаминтетраацетата при различных значениях pH с рядом металлических катионов образует очень прочные и селективные комплексные соединения. Устойчивость металлических комплексов зависит от природы катиона и величины pH среды. Было установлено, что в благоприятных условиях ионы свинца с этилендиаминтетраацетатом ($H_2эдта^{2-}$) образуют очень

устойчивые комплексные соединения при $\text{pH} = 4-8$. Металлы с этилендиаминтетраацетатом (Трилон В) в различных pH образуют комплексы. $\text{pH} = 5-7$ для свинца, $\text{pH} = 3,0-4,5$ для меди, $\text{pH} = 8,0-9,5$ для цинка и так далее. Это создает условия для селективного извлечения свинца из свинцового раствора. Поэтому процесс растворения сульфата свинца в Трилон В выполнен в пределах $\text{pH} = 5,0-7,0$. В этом случае большая часть металлов остается в нерастворимом остатке, и свинцовый комплекс значительно очищается. Было установлено, что при повышении температуры от 25°C до 70°C , растворение сульфата свинца почти заканчивается. Процесс завершается при $50-70^{\circ}\text{C}$ в течение 15-20 минут и концентрация получаемого трилоната свинца составляет 40-45 г/л. Таким образом, было установлено, что при температуре $50-70^{\circ}\text{C}$ в течение 15-20 минут для растворения 1 г сульфата свинца расходуется 15-20 мл 10%-ного раствора этилендиаминтетраацетата.

Ключевые слова: концентрат свинца, этилендиаминтетраацетат, сульфат свинца, трилонат свинца.

(AMEA-nın müxbür üzvü Əliəddin Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

BİOLOGİYA

UOT 581.526

TARIYEL TALIBOV¹, SƏFURƏ BABAYEVA²NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ DAZIKİMİLƏR –
HYPERICACEAE FƏSİLƏSİNİN BƏZİ NÖVLƏRİNİN BİOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Naxçıvan MR-in iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən fəsilə bitkilərindən biri də Dazikimilərdir. Bu fəsilə bitkiləri ərazidə tədqiq olunmamışdır və fəsiləyə daxil olan bitkilərin növ tərkibinin araşdırılması, təbii ehtiyatı bol olan növlərin istifadə imkanlarının öyrənilməsi aktualıq kəsb edir.

Məqalədə, müxtəlif zamanlarda Naxçıvan MR ərazisində aparılan tədqiqatlar zamanı toplanılan faktiki materiallar əsasında Hypericaceae Juss. nom. cons. – Dazikimilər fəsiləsinə aid növlərin taksonomik əlamətləri mövcud sistemə bəzəyilən müqayisə edilmiş, herbari materialları təhlil olunaraq taksonomik spektr hazırlanılmışdır. Dazikimilər – Hypericaceae Juss. fəsiləsinin Hypericum L. Cinsinin son taksonomik spektrinin ərazidə 4 sektora aid 12 növlə təmsil olunduğu aydınlaşdırılmışdır. Həmin növlərdən 6-sının bioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş və yayılma zonaları göstərilmişdir.

Açar sözlər: Hypericaceae, Hypericum, taksonlar, bioloji xüsusiyyətlər, cins, növ, fəsilə.

Giriş. Naxçıvan MR-in iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən fəsilə bitkilərindən biri də Dazikimilərdir. Bu fəsilə bitkiləri ərazidə tədqiq olunmamışdır və fəsiləyə daxil olan bitkilərin növ tərkibinin araşdırılması, təbii ehtiyatı bol olan növlərin istifadə imkanlarının öyrənilməsi aktualıq kəsb edir.

Material və metodika: Tədqiqat materialı olaraq Naxçıvan MR ərazisində yayılan Hypericaceae Juss. nom. cons. – Dazikimilər fəsiləsinə aid növlər götürülmüşdür. Növlərin taksonomik əlamətləri mövcud sistemə bəzəyilən müqayisə edilmiş, herbari materialları ilə müqayisə olunaraq taksonomik spektr hazırlanılmışdır.

Tədqiqatın müzakirəsi: Naxçıvan MR-də aparılan tədqiqatlar nəticəsində Hypericaceae Juss. – Dazikimilər fəsiləsinin taksonomik spektri təhlil edilmiş və həmin təsnifat bölgüsü “Флора Кавказа” [4, s. 163-176], Флора Азербайджана [6, s. 247-259], Флора СССР [7, s. 201-258], “Конспект флоры Кавказа” [5, s. 308-314], S.K.Çerepanov [8, s. 531-533] və T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov [3, s. 105-106], S.R.Babayeva [1, s. 192-195] əsərlərinə uyğun olaraq saxlanılmış, son düzəliş isə A.M.Əsgərova [2, s. 173] görə aparılmışdır. Təsnifatda bir çox növlər dəyişdirilmiş, bəziləri isə sinonim kimi təqdim edilmişdir. Beləliklə, son təsnifat bölgüsünə əsasən Naxçıvan MR florasında Dazikimilər bir triba, bir cins və 4 sektora daxil olan 12 növlə təmsil olunurlar [1, s. 192-195].

SUBCLACCIS: DILLENIIDAE

SUPERORDO: THEANAE

Ordo: Theales

Familia: Hypericaceae Juss.nom. cons. – Dazikimilər

Trib.1. Hypericeae Choisy

1. Genus: Hypericum L. – Dazı

Sect. 1. Hypericum

1. *H. perforatum* L. – Zəif dazı

2. *Hypericum nachitschevanicum* Grossh. – Naxçıvan d.

Sect. 2. Oligostema (Boiss.)Stef.

3. *H. formosissimum* Takht. – Gözəl d.

Sect. 3. *Hirtella* Stef.

4. *H. scabrum* L. – Kələkötür d.

5. *H. atropatanum* Rzazade (*H. helianthemoides* (Spach) Boiss. (*H. helianthemoides* subsp. *atropatanum* (Rzazade) Şennikov – Atropatan dazısı

6. *H. pseudolaeva* N. Robson (*H. ludium* auct. non Boiss.) – Yalançıhamar d.

7. *H. lydium* Boiss. – Lidiya d.

8. *H. davisii* N. Robson (*H. elongatum* auct. non Ledeb.) – Devis d.

9. *H. elongatum* Ledeb. (*H. antasiaticum* Grossh.) – Uzunsov d.

Sect. 4. *Taeniocarpium* Jaub. et Spach

10. *H. hirsutum* L. – Sərttükçüklü d.

11. *H. venustum* Fenzl – Qəşəng d.

12. *H. linarioides* Bosse (*H. polygonifolium* Rupr.) – Zolaqlı d.

Fəsiləyə aid bitkilərin çiçəkləri düzdür, ikicinslidir. Kasacıq dərin 5-bölməlidir. Ləçəkləri 5-dir, sarıdır. Erkəkcikləri çoxsaylıdır, əsasında 3-5 dəstədə birləşmişlər. Yumurtalıq yuxarıdır, 3-5 yuvalı və 3-5 sütuncuqludur. Meyvəsi çoxtoxumlu açılan qutucuqdur. Adətən çoxillik ot bitkiləri, yarımkollar və ya kollardır, qarşı-qarşıya yerləşmiş yarpaqlıdır və parıldayan vəzili nöqtəlidir. Fəsilədə 9 cinsə daxil olan 700-ə qədər növün olduğu göstərilir ki, onlar da Yer kürəsinin kəskin soyuq iqlimli ərazilərdən başqa hər yerdə rast gəlinir. Naxçıvan MR ərazisində fəsilənin yalnız *Hypericum* L. – Dazı cinsinə aid növlərə rast gəlinir.

Dazı cinsinə daxil olan növlərin kasayarpaqları və ləçəkləri 5-dir, dəstəvarı burulmuşdur. Erkəkcikləri çoxsaylı olub, 3 və ya 5 dəstədə əsasında sapa birləşmişlər. Yumurtalıq adətən tam 3-5 yuvalı deyil, çoxsaylı rüşeymlidir, nadir halda yumurtalıq bir yuvalıdır. Sütuncuq 3-5-dir, sərbəstdir və ya əsasından birləşmişdir. Ağızcıq başcıqlıdır. Çiçəkləri sarıdır, çoxsaylıdır, yarımqətir, süpürgə və ya qalxanvari çiçək qrupunda toplanmışdır, bəzən çiçəkləri tək-tək gövdənin sonunda olur. Meyvəsi dərişəkillidir, yetişən zaman qutucuğun yuvasına səpələnir. Toxumu çoxsaylıdır, xırdadır, müxtəlifdir. Ot bəzən kol və ya yarımkoldurlar, adətən qarşı-qarşıya yerləşmiş yarpaqlı oturaqlıdır və ya qısa saplaqlı tamkənarlıdır, çox vaxt qara nöqtəli vəzilidir.

Cinsin mülayim və dağlıq tropik ölkələrdə, xüsusilə Aralıq dənizi vilayətlərində yayılmış 200 növündən Qafqazda 27, Azərbaycanda 21, o cümlədən Naxçıvan MR ərazisində isə 12 növü vardır.

1. *H. atropatanum* Rzazade. AH Азәрб. ССР. X, 11 (1954) – Atropatan dazısı.

Yarımkolcuqdur, 10-20 sm hündürlükdədir. Gövdəsi çoxsaylıdır, nazikdir, dəyirmidir və budaqlıdır. Yarpaqları qarşı-qarşıyadır, oturaqdır, xətlidir, 4-7 mm uzunluqda olub, ititəhərdir, 1,5 mm-ə qədər enindədir, uzununa qatlanmışdır, nöqtəli vəzilidir. Çiçək qrupu salxımşəkillidir, 1-9 çiçəklidir, 3,5 sm uzunluqda və 1 sm-ə qədər enindədir, yarımqətiirləri 5-12 mm uzunluqda ayaqcıqlar üzərindədir. Çiçəkyanlığı yumurtavarıdır, 1-12 mm uzunluqdadır, kənarları nöqtəli vəzilidir, çiçək saplağından çox qısadır. Kasa yarpaqları elliptik-yumurtavarıdır, kütəhərdir, 2-2,5 mm uzunluqdadır, 1,5 mm enindədir, kənarları bərabər miqdarda dişikli, kirpikikli vəzilidir, əsası qəhvəyi rəngdə, 3 mm-ə qədər enindədir, yuxarı hissədə ayaqcıqlarda 3-5 vəzilidir. Erkəkcikləri 3 dəstədədir. Yumurtalıq kürəşəkillidir. Sütuncuqlar 3-dür və yumurtalıqdan uzundur. Qutucuq yumurtavarıdır, 5 mm uzunluqda, 3 mm enindədir. VII ayda çiçəkləyir, VIII ayda meyvələri yetişir.

Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR-da rast gəlinir. Orta dağ qurşağının quru daşlı yamaclarında bitir. Naxçıvan MR-ın Şahbuz rayonu ətrafında təsvir olunmuşdur.

2. *H. davisii* N. Robson (*H. elongatum* auct. non. Ledeb.) *H. elongatum* Ledeb., 1825, in Rchb. Icon. Bot. Pl. Crit. 3; 71, tab. 282, fig. 445. – *H. antasiaticum* Grossh. 1941, Изв. Азерб. фил. АН СССР, I: 45 (1941); С. Горшкова во Фл. СССР, XV. 231 (1949); А. Гроссгейм, Опр. раст. Кавк., 524. – *H. elongatum antasiaticum* (Grossh.) N. Robson, 2010, Phytotaxa, 4: 145 – *H. thethrobicum* Kem.-Nath. 1950, Фл. Груз. 6: 233, fig. 266, nom. inval. (descr. georg.) – Asiya dazısı.

Çoxillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi düzdür, silindrikdir, sadədir, 60 sm hündürlükdədir. Yarpaqları oturaqdır, uzunsovdur, 5 sm-ə qədər uzunluqdadır, eni 8-10 mm-dir, kütdür, qoltuq budaqçıqlarda dar xətvərdir. Çiçək qrupu süpürgədir, çoxçiçəklidir, 10-17 sm uzunluqda, 3-6 sm enindədir. Çiçəkyanlığı neştərlidir, 2-3 mm uzunluqdadır, itidir. Kasacıq 3 mm-ə qədər uzunluqda olub, uzunluğu 2,5 mm-ə qədər olan uzunsov oval dilimlidir, itidir, kənarları sıx dişcikli qara vəzildir. Ləçəkləri parlaq sarıdır, uzunsov-tərsyumurtavarıdır, 12 mm-ə qədər uzunluqda olub, kasacıqdan 3-4 dəfə uzundur, kənarları seyrək qara, sancağabənzər vəziciklərlə örtülmüşdür. Erkəkçikləri 3 dəstədə toplanmışdır. Sütuncuq demək olar ki, yumurtalığa bərabərdir. Qutucuq 4-5 mm uzunluqdadır. VI-VII aylarda çiçək açır və VIII ayda yetkin toxum əmələ gətirir.

Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR ərazisində yayılmışdır. Şahbuz rayonunun Kükü kəndi ətrafında ilk dəfə (14.VI.1939) Ənvər Xəlilov tərəfindən subalp dağ qurşağında əhəngli yamaclarda aşkar edilmişdir. Cənubi Qafqazda Naxçıvan MR-dən (Kükü kəndi ətrafı) təsvir olunmuşdur.

3. *H. formosissimum* Takht. в. Зам. по сист. и геогр. Раст. Груз. Фил. АН СССР, 9, 22 (1940) descr. em; С. Горшкова во Фл. СССР. XV. 220 (1949); А. Гроссгейм. Опр. раст. Кавк., 523 – *H. formosum* Takht. в Тр. Арм. фил АН СССР. II, 209 (1937), non al. – Gözəl dazı.

Çoxillik çılpaq bozumtul bitkidir, keçmiş illərdən toplanmış qəhvəyi-qırmızımtıl qalıqlarla sıx əhatə olunmuşdur, yumurtavarıdır, 5-8 mm uzunluqda, 4-7 mm enindədir, ititəhərdir və ya küttehərdir, kənarları nöqtəli vəzildir. Yuxarı yarımcətirdə çiçəkləri 1-3 ədəddir. Çiçəkyanlığı uzunsov-neştərlidir, itidir, kənarları vəzili dişciklidir, 4 mm uzunluqdadır. Kasa yarpaqları 2-2,5 mm uzunluqdadır, xarici dəfəllərlə yumurtavarı-uzunsovdur, küttehərdir, daxildəkilər neştərlidir, itidir, kənarları ayaqcıqda nadir qara vəzildir. Ləçəkləri uzunsovdur, kütdür, 7-9 mm uzunluqda 2-3 mm enindədir. Erkəkçikləri dəstədə 6-7-dir. Yumurtalıq kürəşəkilli yumurtavarıdır, sütuncuq sərbəstdir, yumurtalıqdan 2-3 dəfə uzundur. Qutucuq 3 mm uzunluqdadır, yumurtavarıdır, qəhvəyidir və zolaqlıdır. Toxum oval-silindrikdir, xətlili-oyuqludur. VI ayda çiçəkləyir və VII ayda meyvə verir.

Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR ərazisində yayılmışdır. Kəngərli rayonunun Çalxanqala kəndi ətrafında rast gəlinir. Orta dağ qurşağında qaya çatlarında bitir. Ermənistanda vardır, Arpa və Əmioğlu kəndləri arasından toplanan nümunələrə əsasən təsvir olunmuşdur.

4. *H. hirsutum* L. Sp. pl., 756 (1753); С. Горшкова во Фл. СССР. XV. 227 (1949); А. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 68 (1932); Опр. Раст. Кавк., 524 – Sərttöklü dazı

Çoxillik bitki olub, uzun şaxələnen kökümsova malikdir. Gövdəsi düzdür, silindrikdir, pırtdaş qəhvəyi tükcüklüdür. Yarpağı çox qısa saplaqlıdır, yumurtavarı-uzunsov və ya ellipsvarıdır, 2-6 sm uzunluqda, 1-2,5 sm enindədir, adətən yuxarı hissədə dəyirmiləşmişdir, kənarları qara vəziciklərdən məhrumdur. Çiçəkləri çoxsaylıdır, uzunsov süpürgə çiçək qrupunda yerləşmişdir. Çiçəkyanlığı xətlili-neştərlidir, 2 mm-ə qədər uzunluqdadır, kənarları qara vəzili dişciklidir. Kasa yarpaqları uzunsov-neştərvərdir, bərabər deyildir, 3-5 mm uzunluqdadır, ititəhərdir, kənarları bərabər sayda qara vəzicikli diş-

ciklidir. Ləçəkləri solğun-sarıdır, uzunsov-ellipsvarıdır, 10 mm-ə qədər uzunluqdadır, qeyri-bərabərənliqlidir, yuxarı hissədə ayaqcıqlı qara vəziciklidir. Erkəkciklər 3 dəstədədir. Qutucuq yumurtavarıdır və ya uzunsov-yumurtavarıdır, uzununa şırımlıdır. VII-VIII aylarda çiçəkləyir, IX ayda meyvə verir.

Qafqazda, Avropada, Orta Asiyada yayılmışdır. Azərbaycanda Kiçik Qafqazın şimal, mərkəzi hissələrində, Naxçıvan MR-də aşağı və orta dağ qurşaqlarında, kolluqlarda, meşə sahəsində, otlu yamaclarda yayılmışdır. Avropadan təsvir olunmuşdur. Vitaminli bitkidir. Yarpaqlarında 100-300 mq% C vitamini vardır.

5. *H. linarioides* Bosse (*H. polygonifolium* Rupr.) *H. polygonifolium* Rupr. Fl. cauc., I, 247 (1869); С. Горшкова во Фл. СССР, XV. 233(1949); А. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 71 (1932); Опр. раст. Кавк., 524. – *H. perplexum* Woron. Ssp. *H. Polygonifolium* Rupr., Г. Воронов в Мат. Фл. Кавк., III, в. 9, 35(1909). – *H. hyssopifolium* var. γ. М. В., II, 251, part. – *H. hyssopifolium* α. Ab. Breviatum Ledeb., I, 451. – *H. repens* Boiss., I, 801; Шмальгаузен, I, 172, part.; Липский, 233 – Qızılçıqarpaq dazı.

Çoxillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi bir kökdən inkişaf edir, adətən çoxsaylıdır, nazikdir, dəyirmidir, düzdür, 4-30 sm hündürlükdədir. Yarpaqları ellipsvarıdır, uzunsovdur və ya ovaldır, bəzən uzunsov-xətli, yaxud uzunsov-neştərlidir, 5-20 mm uzunluqda, 3-7 mm enindədir, dərivarıdır, yuxarısı yaşılmıltəhər, aşağısı bozumtuldur, qoltuqda qısalmış budaqcıqlar yerləşmişdir. Çiçəkləri yarpaq qoltuğunda 3-7 olub, yarımçətirlərdə toplanmışdır və dəstəli çiçək qrupu əmələ gətirmişdir. Çiçəkyanlığı uzunsov oval və ya ovaldır, kütdür. Kasacıq 3-4 mm uzunluqdadır, ovaldır, 3 mm uzunluqdadır, dilimləri kütdür və ya ititəhərdir, kənarları dəfəllərlə vəzili tükcüklərlə örtülmüşdür. Ləçəkləri açıq-sarıdır, tərsyumurtavarı-uzunsovdur, 8-12 mm uzunluqda 6 mm-ə qədər enindədir, kənarlar xüsusilə təpə hissədəki ayaqcıqlarda qara başcıqlı vəzilidir. Qutucuq dar uzunsov konusvarı olub, 1 mm-ə qədər uzunluqdadır, qəhvəyidir və uzununu boyu şırımlıdır. Toxumu 1 mm-ə qədər uzunluqdadır, qəhvəyidir, uzunsov-oval formasındadır, şırımlıdır. VI-VIII aylarda çiçəkləyir, VIII-IX aylarda meyvə verir.

Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazda, Naxçıvan MR- da yayılıb. Yuxarı bəzən orta dağ qurşaqlarında-alp və subalp çəmənələrində rast gəlinir. Bütün Qafqazda, Balkan-Malaziya, İranda vardır. Ermənistandan təsvir olunmuşdur.

6. *H. lyidium* Boiss., Diagn., ser.I, 1, 57 (1843); Опр. раст. Кавк., 525. – *H. Hyssopifolium* var. *Lyidium* Boiss., I, 799 (1872); – *H. ponticum* Lipsky, 1892, Запад. Киев. общ. естествоисп. 12:352. – *H. hyssopifolium* Vill. subsp. *chrysothyrsum* Woronow, 1906, А.Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 71 (1912); Мат. фл. Кавк. 3, 9: 30. – *H. Chrysothyrsum* (Woronow) Grossh. 1932, – *H. elongatum*, А. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 71 (1932), С.Горшкова во Фл СССР, XV. 231(1949); Липский, 258 – *H. hyssopifolium* β. *elongatum* Ledeb., I, 451, auct. Cauc. plur. – Lidiya dazısı.

Çoxillik çılpaq, mavi, solğun-yaşıl rəngli bitkidir. Hündürlüyü 70 sm-ə qədərdir. Gövdəsi adətən çoxsaylıdır, budaqlıdır, qoltuq budaqları nazikdir, qısalmışdır. Yarpaqları dar xətlidir, gövdənin aşağı hissəsində nisbətən enlidir, bəzən enli xətvərdir, kütdür, kənarları qatlanmışdır, seyrək vəzili nöqtəlidir, 5-18 mm uzunluqda, 1-2 mm enindədir, enli yarpaqları 2,5 sm-ə qədər uzunluqda və 5 mm enindədir. Süpürgə çiçəkqrupu çoxçiçəklidir, uzunsov və dağınıqdır, 20 sm-ə qədər uzunluğa və 6 sm-ə qədər enə malikdir. Çiçəkləri yarımçətirdə 3-7 ədəddir. Çiçəkyanlığı xətlidir, tamkənarlıdır, 2,5 mm uzunluqdadır. Kasa yarpaqları neştərlidir, 3 mm-ə qədər uzunluqdadır, itidir, kənarları qara vəzicikli dişciklidir. Ləçəkləri tərs-uzunsovdur, 11-15 mm uzunluqda, 5-6 mm enindədir, qısa çıxıntılıdır, kənarları ayaqcıqda qara başcıqlı vəzilidir. Erkəkcikləri 3 dəstədə

dir. Qutucuq uzunsov-yumurtavarıdır, tədricən daralaraq buruncuq əmələ gətirir, uzunluğu 11 mm, eni isə 5 mm-dir. VI-VII aylarda çiçəkləyir, VIII ayda meyvə verir.

Azərbaycanda Naxçıvan MR-də, Diabarda düzən sahələrdən başlayaraq yuxarı dağ qurşaqlarında quru yamaclarda, daşlı yerlərdə, kserofit kolluqlarda yayılmışdır. Qafqazda Aralıq dənizi vilayətlərində vardır. Kadmiyadan təsvir olunmuşdur.

Nəticə. Dazıkimilər fəsiləsinin son taksonomik spektri müəyyənləşdirilmişdir və məlum olmuşdur ki, ərazidə bir cins və 4 sektora aid 12 növ vardır. Həmin növlərdən 6-nın bioloji xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmiş və yayılma zonaları göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayeva S.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Dazıkimilər – *Hypericaceae* fəsiləsi bitkilərinin tədqiqi vəziyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2018, № 2, s. 192-195.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər – *Embryophyta*). Bakı: TEAS Press nəşriyyat evi, 2016, 444 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. VI, Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1962, 424 с.
5. Конспект флоры Кавказа. Т. III (II), С.-Петербург-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012, 623 с.
6. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1955, 540 с.
7. Флора СССР. Т. XXV: Зверобойные, Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1949, с. 201-258.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: t_talibov@mail.ru

²Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

E-mail: aliyevsafura562@gmail.com

Tariyel Talibov, Safura Babayeva

BIOLOGICAL FEATURES OF SOME SPECIES OF THE *HYPERICACEAE* FAMILY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

One of the plants of the economic importance of Nakhchivan AR are *Hypericaceae* family plants. This family plants have not been studied in the area, and it is important to explore the species composition of the family and to investigate the usage possibility of species that abundant natural resources.

In this paper on the basis of the actual materials collected during the carried out researches at different times in the Nakhchivan Autonomous Republic the taxonomic signs of the species belonging to the *Hypericaceae* Juss. nom. cons. family have been compared with the existing systematic distributions, analyzing the herbarium materials there have been compiled a taxonomic spectrum. The last taxonomic spectrum of *Hypericum* L. genus of *Hypericaceae* Juss. family represented by 12 species in four sectors.

There have been studied the biological features and have been shown the spread area of 6 species.

Keywords: *Hypericaceae, Hypericum, taxons, biological features, genus, species, family.*

Тариель Талыбов, Сафура Бабаева

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗВЕРОБОЙНЫХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Одним из семейств, имеющих экономическое значение для Нахчыванской АР, являются Зверобойные. Это семейство не изучалось на данной территории. Важно изучить состав видов, входящих в семейство, и возможность использования этих богатых природных ресурсов.

В статье на основе фактических материалов, собранных в ходе проведенных в разное время исследований в Нахичеванской Автономной Республике, сделано сравнение таксономических признаков видов, относящихся к семейству зверобойных – *Hypericaceae* Juss. nom. cons., с существующими систематическими разделами, проведен анализ гербарных материалов и составлен таксономический спектр. Выяснено, что на территории представлено 12 видов, относящихся к 4 секторам последнего таксономического спектра рода *Hypericum* L. семейства *Hypericaceae* Juss. – зверобойные. Изучены биологические особенности и указаны зоны распространения 6-ти из этих видов.

Ключевые слова: *Hypericaceae, Hypericum*, таксоны, биологические особенности, род, вид, семейство.

UOT: 582

ƏLİYAR İBRAHİMOV¹, MUSA CABBAROV²**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YOVŞAN –
ARTEMISIA L. (ASTERACEAE DUMORT.) CİNSİNİN MÜASİR VƏZİYYƏTİ**

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində geniş yayılmış Asteraceae fəsiləsinin Yovşan – *Artemisia* L. cinsinə daxil olan bitkilərin sistematik tərkibi, müasir vəziyyəti və yenilikləri haqqında məlumat verilir. Cinsin nümayəndələri ərazinin düzən, dağətəyi, aşağı, orta və yuxarı dağ qurşaqlarında, subalp və alp çəmən-bozqırlarında müxtəlif bitkilik tiplərində dominant, subdominant, həmçinin komponent kimi iştirak edirlər. Toplanmış faktiki materiallar və ədəbiyyat mənbələrinin məlumatları müqayisəli təhlil olunmuş və maraqlı nəticələr alınmışdır. Araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, ərazidə yeni aşkar etdiyimiz Ağacvari yovşan – *Artemisia abrotanum* L. heç bir mənbədə öz əksini tapmayıb. R.Y.Rzazadə tərəfindən aşkar olunan Naxçıvan yovşanı ərazi florası üçün yeni olan, endemik Araz yovşanına birləşdirilmişdir. Digər bir yeni növ – Avstriya yovşanı (*Artemisia austriaca* Jacq.) aşkar olunaraq Naxçıvan MR florasına əlavə edilmişdir. Hazırda yovşan cinsi ərazidə 13 yox, 16 növlə təmsil olunur. *Artemisia abrotanum* L., *A. araxina* Takht. və *A. austriaca* Jacq. nadir, *A. absinthium* L., *A. lerciana* Web., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. spicigera* C. Koch, *A. splendens* Willd. və *A. vulgaris* L. növləri isə geniş yayılmış, ehtiyatı bol olan səmərəli bitkilərdir. Yovşan növləri qiymətli efir yağlı və dərman bitkiləridir. Tədqiqat zamanı yovşanların bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, nadir, endemik və tətbiqönlü növləri müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: fəsilə, cins, növ, yovşan, yeni, faydalı, efiryağlı, nadir, bol.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, oroqrafiyası və geoloji quruluşu burada zəngin flora və bitkilərin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Hazırda (2008-2018-ci illərin yeniliklərinə əsasən son məlumat), regionun ərazisində 176 fəsilə və 908 cinsdə birləşmiş 3021 ali sporlu, çılpaqtoxumlu və çiçəkli bitki növləri müəyyən edilmişdir [1, s. 82-85].

Ərazidə mövcud olan faydalı bitki növləri, onların təbii ekosistemlərdə rolu, ekoloji, antropogen, zoogen faktorların təsirindən dəyişməsi, fitosenozların növ tərkibi və quruluşu, xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti, səmərəli və davamlı istifadəsi, bərpası və mühafizəsi kimi problem məsələlər hələ də tam öyrənilməmişdir. Digər tərəfdən, səmərəsiz istifadə nəticəsində bir çox faydalı (dərman, yem, efir yağlı, qida, aşı maddələr və s.) növlərin arealı kiçilmiş, məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalmışdır. Buna görə də, regionda faydalı bitki örtüyünün elmi əsaslarla hərtərəfli öyrənilməsi, mühafizə olunması, gələcək nəsillərə çatdırılması aktual olmaqla yanaşı, mühüm dövlət əhəmiyyətli məsələlərdir.

Material və metodlar. Tədqiqatın aparılmasında botaniki, geobotaniki, floristik, bioekoloji, etnobotaniki, təsərrüfat üsullarından, ekspedisiyalardan, stasionar və yarımstasionarlardan, fenoloji müşahidələrdən, istifadə olunmuşdur. Son illərdə bitki sistematikasındakı taksonlarda edilən nomenklatur dəyişiklikləri və əlavələr ciddi anlaşılmazlığa səbəb olduğundan, son ədəbiyyat mənbələrindəki metodiki göstərişlərə və məlumatlara, Herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki məlumatlara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılarına istinad olunmuşdur [1, s. 82-85; 2, s. 164-165; 6, s. 212-213; 9, s. 79-85].

Nəticələr və onların müzakirəsi. Asterkimilər (*Asteraceae* Dumort.) fəsiləsinin *Artemisia* L. – Yovşan cinsinin Naxçıvan MR ərazisində 14 növü yayılmışdır. Yovşan bitkiləri düzən sahələrdən başlayaraq, bütün zona və hündürlük qurşaqlarında – əsasən dağlıq ərazilərin seyrək meşəliklərində, kolluqlarda, çay vadilərində, alaq otları ilə birlikdə yol kənarlarında, meşə zolaqlarında, təzə salınmış bağ və meşələrdə yayılmışdır.

Yovşan cinsinə daxil olan bitkilərin bəzi fərqli əlamətləri ilə bərabər, aşağıdakı ümumi əlamətləri də vardır: onlarda səbət nisbətən kiçikdir, yumurtavaridir, yarımkürəşəkilli və ya kürəşəkillidir. Sarğısı tükcüklü və ya tamamilə çılpəkdir, 2-3 cərgə və ya 4-6 (7) cərgə yarpaqcıqdan təşkil olunmuşdur. Çiçəkyatağı qabarıq və ya yastıdır, çılpəq və ya tükcüklüdür. Çiçəkləri çoxsaylıdır, onlardan kənardakı çiçəklər bir cərgəlidir, erkəkciyi meyvə verən, kiçik sapvarı-borucuqlu, 2-3 dişcikli süpürgədir, ortadakılar ikicinslidir, onlar da meyvə verən olub, beşdişikli borulu-konusvarı süpürgədir. Toxumcuqları kiçikdir, hamartəhərdir, uzunsov-yumurtavarı və ya yumurtavarıdır, hamar və ya sapşəkilli qabırğalıdır, yaxud uzunsov-şırımlıdır. Çoxillik ot, yarımkol, nadir halda birillik və ya ikiillik bitkilərdir [8].

Cinsin Naxçıvan MR ərazisində 14 növünün: *Artemisia abrotanum* L. – Ağacvarı yovşan, *A. absinthium* L. – Acı y., *A. araxina* Takht. – Araz y., *A. armeniaca* Lam. – Erməni y., *A. chamaemelifolia* Vill. – Sığırqözüvari y., *A. dracunculus* L. – Tərxun y., *A. fasciculata* Bieb. – Dəstəli y., *A. incana* (L.) Druce – Çal y., *A. lerchiana* Web. – Lerxian y., *A. scoparia* Waldst. et Kit. – Pürən y., *A. spicigera* C.Koch – Sünbülvari y., *A. splendens* Willd. – Parlaq y., *A. vulgaris* L. – Adi y. olduğu 2008-ci ildə T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən verilmişdir [2, s. 164-165]. Onlardan bir növ – *Artemisia abrotanum* L. həmin müəlliflər tərəfindən yeni aşkar olunaraq ərazi florasına əlavə edilmişdir. S.K.Çerepanovun “Сосудистые растения России и сопредельных государств” əsərində *A. nachitschevanica* Rzazade növünü *A. lerchiana* Web. növünə birləşdirilmişdir [9]. Ancaq 13 ildən sonra, bu növ “Конспект флоры Кавказа” (2008) əsərində *A. araxina* Takht. növü kimi qəbul olunmuş və ona endemik bitki statusu verilmişdir. Son ədəbiyyat mənbələrinin məlumatına əsasən *A. nachitschevanica* Rzazade siyahıdan çıxarılmışdır. Nəticədə, cinsdə 13 növ qalmışdır. Cinsin sistematik tərkibində baş verən nomenklatur dəyişiklikləri və əlavələri müəyyənləşdirmək üçün çöl tədqiqatlarında toplanan faktik materiallar, əsas fundamental ədəbiyyat mənbələri və son ədəbiyyat olan “Конспект флоры Кавказа” (cild 3.1) əsəri araşdırılmışdır [9, s. 79-85].

Azərbaycan florasının 1961-ci ildə nəşr olunmuş VIII cildində Yovşan cinsinin respublikada 17 növünün: *A. vulgaris* L., *A. armeniaca* Lam., *A. chamaemelifolia* Vill., *A. annua* L., *A. caucasica* Willd., *A. splendens* Willd., *A. fasciculata* Bieb., *A. austriaca* Jacq., *A. absinthium* L., *A. arenaria* DC., *A. campestris* L., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. monogyna* Waldst. et Kit., *A. szovitsiana* (Bess.) Grossh., *A. lerchiana* Web. (*A. fragrans* Willd.), *A. spicigera* C.Koch, *A. dracunculus* L. olduğu göstərilir. Qeyd olunan 17 növdən (bir növ becərilir) 7-nin Naxçıvan MR-də olduğu göstərilir. Ancaq regionun müasir florasında olan 2 növ: Ağacvarı yovşan – *A. abrotanum* L., Çal y. – *A. incana* (L.) Druce verilmir [8, s. 308-324].

Muxtar respublikanın ərazisində yayılmış yovşan bitkilərinin sistematik tərkibi Qafqaz florası ilə də müqayisə edilmişdir. Araşdırmalar sübut edir ki, Qədim diyarın florası daha zəngin və özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Akademik A.A.Qrosheyim (1949) Qafqaz florası üçün yovşan – *Artemisia* L. cinsinin 27 növünü: *Artemisia daghestanica* H. Krasch., *A. tournefortiana* Rchb., *A. annua* L., *A. dracunculus* L., *A. scaparioides* Grossh., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. absinthium* L., *A. caucasica* Willd., *A. splendens* Willd., *A. grossheimii* H. Krasch., *A. procera* Willd., *A. chamaemelifolia* Vill., *A. armeniaca* Lam., *A. pontica* L., *A. austriaca* Jacq., *A. orientalis* Willd., *A. vulgaris* L., *A. salsoloides* Willd., *A. tschernieviana* Bess., *A. fasciculata* Bieb., *A. marschalliana* Spr., *A. szovitsiana* Bess., *A. taurica* Willd., *A. lerchiana* Weber, *A. spicigera* C.Koch, *A. fragrans* Willd., *A. meyeriana* Bess. müəyyən etmişdir. Onlardan 11 növ: *A. dracunculus* L., *A. absinthium* L., *A. splendens* Willd., *A. chamae-*

melifolia Vill., *A. armeniaca* Lam., *A. orientalis* Willd., *A. vulgaris* L., *A. fasciculata* Bieb., *A. marschalliana* Spr., *A. spicigera* C.Koch, *A. fragrans* Willd. Naxçıvan MR-in ərazisində yayılmışdır. *A. orientalis* Willd. növünün Naxçıvan MR-də olduğunu ancaq A.A.Qrossheyim qeyd edir [5, s. 463-465].

Yovşan cinsinin növdaxili nomenklatur dəyişiklikləri, əlavələr, yeniliklər, taksonların, onların müəlliflərinin adı S.K.Çerapanova və “Конспект флоры Кавказа” əsərlərinə görə verilmiş və düzəlişlər edilmişdir [6, s. 212-213; 9]. Regionun yovşan növlərinin adlarının yoxlanması zamanı “Конспект флоры Кавказа” cild 3.1-də muxtar respublikanın mövcud yovşan növlərindən başqa – *A. austriaca* Jacq., *A. marschalliana* Spreng. və *A. arachina* Takht. növlərinin də Naxçıvan florasında olduğu göstərilmişdir. Yuxarıda deyildiyi kimi, *A. arachina* – *A. nachitschevanica* Rzazade növü ilə əvəz olunmuşdur. Araz yovşanı Dərələyəz dağ sisteminin orta qurşağında dağ-kserofit bitkiliyində rast gəlinir, endemik bitkidir. Ermənistandan təsvir olunmuşdur – Tupus: “Daralaghez, in monte Pulur-dagh (1000 m), 7 X 1935, A.Takhtajan” (LE!).

Aparılan tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, ədəbiyyat mənbələrində [5, s. 463-465; 6, s. 212-213; 8, s. 308-324] verilən məlumatlar ərazi florasında yovşan cinsinin növ tərkibini, yeniliklərini, bioekoloji xüsusiyyətlərini düzgün ifadə etmir. Bu baxımdan tədqiq olunan cinsin müqayisəli təftiş edilməsi gələcəkdə onun bioehtiyatlarından səmərəli istifadəyə imkan yaradır. Araşdırmaların sayəsində məlum olmuşdur ki, Naxçıvan MR florasında *Artemisia* L. cinsi 13 yox, 16 növlə təmsil olunur. Yovşanlar əsasən kserofit tipli olub, quraq ərazilərdə üstünlük təşkil etməklə, ərazinin torpaq-iqlim xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq, şaquli və üfüqi zonallıq əmələ gətirirlər və bitki örtüyünün formalaşmasında mühüm rol oynayırlar (cədvəl).

Cədvəl

Naxçıvan MR ərazisində yayılmış yovşan bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri

S. №	Bitkilərin adı	Həyat forması	Hündürlük qurşağı	Hündürlük, sm	Fenofaza	Bioekoloji qrupları	Bitki örtüyündə rolu
1.	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	çoxillik	Düz.-subalp	45-150	VIII-X	Mezofit	Dominant
2.	<i>A. absinthium</i> L.	çoxillik	Düz.-subalp	60-100	VI-X	Mezo.k.	Dominant
3.	<i>A. armeniaca</i> Lam.	çoxillik	Düz.-subalp	30-45	VII-IX	Kserofit	Komponent
4.	<i>A. chamaemelifolia</i> Vill.	y/kol	Orta.-subalp	40-60	VII-IX	Kserofit	Komponent
5.	<i>A. dracunculus</i> L.	çoxillik	Düz.-orta	40-80	VI-X	Mezofit	Becərilir
6.	<i>A. fasciculata</i> Bieb.	y/kol	Orta.-subalp	20-40	VII-VIII	Kserofit	Komponent
7.	<i>A. incana</i> (L.) Druce	y/kol	Orta.-yux.ı	23-35	VII-VIII	Kserofit	Komponent
8.	<i>A. lerchiana</i> Web.	çoxillik	Aşağı-orta	25-45	VIII-XII	Kserofit	Dominant
9.	<i>A. araxina</i> Takht.	çoxillik	Aşağı-orta	30-40	VII-X	Kserofit	Komponent
10.	<i>A. scoparia</i> Waldst.et Kit.	çoxillik	Aşağı-orta	30-70	VIII-XII	Kserofit	Dominant
11.	<i>A. spicigera</i> C. Koch	çoxillik	Aşağı-orta	30-70	VIII-XII	Kserofit	Dominant
12.	<i>A. splendens</i> Willd.	çoxillik	Orta.-subalp	25-35	VIII-XI	Kserofit	Dominant
13.	<i>A. vulgaris</i> L.	çoxillik	Düz.-subalp	45-150	VIII-X	Mezofit	Dominant
14.	<i>A. austriaca</i> Jacq.	çoxillik	Düz.-subalp	25-40	VI-VII	Mezofit	Dominant
15.	<i>A. orientalis</i> Willd.	çoxillik	Düz.-subalp	20-40	VI-VII	Kserofit	Komponent
16.	<i>A. marschalliana</i> Spreng.	çoxillik	Orta.-subalp	20-40	VI-VIII	Kserofit	Komponent

Cədvəldən göründüyü kimi, 16 yovşan bitkisindən 3-ü yarımkol, 13 növü çoxillikdir. Onlardan 5 növ orta dağ qurşağında, 4 növ aşağı və orta dağ qurşağında, 7 növ daha geniş arealda (bir növ düzən-alp) yayılmışdır (diaqram). 3 növün hündürlüyü 45-

150 sm, qalanların hündürlüyü 20-40 və 30-80 sm arasında dəyişir; vegetasiya müddəti VI-VII, VII-VIII və VIII-X ayları əhatə edir [8].

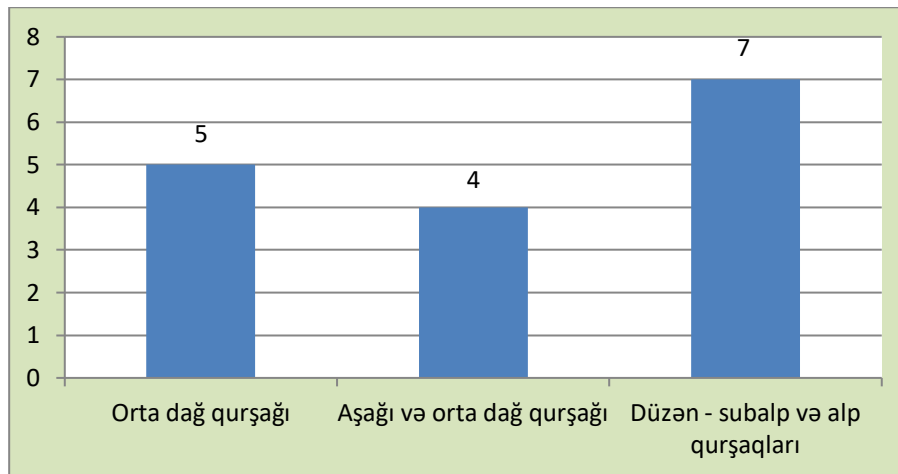


Diagram. Növlərin hündürlük qurşaqları üzrə paylanması.

Ekoloji qruplarına görə 6 növ mezofit, 10 növ kserofit bitkilərdir. Bitki örtüyünün formalaşmasında 7 növ komponent və 9 növ dominant kimi iştirak edir. Bir növ – *Artemisia abrotanum* L. Naxçıvan MR-in “Qırmızı kitabı”na daxil edilmişdir [3, s. 544]. 5 növ: *A. incana* (L.) Druce., *A. araxina* Takht. (*A. nachitschevanica* Rzazade), *A. austriaca* Jacq., *A. orientalis* Willd., *A. marschalliana* Spreng. nadir və itmək təhlükəsi altında olan bitkilərdir.

Yovşan cinsinin növləri xoş aromatlq efiryağlı, dərman və yem bitkiləridir [4, s. 325-333; 7, s. 322-327]. Ərazidə bol ehtiyata malik, geniş arealda yayılmış, sənaye əhəmiyyətli növləri də az deyildir. Bu qrup tətbiqyönümlü bitkilərə: *A. lerchiana* Web., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. spicigera* C.Koch, *A. splendens* Willd., *A. vulgaris* L. və b. aiddirlər.

Nəticələr. Beləliklə, ilk dəfə olaraq yovşan cinsinə daxil olan növlərin sistematik tərkibi təhlil olunmuş, nomenklatur dəyişikliklər, əlavələr və yeniliklər müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, *A. fragrans* Willd., *A. lerchiana* Web. adlandırılmış, *A. nachitschevanica* Rzazade *A. araxina* Takht. növünə birləşdirilmişdir. Buna görə hər iki növün adı siyahıdan çıxarılmışdır.

– *A. araxina* Takht. endemik bitki kimi qəbul olunmuşdur.

– Regionun yovşan cinsinə 3 yeni növ: *A. austriaca* Jacq., *A. orientalis* Willd. və *A. marschalliana* Spreng. növləri əlavə olunduğundan növ sayı 16 olmuşdur. Bu miqdar Azərbaycan florasında olan 17 yovşan növünün 78,67%-ni, Qafqaz florasında olan 27 yovşan növünün isə 46,54%-ni təşkil edir. Cinsə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, nadir, endemik və tətbiqyönümlü növləri müəyyən edilmişdir.

Təklif və tövsiyələr:

➤ Ərazidə bol ehtiyatın olması, olduqca geniş arealda yayılması, sənaye əhəmiyyətli – *A. lerchiana* Web., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. spicigera* C. Koch, *A. splendens* Willd. və *A. vulgaris* L. növlərindən efir yağlarının, dərman preparatlarının alınması, qış otlaqlarında mal-qaranın yem bazasının möhkəmləndirilməsində səmərəli istifadəsi;

➤ Muxtar respublika ərazisində nadir rast gəlinən və itmək təhlükəsi altında olan *A. araxina* Takht. (*A. nachitschevanica* Rzazade), *A. austriaca* Jacq., *A. orientalis* Willd.

və *A. marschalliana* Spreng. növlərinin “Qırmızı kitab”ın yeni nəşrinə daxil edilməsi, mühafizəsi üçün tədbirlər həyata keçirilməsi təklif və tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.Ş., Nəbiyeva F.X., İbrahimova A.M. *Haloragaceae* R.Br. – Filgiləkimi-lər Naxçıvan Muxtar Respublikası Florası Üçün Yeni Taksondur // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), c. 72, 2017, № 2, s. 82-85.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri // Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). C. 2. Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., Ələkbərov R.Ə., İsmayılov A.H., Quliyev V.B., Qurbanov Ə.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının rəsmi dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 466 s.
5. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва: Советская наука, 1949, 747 с.
6. Конспект флоры Кавказа. Том 3(1). С.-Петербург-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008, 469 с.
7. Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.Ш., Ибрагимов А.М., Алекперов Р.А., Исмаилов А.Г., Гулиев В.Б., Гурбанов А.К. Лекарственные растения Нахчыванской Автономной Республики. Орехово-Зуево. Издательский отдел ГГТУ, 2018, 463 с.
8. Флора Азербайджана. Т. 8. Баку: Изд. Академии наук Азербайджанской ССР, 1961, 617 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aliyaribragimov@mail.ru

²Bakı Dövlət Universiteti

Aliyar Ibrahimov, Musa Cabbarov

THE MODERN POSITION OF WORMWOOD – *ARTEMISIA* L. (*ASTERACEAE* DUMORT.) GENUS IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information about systematic composition, modern position and innovations of plants include wormwood – *Artemisia* L. genus of *Asteraceae* Dumort. family which spread widely in the area of Nakhchivan Autonomous Republic. The representatives of genus participate in plain, foothills, up, down and middle mountain zones, alpine and subalpine meadow, in different vegetation types as dominant, subdominant also component. The gathered factic materials and the information of literature sources had been comparative analysed and interesting results had been obtained. It has been discovered that the newly discovered *Artemisia abrotanum* L. has not been reflected in any source in the area. The Nakhchivan wormwood which revealed by Rza-zade combined to endemic Araz wormwood which is new for area flora. The other new species *Artemisia austriaca* Jacq. Were revealed and were added Nakhchivan AR flora.

At present wormwood genus not present 13, it present with 16 species. *Artemisia abrotanum* L., *A. araxina* Takht. və *A. austriaca* Jacq. nadir, *A. absinthium* L., *A. lerchiana* Web., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. spicigera* C. Koch, *A. splendens* Willd. və *A. vulgaris* L. species are widespread, industrial plants with abundant reserves. The wormwood species are valuable etheric and medicinal plants. In the investigation time the bioecological features were studied, rare, endemic and application-oriented species were determined.

Keywords: family, genus, species, wormwood, new, useful, etheric oil, rare, abundant, widespread.

Алияр Ибрагимов, Муса Джаббаров

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РОДА ПОЛЫНЬ – *ARTEMISIA* L. (*ASTERACEAE* DUMORT.) ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье приводятся сведения о современном состоянии рода полынь – *Artemisia* L. (*Asteraceae* Dumort.), распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики. Описывается систематический состав, современное состояние и новые данные рода полынь – *Artemisia* L. Представители рода являются доминантами, субдоминантами и компонентами различных типов растительности в нижнем, среднем и верхнем горных поясах, на субальпийском и альпийском лугах. На основе анализа собранных фактических материалов и литературных источников, были получены интересные результаты. Было обнаружено, что недавно найденный нами вид *Artemisia abrotanum* L. не был отражен ни в одном из источников. *A. fragrans* Willd. приняли как *A. lerchiana* Web., *A. nachitschevanica* Rzazade объединено в сочетании с эндемичной полынью Аракс для флоры региона. Выявлены еще новые виды: *A. austriaca* Jacq., *A. orientalis* Willd., *A. marschalliana* Spreng. Установлено, что род полынь представлен не 13, а 16 видами. *Artemisia abrotanum* L., *A. araxina* Takht. и *A. austriaca* Jacq. *A. orientalis* Willd., *A. marschalliana* Spreng. редко, *A. absinthium* L., *A. lerchiana* Web, *A. scoparia* Waldst. и Kit, *A. spicigera* C.Koch, *A. splendens* Willd. и *A. vulgaris* L. являются промышленно важными растениями. Виды полыни богаты ценными эфирными маслами и являются лекарственными растениями. В ходе исследований были изучены их биоэкологические свойства и определены редкие, эндемичные и прикладные виды.

Ключевые слова: семейство, род, вид, полынь, новый, полезный, эфирномасличный, редкий, обильный, запас, широко распространенный.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 581.961

FATMAXANIM NƏBİYEVƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ
SCROPHULARIA CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN TƏDQIQI

2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində, muxtar respublikanın ərazisində Keçiqulağıkimilər fəsiləsinə aid olan 18 cins, 96 növün olduğu dəqiqləşdirilmişdir.

Məqalədə, (*Scrophulariaceae* Juss.) fəsilənin *Scrophularia* L. cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları, taksonomik quruluşu, bioloji, fitosenoloji, morfoloji xüsusiyyətləri, yayılma sahələri və coğrafi tipləri verilmişdir. Cinsin bir çox növləri Rusiya vilayətlərinin "Qırmızı kitab"larına, *S. atropatana* və *S. haematantha* növləri isə ərazi florasının "Qırmızı Kitabı"na düşmüşdür. *Scrophularia haematantha* Boiss et Heldr., *S. nervosa* Benth., *S. nachitschevanica* Grossh., *S. thesioides* Boiss. et Buhse. növləri ancaq muxtar respublika ərazisində yayılmışdır. *S. ruprechtii* Bieb. ex Willd., *S. variegata* Bieb.– Qafqaz endemləridir. Bir çox keçiqulağıklar bal verən bitkilərdir. Bəzi növlər isə bəzək bitkisi kimi becərilir.

Açar sözlər: Keçiqulağıkimilər, cins, növ, həyat formaları, bioloji, fitosenoloji, morfoloji, faydalı.

Giriş. Hazırda, respublikamız üçün ciddi və nəzərə alınması vacib olan problemlər – ekoloji tarazlığın və təbii biogeosenozların həm təbii hadisələr, həm də insan fəaliyyəti nəticəsində pozulması yerli flora və fauna üçün xarakterik növlərin sayının azalmasına və nəslinin kəsilməsinə səbəb olur. Ona görə də vaxtaşırı onların araşdırılmasına və yeni yaranmış xüsusiyyətlərinin, həmçinin faydalı xüsusiyyətlərinin tədqiq olunmasına böyük ehtiyac vardır.

Material və metodlar. Elmi-tədqiqat işlərində ümumi qəbul olunmuş floristik, geobotaniki, bioekoloji, təsərrüfat və s. üsullardan, fenoloji müşahidələrdən, marşrutlardan, stasionarların təşkili metodlarından istifadə olunmuşdur. Əsas tədqiqat materialı kimi ədəbiyyat mənbələrinə, Herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki məlumatlara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılara istinad olunmuşdur [1, 3, s. 188-192; 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, s. 459-479; 13, s. 486-499; 14, 15, s. 1638-1645; 16, s. 63-73; 17, s. 419-476; 18, s. 406-496]. Tədqiqat dövrü Ordubad-Gilançay; Ordubad-Məzrə; Ordubad-Aşağı Əndəmic; Ordubad-Kotam; Uzunoba ətrafı; Duzdağ; Batabat-Biçənək; Arazboyu ərazilərə ekspedisiyalar təşkil edilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. 2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində, muxtar respublikanın ərazisində Keçiqulağıkimilər fəsiləsinə aid olan 18 cins, 96 növün olduğu dəqiqləşdirilmişdir. Fəsilənin *Scrophularia* L. cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları, yayılma arealları, bioekoloji, fitosenoloji faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmiş və taksonomik spektri hazırlanmışdır.

SUPERORDO: LAMIANAE

Ordo 60. Scrophulariales

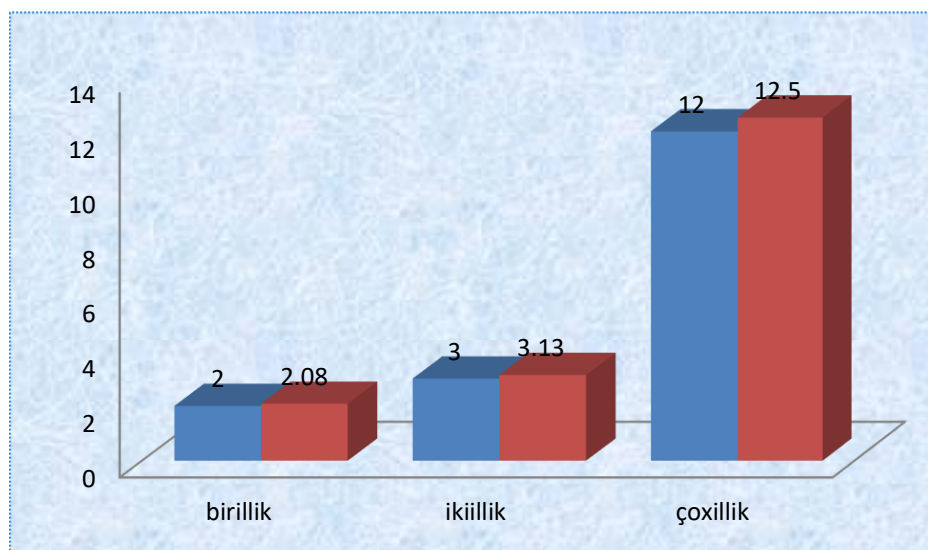
Fam.: *Scrophulariaceae* Juss. – Keçiqulağıkimilər

Genus: *Scrophularia* L. – Qaraşəngi

1. *Scrophularia azerbaijanica* Grau (*S. desipiens* Boiss. & Ky.) – Azərbaycan q.
2. *S. alata* Gilib. var. *glandulosa* Karjag. – Qanadlı q.
3. *S. atropatana* Grossh. – Atropatan qaraşəngi
4. *S. chrysantha* Jaub. & Spach – Qızılcıçək q.
5. *S. cinerascens* Boiss. (*S. grossheimii* Schischk.) – Qrossheyim q.
6. *S. haematantha* Boiss & Heldr. – Qanvariçək q.
7. *S. ilwensis* C.Koch. – İlvənsi q.

8. *S. nachitschevanica* Grossh. – Naxçıvan q.
9. *S. nervosa* Benth. – Damarlı q.
10. *S. nodosa* L. – Buğumlu q.
11. *S. olympica* Boiss. – Olimpiya q.
12. *S. orientalis* L. – Şərq q.
13. *S. ruprechtii* Bieb. ex Willd. – Ruprext q.
14. *S. rupestris* Boiss. – Qaya q.
15. *S. thesioides* Boiss. & Buhse – Kətəni q.
16. *S. umbrosa* Dumort. – Qanadlı q.
17. *S. variegata* Bieb. – Ala q.

Ərazi florasında Qaraşəngi cinsinə aid növlər həyat formalarına görə 12 (12,5%) növ çoxillik, 2 növ (2,08%) – birillik, 3 növ (3,13%) – ikiillik bitkilərdir (diaqram 2) [14, s. 415-546].



Diaqram 1. Növlərin həyat formalarına görə təsnifatı.

Beləliklə, aşağıda aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Qaraşəngi cinsinə daxil olan növlərin botaniki təsviri, bitmə yeri, ekoloji xüsusiyyətləri və coğrafi yayılması haqqında məlumat verilir:

Scrophularia L. – Qaraşəngi cinsinin dünyada 300-dən artıq növü yayılmışdır. Qafqazda – 35, Azərbaycanda – 26, Naxçıvan MR-də isə 15 növü vardır. 2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində Azərbaycan florasında verilməyən aşağıdakı növlərin *Scrophularia orientalis* L., *S. rupestris* Boiss. siyahıya əlavə edilməsi nəticəsində cins 17 növlə (17,71%) təmsil olunur.

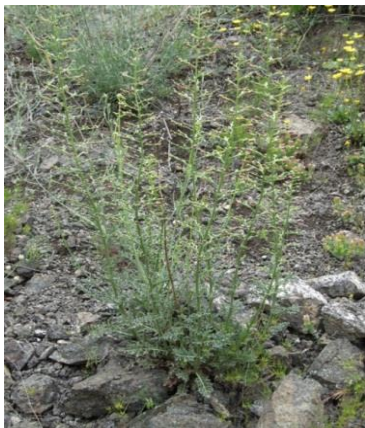
Scrophularia azerbaijanica Grau – Azərbaycan q. Çoxillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi düzdür, sərt, sarımtıldır, çoxçiçəklidir, nazikdir, çiçəkqrupu süpürgəşəkillidir. (30) 40-100 (120) sm hündürlükdədir. Aşağı yarpaqları qarşı-qarşıyadır, qalanlar növbəlidir, kökətrafında tərsyumurtavari-qılıncaşəkillidir və ya dəyirmidir, saplaqlar ayadan qısadır, yuxarı yarpaqlar oturaqdır. Kasacıq 2 mm uzunluqdadır, enli dəyirmidir, ətraflardan ağ zərli. Qutucuq 3 mm uzunluqdadır, kürəvaridir, iti uclu. V-VI aylarda çiçəkləyir, VI-VII aylarda meyvə verir. Naxçıvanda, Diabarda, aşağı və orta dağ qurşaqlarında – quru, gilli, daşlı və qayalı yamaclarda, əhəngdaşlı yerlərdə, çay çınqıllıqlarında, hərdən

üzümlüklərdə yayılmışdır [12, s. 459-479]. Kserofitdir. Coğrafi tipi: Kiçik Asiya. Kiçik Asiyada Tavradan təsvir edilmişdir.

S. atropatana Grossh. – Atropatan qaraşəngisi Azərbaycan endemikidir. İkiillik çılpaq bitkidir. 16-30 sm hündürlükdə olan gövdəsi təkdir və ya bir neçədir, düzdür, dördtillidir, sadədir, bənövşəyi rənglidir. Ləçəkləri tünd-qırmızı-qəhvəyidir, iridir, stamidi kiçikdir, yumurtavarıdır və ya uzunsovdur. Qutucuğu 3,5-4 mm uzunluqdadır, kürəşəkillidir, itiucudur və iki dərin uzunsov şırımlıdır, demək olar ki, ikilidir. V-VI aylarda çiçəkləyir, VI ayda meyvə verir. Naxçıvan dağlıq ərazilərində, Qarababa, Kolanı, Ordubad rayonunun Parağa, Çatun və Qızılboğaz dərəsi (Şahbuz rayonu) kəndlərində yayılmışdır. Daşlı-çınqıllı ərazilərdə və çay vadilərində rast gəlinir. Kserofitdir. Coğrafi tipi: İran. Şahbuz rayonunun Qızılboğaz dərəsindən təsvir olunub [13, s. 495].

S. chrysantha Jaub. & Spach – Qızılıçiçək qaraşəngi ikiillik bitkidir. Gövdəsi (9) 15-40 (60) sm hündürlükdədir, qalındır, dördtillidir, saplaqla birlikdə sıx və ya az yunlu-tüklüdür və vəzilidir. Qarşılıqlı yarpaq düzlüslüdür, aşağıdakılar uzun saplaqlıdır, yuxarıdakılar demək olar ki, oturaqdır, ürəkşəkilli üçbucaqlıdır, kütdür, 3-6 sm uzunluqda və enindədir. Tacı 6-7 mm uzunluqdadır, sarıdır, bardaqvarıdır, staminoidlər yoxdur, erkəkcikləri tacdan daha çox kənara çıxır. Qutucuğu 5-7 mm uzunluqdadır, itiuculu yumurtaşəkillidir, vəzili-tükcüklüdür. (V) VI-VII aylarda çiçəkləyir, VII-VIII aylarda meyvə verir. Kserofitdir. Coğrafi tipi: Ermənistan dağlıq.

Kiçik Qafqazın şimalında, mərkəzində, Naxçıvanda dağlıq ərazilərdə – yuxarı, nadir hallarda orta dağlıq qurşaqlarda, subalp çəmənlərdə və qayalıqlarda yayılmışdır [13, s. 489].



Azərbaycan qaraşəngisi



Atropatan q.



Qızılıçiçək q.

Scrophularia haematantha Boiss & Heldr. – Qanvariçiçək qaraşəngi ikiillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi çoxsaylıdır, silindrik, küncvarı, qarşı-qarşıya budaqlıdır, 45 sm-dək hündürlükdədir. Yarpaqları uzunsov, itidişikli, küt, əsasında xəncərvarı, aşağıda saplaqlı, yuxarı hissədə oturaqdır. Çiçəkqrupu piramidal-süpürgəvari, yumşaqdır, yarpaqsızdır; yarımçətiri qabarıqdır, yumşaq 3-7 çiçəklidir; çiçəkyanlığı çox qısadır. Tacı qan-qırmızıdır. Qutucuq kürəşəkillidir, kütdür, itiucudur, 1,5 dəfə kasacıqdan uzundur. VI ayda çiçəkləyir. Ancaq Naxçıvanda Ordubad ərazisində aşağı dağlıq qurşaqlarda, quru yamaclarda yayılmışdır. Kserofitdir. Coğrafi tipi: İran. İrandan təsvir edilmişdir [13, s. 497].

S. cinerascens Boiss. (*S. grossheimii* Schischk.) – Qrossheym qaraşəngi çoxillikdir, boz-yaşıl, vəzili, tüklü, 20-60 sm hündürlükdə bitkidir. Tac 4 mm qədər uzunluqdadır, qırmızı-qonurdur, staminoidlər enlidir, yarımdayıqvarıdır. Qutucuğu 4 mm uzunluq-

dadır, kürəşəkillidir, çılpaqdır, qısa buruncuqludur. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyun-iyul aylarında meyvə verir. Naxçıvanda aşağı dağlıqdan orta dağlıq qurşaqlaradək çınqıllı yamaclarda, qayalıq və daşlıq töküntülərdə yayılmışdır. Kserofitdir. Coğrafi tipi: Ermənistan-şimali İran. Talışdan təsvir edilmişdir [13, s. 497].

S. ilwensis C.Koch. – İlvensi qaraşəngisi birillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi 15-60 sm hündürlükdədir, düzdür, iti dördtillidir, sadə, əsasən bənövşəyi rəngdədir. Yarpaqları qısa saplaqlıdır, yumurtavarı, yumurtavarı-uzunsov və uzunsov-lansetşəkilli, iti, əsasından zəif ürəkvarıdır, kənarları ikiqat itidişçiklidir, aşağı tərəflərdə qabarıq damarlıdır. Çiçək saplağı qısadır, çiçəkaltlıqları xırdadır, lansetvarıdır. Kasacıq hissə 3-4 mm uzunluqdadır, dəyirmidir, çılpaqdır, genişqışalıdır. Tacı kürəvarı-zəngvarıdır, qonurdur, 7-9 mm uzunluqdadır, staminoidlər böyrəkşəkillidir. Qutucuq yumurtavarıdır, itidir, çılpaqdır, 6-7 mm uzunluqdadır. V-VII aylarda çiçəkləyir, VI-VII aylarda meyvə verir. Naxçıvanda orta dağlıqdan subalp dağlıq qurşaqlaradək, dağ çəmənliklərində, əkin kənarlarında yayılmışdır. Mezokserofitdir. Coğrafi tipi: Ermənistan dağlıq. Gürcüstandan təsvir edilmişdir [13, s. 491].

S. nachitschevanica Grossh. – Naxçıvan qaraşəngisi 10-25 sm hündürlükdə ikiillik bitkidir. Yarpaqları 2,5-7 sm uzunluqda, 8-15 mm enində olub lansetvarı-uzunsov, itidir, daraqvarı-dişlidir. Cavan hamaşçiçəkləri piramidal-süpürgəvarı və ya uzunsovdur, 5-6 mm uzunluqda olub, qara qəhvəyi-tünd-qırmızıdır. V(VI) ayda çiçəkləyir. Aşağı və orta dağ qurşaqlarında – quru gilli və daşlı yamaclarda, daşlı töküntülərdə yayılmışdır. Şahbuz (Qızıl-boğaz), Culfa-Dərəşam, Kərki rayonlarında yayılmışdır. Kserofitdir. Coğrafi tipi: İran. Şahbuz rayonundan təsvir edilmişdir [13, 495-496].

S. nodosa L. – Buğumlu qaraşəngi çoxillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi düzdür, iti dördtillidir, 50-100 sm hündürlükdədir. Yarpaqları qarşı-qarşıyadır, qısa saplaqlıdır, uzunsov-yumurtavarıdır və ya uzunsov-lansetşəkillidir, itidir, əsasından qısa xəncərvarıdır, yumru və ya bir qədər ürəkvarıdır, kənarları mişarşəkillidir. Çiçəkqrupu uzunsov və ya uzadılmış uzunsovdur, qısa çiçəcoxunda oturaqdır, çiçəkqrupunun saplağı qısa vəzilidir. Kasacıq dəyirmi-yumurtavarıdır, çox dar saçaqlı qışalıdır, çılpaqdır. Tac 5-7 mm uzunluqdadır, qonur-qırmızı yaşılmıtlı borucuqludur; yuxarı dodaq aşağıdakından daha uzundu, eninə-ovaldır, küt və ya az dalğalıdır. Qutucuq 5-8 mm uzunluqdadır, dəyirmi-yumurtavarıdır. V-VII(VIII) aylarda çiçəkləyir, VI-IX aylarda meyvə verir. Meşələrdə rütubətli yerlərdə yayılmışdır. Nadir rast gəlinir. Mezofitdir. Coğrafi tipi: Paleoarktik meşə. Qərbi Avropadan təsvir edilmişdir [13, s. 493].



Qrossheym q.



İlvensi q.



Buğumlu q.

S. olympica Boiss. – Olimpiya qaraşəngisi çoxillik çılpaq bitkidir. Çoxsaylı gövdəsi sadə və ya azbudaqlıdır, bənövşəyi rənglidir, 14-45 sm hündürlükdədir. Çiçəkləri

sarımtıl, yuxarı dilimləri tünd-qırmızıdır. Qutucuq dəyirmidir, ağızcıq kasacıqdan iki dəfə uzundur. VII-VIII aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Coğrafi tipi: Kiçik Asiya-Qafqaz. Olimpdən təsvir edilmişdir [13, s. 496].

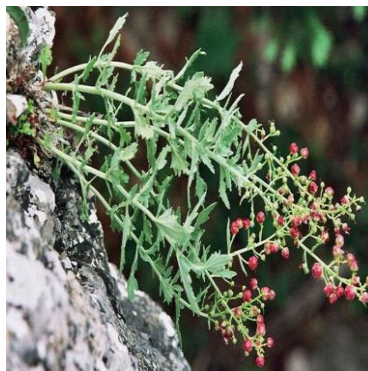
S. ruprechtii Bieb. ex Willd. – Ruprext qaraşəngisi Qafqaz endemidir. Çoxillik çılpaq bitkidir, ancaq çiçəkqrupunda vəzildir. Gövdəsi çoxsaylıdır, sadədir, 6-20 sm hündürlükdədir. Çiçəkləri zəif sarı, yuxarı hissədə çirkli-qırmızı rənglidir. Qutucuq 4-4,5 mm uzunluqdadır, yumurtavarıdır, itidir, ağızcıqla birgə 2 mm uzunluqdadır. İyun ayında çiçəkləyir, iyul ayında meyvə verir. Coğrafi tipi: Qafqaz. Alaqaridən təsvir edilmişdir [13, s. 496].

S. variegata Bieb. – Ala qaraşəngi ağacvarı əsasından çox budaqlıdır, çılpaq və ya az tüklüdür. (12) 20-40 (50) sm hündürlükdə olan gövdəsi qırmızımtıldır, düzdür, çubuqşəkillidir, sadə və ya hərdən şaxəlidir. Yarpaqları uzunsovdur, dərinləkəli müstəqil və ya ləkəli bölünmüşdür. Çiçək qrupu süpürgəvarıdır, ensizdir, yumşaq və yarpaqsızdır, yarımçətri qısa ayaqcıqların üstündədir, 3-5 çiçəklidir. Kasacıq dəyirmi, kənarlardan ağzarlıdır, 2 mm uzunluqdadır. Çiçək tacı xırdadır, 3-4 mm uzunluqdadır, sarımtıl qonur-qırmızılı üst dodaqlıdır. Staminoidi uzunsovdur. 3-4 mm uzunluqda olan itiucclu qutucuq yastılaşmış şarşəkillidir və kasacıqdan iki dəfə uzundur.

V-VII ayda çiçəkləyir, VI-VIII aylarda meyvə verir [13, s. 476]. Coğrafi tipi: Şimali İran-Qafqaz. Qafqazdan təsvir edilmişdir.



Olimpiya q.



Ruprext q.



Ala q.

S. umbrosa Dumort. – Qanadlı qaraşəngi 50-100 sm hündürlükdə olan çoxillik ot bitkisidir [13, s. 497]. Dik gövdəli, dörd tinlidir. Gövdə və yarpaq ayası pərdəli-haşıyəli və çılpaqdır. 4-9 sm uzunluqda və 1,5-5 sm enində olan yarpaq qaidəsi uzunsov-yumurtəşəkilli, küt və ya qısa sivriləşmiş, dəyirmi, çox az ürəkvarı, kənarlardan mışarvarı və ya yarım dairə dişlidir, çılpaqdır. Dixazia çiçəkləri, uzun yumşaq salxımvarı çiçək qrupunda birləşmişdir. İyun-avqustda çiçəkləyir, iyul-sentyabr aylarında meyvələri yetişir. Bəzi ölkələrdə “Qırmızı kitab”a düşmüşdür.

S. orientalis L. – Şərq qaraşəngisinin gövdəsi düz, hündürlüyü 60-100 sm-dir.



Yarpaqları gövdə ilə birlikdə çılpaqdır, saplaqlıdır, çoxsaylıdır, düzdür, uzunsov-lansetvarıdır, sivridir, itidişlidir. Süpürgə yarpaqsızdır, xeyli uzundur, ensiz piramidal şəkillidir. Kasacıq çılpaq, yumurtvarı-dəyirmi, ensizpərdəli dilimlidir. Tac sarıyaşıl qısa yuxarı dodaqlıdır. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyul-avqust aylarında meyvə verir. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyul-avqust aylarında

meyvə verir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində əsasən orta və yuxarı dağlıq ərazilərdə – daşlı və çınqıllı yamaclarda yayılmışdır. Kserofit bitkidir. Coğrafi tipi: Ermənistan dağlıq [13, s. 490].

S. rupestris Boiss. – Qaya qaraşəngisinin gövdəsi çoxsaylıdır, düz və ya qalxandır, bir neçə dəfə dördtillidir, hamaşçıçəklə birgə sarımtıldır, 40 sm-ə qədər hündürlükdədir. Yarpaqları uzunsov-yumurtavarıdır, uclarda daralmışdır, əsasından pazşəkillidir,



iri küt qeyri-bərabər üçkünc dişciklikdir. Çiçək qrupu süpürgəvarıdır, uzunsovdur, yarpaqsızdır; 3-5 çiçəkli çiçəkaltı yarpaqlar lansetvarıdır, çiçəkaltlığı xırda və ensizdir. Kasacıq dəyirmi, 2-2,5 mm uzunluqdadır. Çiçək tacı yuxarı hissədə qəhvəyi-tünd qırmızı olub, 5 mm uzunluqdadır. 0,5-1 mm uzunluqda olan çox qısa buruncuqlu qutucuq yastılaşmış şarşəkillidir. V-VII ayda çiçəkləyir, VII-VIII aylarda meyvə verir. Aşağıdan yuxarı dağlıq qurşağadək qayalıqlarda, daşlı tö-

küntülərdə, qaya yarıqlarında yayılmışdır. Kserofitdir. Coğrafi tipi: Ermənistan-qafqaz. [12, s. 468-471].

Nəticələr. Beləliklə, araşdırılmış məlumatlara görə növlərin bəziləri zəhərlidir. Tərkibində saponinlər və alkaloidlər olduğundan, onlar mal-qara və qoyunlar üçün zəhərlidirlər. Bu bitkilər insanların həyatında nadir hallarda istifadə olunur. Lakin bəzi növlərdən ürək fəaliyyətini tənzimləyən və qan təzyiqi artıran qiymətli dərmanlar alınır (məs., üskükotu). Buğumlu qaraşəngi (*S. nodosa*) növü isə xalq təbabətində geniş istifadə olunan dərman bitkisidir. Rusiyanın Uzaq şərqində yetişən Burger qaraşəngisi (*Scrophularia buergeriana*) Çin xalq təbabətində ürək əzələlərini gücləndirmək və qan şəkərini azaltmaq üçün istifadə olunur [18].

Fəsiləyə daxil olan növlərin bir çoxu dünya ölkələrinin, *S. atropatana* və *S. haematantha* növləri isə ərazi florasının “Qırmızı Kitabı”na düşmüşdür [4, s. 620-625; 9]. *Scrophularia haematantha* Boiss. & Heldr., *S. nervosa* Benth., *S. nachitschevanica* Grossh., *S. thesioides* Boiss. & Buhse. ancaq Naxçıvan ərazisində yayılmışdır. *S. ruprechtii* Bieb. ex Willd., *S. variegata* Bieb. növləri Qafqaz endemikləridir [2, s. 84-95]. Növlərin bəzisi balverən bitkilərdir, bir çoxlarının çeşidlənmiş forması isə dekorativ olaraq yetişdirilir.

ƏDƏBİYYAT

1. İbadullayeva S.C. Azərbaycanın kərəvizkimiləri. Bakı: Elm, 2004, 321 c.
2. Musayev S.H. Azərbaycan florasının endemik növlərinin təftişi. AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2005, № 1-2, s. 84-95.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri // Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, Çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər üzrə). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 676 s.
5. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва, 1949, 756 с.
6. Губанов И.А. и др. 1164. *Scrophularia umbrosa* Dum. (*S. alata* Gilib.) – Норичник теневой или крылатый // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х т. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). Москва: Т-во науч. изд. КМК, Инс-т технолог. иссл., 2004, с. 197.

7. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
8. Конспект флоры Кавказа: в 3-х т. С.-Петербург-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2003-2012.
9. Красная Книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. А.М.Бородин. Т. I, Москва: Лесная промышленность, 1984, 394 с.
10. Прилипко Л.И. Растительные отношения Нахичеванской АССР. Баку: Аз. ФАН, 1939, 196 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
12. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Академия Наук Азербайджанской ССР, 1955, 570 с.
13. Флора Кавказа. Т. VII, Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1967, 894 с.
14. Lersten N.R., Curtis J.D. Anatomy and distribution of foliar idioblasts in *Scrophularia* and *Verbascum* (*Scrophulariaceae*) // American Journal of Botany, 1997, v. 84, p.1638-1645.
15. Lersten N.R., Curtis J.D. Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures in *Scrophulariaceae* // Plant Systematic and Evolution, 2001, v. 227, p. 63-73.
16. Pennel F.W. The *Scrophulariaceae* of Eastern Temperate North America (41 Gerardia): Monogr. V. 1, Philadelphia: Academy of Natural Sciences, 1935, p. 419-476.
17. Stiefelhausen H. Systematische und pflanzen geographische Studien zur Kenntnis der Gattung *Scrophularia* // Botanische Fehrbucher, 1910, v. 44, p. 406-496.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: fatmakhanym_58@mail.ru

Fatmakhanum Nabiyeva

SPECIES OF THE SCROPHULARIA GENUS SPREAD IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

A search of literary sources (2016) in the autonomous republic revealed 18 genera, 96 species belonging to the family *Scrophulariaceae*. This paper provides information about species of the genus.

The paper provides information about genera *Scrophularia* of the family *Scrophulariaceae* Juss., spread in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Reported their systematic structure, biological, phytocenological, morphological features and there have also been given useful properties geographical types, their spread area. Some species are available in the "Red Book" oblast of Russia. *S. atropatana* and *S. haematantha* are included in the "Red Book" flora of the Autonomous Republic. *Scrophularia haematantha* Boiss. & Heldr., *S. nervosa* Benth., *S. nachitschevanica* Grossh., *S. thesioides* Boiss. & Buhse. distributed only in the Nakhchivan Autonomous Republic. *S. ruprechtii* Bieb. ex. Willd., *S. variegata* Bieb. – Caucasian endemics. Many of species *Scrophularia* are good melliferous. Some of these are decorative.

Keywords: family, genus, species, useful, decorative, melliferous, medicinal plants.

Фатмаханум Набиева

**ВИДЫ РОДА *SCROPHULARIA*, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В результате поиска по литературным источникам (2016 г.) на территории автономной республики было выявлено 18 родов, 96 видов, принадлежащих к семейству *Scrophulariaceae*.

В данной статье даны сведения о видах рода *Scrophularia*, принадлежащих к семейству норичниковых, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики. А также рассмотрена их систематическая структура, жизненная форма, биологические, фитоценологические и морфологические особенности, а также их пространственные области и географические типы. Некоторые виды внесены в «Красную книгу» областей России. *S. atropatana* и *S. haematantha* включены в «Красную книгу» флоры автономной республики. *Scrophularia haematantha* Boiss & Heldr., *S. nervosa* Benth., *S. nachitschevanica* Grossh., *S. thesioides* Boiss. & Buhse. распространены только на территории Нахчыванской Автономной Республики. *S. ruprechtii* Bieb. ex Willd., *S. variegata* Bieb. является Кавказскими эндемичными видами. Многие норичники хорошие медоносы. Некоторые другие виды разводят как декоративные.

Ключевые слова: семейство, род, вид, полезный, декоративный, медоносный, лекарственные растения.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 634.8.631.527

VARİS QULİYEV, CABBAR NƏCƏFOV

**ÜZÜM SORTLARINDA GENETİK ƏLAMƏTLƏRİN İRSƏN
ÖTÜRÜLMƏSİ QANUNAUĞUNLUQLARINA DAİR**

Məqalədə müxtəlif kombinasiyalı hibridləşdirmə işləri və öz-özünə tozlanma mənşəli toxumla çoxaldılmada alınan üzüm formalarının genetik xüsusiyyətləri, hibridlərdə (F_1) vegetasiya dövrünün, çiçək tipinin, irsən ötürülməsi qanunauyğunluqlarının tədqiq edilməsi haqqında məlumatlar verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, dözümlü və tolerant hibrid formalar ayrı-ayrı sortlar arasında aparılan çarpazlaşdırılmalarda daha çox mənşəcə ekoloji-coğrafi baxımdan uzaq olan kombinasiyalarda müşahidə olunmuşdur. Üzüm sortlarında muskat dad istər homo, istərsə də heteroziqot halda dominant irsi əlamətdir. Üzüm sortları üzrə gilələrin rəngi isə hər iki valideyndə qara olan kombinasiyalardan alınan formalarda əsasən qara, qırmızı olan kombinasiyalarda daha çox qırmızı, ata sort qırmızı, ana sort qara olan kombinasiyalarda müvafiq rənglərlə yanaşı, ağ-göyümtül rəngli gilələri olan üzüm formalarına da rast gəlinir. Deməli, iki ayrı-ayrı dominant genlərlə idarə olunan qara və qırmızı rənglərin (qırmızı rəngin intensivliyi genlərin polimeriya təsiri ilə şərtlənir) resessiv, yaxud bir əlamətə görə heteroziqot olan genotipləri ağ-bozumtul-göy rəng verir.

Açar sözlər: hibridləşmə, genofond, sort, dominant, resessiv, heterozis, kombinasiya.

Üzümçülüyn seleksiyasının inkişaf tarixinə nəzər salsaq görərik ki, hələ 1800-1850-ci illərdə Şimali Amerikada seleksiyaçı həvəskarlar tərəfindən yabanı üzüm növlərindən Katoba, Konkord, İzabella və s. kimi indi də becərilən sortlar yaradılmışdır. Becərilən sortların əksəriyyəti növlərarası hibridlər olmuşdur [2, s. 351-262]. Keçmiş SSRİ məkanında Ukraynada “Maqaraç” ÜETÜ və Ş, həmçinin Moldovada “Vierul” ETÜ və Ş İnstitutlarına *V.vinifera* və *V.rotundifolia* kombinasiyalı müxtəlif uzaq hibrid üzüm formaları gətirilərək (NC – 6-15, DRX – 60-24, DRX – 55, DRX – 58-5 və s.) geniş şəkildə tədqiq edilmişdir. Bu hibridlər həm calaqaaltı, həm də müxtəlif kombinasiyalı hibridləşdirmə işlərində istifadə olunmuş, hətta bekkross çarpazlaşdırılma F_1 və F_2 nəsilərdə xəstəlik və ziyanvericilərə dözümlü çoxlu sayda yeni hibridlər əldə olunmuşdur [2, s. 177-195]. Eyni zamanda ayrı-ayrı genetik əlamətlərin nəslə ötürülməsi qanunauyğunluqları da tədqiq olunmuşdur. Üzümdə irsi əlamətlərdən muskat dadlı (Dostluq x Tezyetişən çəhrayı, Aksay muskatı x Rikan, Aksay muskatı x Spartan Maqaraç, Tezyetişən Lavax x Zamatoş qeçey, Slava x Dostluq, Slava x Odessa Muskatı) və muskat dadı olmayan (Dostluq x Denis, Dostluq x Pifos, Dostluq x Sirius, Tezyetişən x Riton, Tezyetişən x Rusiyalı, Slava x Platovlu, Slava x Rusiyalı) hibridlərdə genetik xüsusiyyətlərin nəslə ötürülməsini tədqiq etmişdir [2, s. 351-262]. Rusiyada aşağı Donətrafi ərazidə 1996-2003-cü illərdə yaradılmış genofond kolleksiya bağında sort və yeni növlərarası hibrid formaların oidium xəstəliyinə qarşı dözümlülüyü tədqiq edilmişdir. Tədqiqatın gedişində oidiuma davamlılığın F_1 hibridlərdə qanunauyğunluqları müəyyənləşdirilmiş, nəticədə seleksiya işləri üçün donor kompleks davamlı formalar seçilmişdir [9].

Material və metodika. Tədqiqat işinin gedişində muxtar respublika üzüm genofondunda mövcud olan sort və formaların fenoloji fazaları, aqrobioloji analizləri, vegetativ orqanlardan yarpaqlarda, yaşıl zoğlarda, birillik çubuqlarda, salxımlarda, gilələrdə yetişmə müddətlərində, şəkərlilik və turşuluğunda, toxumlarının kütləsi, forması və parametrlərində morfogenetik əlamətlərin spektri və rastgəlmə tezliyi, onların modifikasiyalama amplitudlarının müəyyənləşdirilməsi, genetik əlamətlərin irsən ötürülməsi qa-

nuna uyğunluqları müvafiq metodikalar üzrə yerinə yetirilmişdir [1, s.113-214; 3, s.150-154; 6, 150 s.; 10, 11].

Eksperimental hissə. Müxtəlif kombinasiyalı hibridləşdirmə işləri və öz-özünə tozlanma mənşəli toxumla çoxaldılmada alınan üzüm formalarının genetik xüsusiyyətləri. Üzüm bitkisi əsasən vegetativ yolla çoxaldılmasına baxmayaraq seleksiya məqsədilə hibrid, sərbəst tozlanma və öz-özünə tozlanma mənşəli toxumlarla da çoxaldılır və yeni sortlar yaradılır. Üzüm bitkisi genotipcə yüksək dərəcədə heterozioqot təbiətli olduğundan toxumlarla çoxaldılmada çox müxtəlif genetik morfoloji əlamətlərə malik olan yeni bitkilər meydana çıxır. Belə morfoloji əlamətlər birillik zoğlarda, yarpaqlarda, çiçək orqanlarında, salxımlarda və gilələrin müxtəlif irsi əlamətlərində, həmçinin biokimyəvi və fizioloji xüsusiyyətlərində və s. özünü büruzə verir. Bu kimi genetik xüsusiyyətlərin meydana çıxması üzümün növ və sortlarının tarixən sərbəst tozlanmaları nəticəsində alınan təbii hibrid təbiətli toxumların cücərməsindən alınan bitkilərin genom quruluşları ilə əlaqədardır. Təkamül prosesində təbii seçmə nəticəsində toxumlardan alınan üzüm bitkilərində irsi əlamətlərin dəyişkənlik amplitudasının tezliyi və spektri hər bir növ və sortun genetik xüsusiyyəti ilə şərtlənir. Tədqiqatın gedişində hibridləşdirmə işlərində 10 kombinasiya üzrə (Hənəqırna x *V.ssp.sylvestris* Gmel., Sarı şəfeyi x *V.ssp.sylvestris* Cmel., Naxçıvan muskatı x Qırmızı kişmişi, Hənəqırna x Qırmızı kişmişi, Qızıl üzüm x Misqalı, Hənəqırna x Ağ alderə, Qızıl üzüm x Qara cəncəl, Hüseyni x Sarı kişmişi, Hənəqırna x Mərməri, Qızıl üzüm x Bəndi) çarpazlaşdırma aparılmış, əldə olunmuş 10 mindən çox bitki içərisindən 250-dən çox hibrid formalar seçilmişdir. Bu hibrid bitkilərdən məhsul verən 169 formanın ilkin təsərrüfat xüsusiyyətləri öyrənilmişdir (cədvəl 1). Alınan bitkilər içərisindən müxtəlif vaxtlarda yetişən süfrə və texniki istiqamətli yeni üzüm formalarının seçilməsinə daha çox diqqət yetirilmişdir. Həm də hibrid bitkilər içərisindən əsasən mildiu və oidium xəstəliklərinə daha çox dözümlü olan formaların seçilməsinə üstünlük verilmişdir. Müşahidələrdən məlum olmuşdur ki, daha çox dözümlü və tolerant hibrid formalar ayrı-ayrı sortlar arasında aparılan çarpazlaşdırılmalarda daha çox mənşəcə ekoloji-coğrafi baxımdan uzaq olan Hənəqırna x *V.sylvestris*, Sarı şəfeyi x *V.sylvestris* kombinasiyalarında müşahidə olunmuşdur. Belə ki, Qızıl üzüm x Qara cəncəl kombinasiyasından 5, Hənəqırna x *V.ssp.sylvestris* Gmel. kombinasiyasından əldə olunmuş 19 bitkidən 7-si, Sarı şəfeyi x *V.ssp.sylvestris* Gmel. kombinasiyasında isə seçilən 14 bitkidən 11-nin göbək xəstəliklərinə dözümlülüyü 2 bal həddində olmuşdur. İşin gedişində hibrid bitkilər içərisindən tez yetişən, orta yetişən, çox gec yetişən irsi əlamətlərə malik formalar seçilmişdir. Həmçinin, yeni hibrid bitkilər içərisindən salxımlarının struktur quruluşuna və şirə çıxımına görə süfrə və texniki istiqamətli formalar da meydana çıxmışdır. Seçilən yeni hibridlər ilkin müşahidələrə əsasən orta və yüksək məhsuldar formalardır. Müəyyən edilmişdir ki, üzümdə daha çox heteroziz effekti becəriləndiyi əraziyə görə coğrafi uzaq sortlar arasındakı çarpazlaşdırmadan alınan hibrid formalarda şirədə şəkərlilik heterozisliyi effekti 1-7% arasında dəyişir. Ən yüksək heterozislik effekti genotipcə ekoloji-coğrafi baxımdan uzaq olan Qızıl üzüm X Qara cəncəl kombinasiyasında qeydə alınmışdır. Seçilmiş hibrid formalarda şirədə 20,0 q/100 sm³ çox şəkərlilik ana kimi seçilən Hənəqırna, Qızıl üzüm, Naxçıvan muskatı sortlar olan kombinasiyalarda daha çox özünü büruzə verir. Aşkar edilmişdir ki, üzüm bitkisiində çiçək orqanlarının tipi, salxımların forması əsas irsi əlamətlərdən olmaqla irsən nəslə ötürülür. Hibridləşdirmə istiqamətində aparılan tədqiqatlarımızda müəyyən edilmişdir ki, F₁ nəsildə üzümdə salxımın qanadlı-konusvarı irsi əlaməti üstünlük edir. Naxçıvan muskatı X Qırmızı kişmişi kombinasiyası üzrə çarpazlaşdırma işlərində, həmçinin öz-özünə tozlanma mənşəli toxumlardan alınan bitkilərin analizləri

nəticəsində aşkar edilmişdir ki, muskat dad [*Aromatica*] istər homo, istərsə də heterozit qot halda dominant irsi əlamətdir. Üzüm sortları üzrə gilələrin rəngi isə hər iki valideyndə qara olan kombinasiyalardan alınan formalarda əsasən qara, qırmızı olan kombinasiyalarda əsasən qırmızı, ata sort qırmızı, ana sort qara olan kombinasiyalarda müvafiq rənglərlə yanaşı, ağ-göyümtül rəngli gilələri olan üzüm formalarına da rast gəlinir. Deməli, iki ayrı-ayrı dominant genlərlə idarə olunan qara və qırmızı rənglərin (qırmızı rəngin intensivliyi genlərin polimeriya təsiri ilə şərtlənir) resessiv, yaxud bir əlamətə görə heterozit qot olan genotipləri ağ-bozumtul-göy rəng verir.

Cədvəl 1

Hibrid üzüm formalarında əsas irsi aqrobioloji əlamətlərin meydana çıxma intensivliyi

Hibrid kombinasiyalar ♀ X ♂	Hibrid bitkilərin sayı, ədəd	Əsas aqrobioloji xüsusiyyətlər								
		Tezyetişkənlik, ədəd	Orta yetişkənlik, ədəd	Çox gec yetişkənlik, ədəd	Süfrə istiqamətli, ədəd	Texniki istiqamətli, ədəd	Şəkərlilik, 0-25 q/100 m ³	Məhsuldarlıq, 16 t/ha-dan çox	Mildiu və oidiuma davamlılıq, 1-2 ball	Heterozis xətlər, %
Hənəqırna x <i>V.ssp. sylvestris</i>	19	-	4	5		+	3	2	7	-
Sarı şəfeyi x <i>V. ssp.sylvestris</i>	14	-	7	2	14	-	7	9	11	-
Nax. muskatı x Qırm. kişmişi	21	4	17	-	21	-	17	7	6	4
Hənəqırna x Qırmızı kişmişi	27	-	27	-	19	8	24	18	2	1
Qızıl üzüm x Misqalı	11	2	5	4	11	-	3	9	-	-
Hənəqırna x Ağ aldərə	24	-	4	20	11	13	6	13	4	6
Qızıl üzüm x Qara cəncəl	16	6	10	-	16	-	3	15	6	7
Hüseyni x Sarı kişmişi	8	6	2	-	8	-	2	6	2	2
Hənəqırna x Mərməri	26	-	17	9	15	9	-	19	-	4
Qızıl üzüm x Bəndi	13	-	4	9	13	-	4	13	2	4

Hibrid üzüm formalarında (F_1) vegetasiya dövrünün irsən ötürülməsi. Müxtəlif hibrid kombinasiyaları üzrə meydana gələn populyasiyadakı bitkilərin irsi xüsusiyyətlərinin tədqiqi zamanı məlum olmuşdur ki, toxumdan alınan formalar valideyn sortların əlamət və xüsusiyyətlərini daşımaqla yanaşı, bu və ya digər əlamətlərə görə valideynlərindən nəzərəcarpacaq dərəcədə seçilir. Bu hadisələr çarpazlaşdırma prosesində mürəkkəb amillərin qarşılıqlı təsiri altında baş verir. Belə ki, hibridləşdirmə zamanı kombinativ dəyişkənliklər nəticəsində valideyn formalarının genlərinin mübadiləsi əsasında seleksiya prosesi üçün yeni, qiymətli əlamətlər meydana çıxır. Seleksiya işinin istiqamətindən asılı olaraq ayrı-ayrı valideyn cütlərinin düzgün seçilməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır ki, bunun nəticəsində hibrid nəsilə arzuolunan əlamət və xüsusiyyətlərə görə daha çox heterozis təbiətli formalar əldə etmək olar. Genotipik cəhətdən, yəni mənşəyinə, ekoloji cəhətlərinə, kompleks morfoloji və bioloji, habelə təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənən sortlararası hibridləşdirilmədə yüksək heterozislik meydana çıxır. Heterozis istiqamətli seleksiya işlərinin uğuru hər hansı bir sortun coğrafi cəhətdən bir-birindən uzaq olan ayrı-ayrı kombinasiyalarından (növdaxili hibridləşdirmə və növlərarası hibridləşdirmədə) asılıdır. Üzümdə vegetasiya müddətinin

azlığı və ya çoxluğu üzüm sortlarının ən mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən biridir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, öyrənilən birinci nəsil (F₁) hibridlərində vegetasiya müddətinin uzunluğunun irsiliyi özünün müxtəlif tipli olması ilə xarakterikdir. Belə ki, gecyemiş Naxçıvan şanı və orta dövrdə yetişən İnekəmcəyi sortlarının hibrid kombinasiyası üzrə inkişaf edən populyasiyadakı bitkilərin 42%-i orta dövrdə yetişən, 56%-i gecyemiş, 2%-i isə valideynlərindən fərqli olaraq çox gecyeməkdir. Aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan şanı (gecyemiş) x İnekəmcəyi (orta tez yetişən) hibrid nəsilə isə hibridlərin 20%-i tezyemiş, 36%-i orta dövrdə yetişən, 44%-i isə gecyemiş, Ağ şanı (gecyemiş) x Qara şanı (orta dövrdə yetişən) hibrid kombinasiyası üzrə bitkilərin 40%-i orta dövrdə yetişən, 54%-i gecyemiş, 6% isə çox gecyemiş olduğu müəyyən edilmişdir. Çox gecyemiş sortların çarpazlaşdırılmasından alınan bitkilərin vegetasiya müddətləri 135-150 gün arasında və daha artıq davam edərək, populyasiyadakı bitkilərin 11%-i orta dövrdə yetişən, 68 %-i gecyemiş, 21%-i isə çox gecyemiş olmuşdur. Gecyemiş Hənəqırna sortu ilə çox gecyemiş Çəhrayı tayfı sortunun çarpazlaşdırılmasından alınan hibrid bitkilərin çox hissəsi (56,0%) ana valideynin xüsusiyyətini irsən daşıyaraq gec yetişirlər. Bu kombinasiyadakı bitkilərin 42%-i isə vegetasiya müddəti uzunluğuna görə ata valideynə istiqamətləndiyi aydın olur. Bu populyasiyadakı bitkilərin 3,0% isə valideyn formalarından fərqli olaraq aralıq tiptə inkişaf etməklə orta dövrdə yetişirlər.

Tədqiqatın gedişində Hənəqərna (gecyemiş) x Kəhrəba (gecyemiş) sortlarının hibrid kombinasiyası üzrə formalaşan populyasiya digər populyasiyalardan fərqlənmişdir. Belə ki, hər iki valideyn forması gecyemiş olmasına baxmayaraq, hibrid nəsilə həm tezyemiş (10,1%), həm orta dövrdə yetişən (25,5%), həm gecyemiş (40,5%), həm də, çox gecyemiş (22,5%) bitkilər meydana gəlmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Üzümde vegetasiya dövrünün irsən ötürülməsi

Hibrid kombinasiyaları (2014-2017-ci illər)	Hibrid bitkilərin sayı, ədəd	Valideyn formalarının müvafiq göstəriciləri		Hibrid populyasiyalarda vegetasiya müddətinin uzunluğu (%-lə)			
		Ata sort	Ana sort	Tezyemiş (v.m. 110-135 gün)	Orta dövrdə yetişən (v.m. 135-145 gün)	Gecyemiş (v.m. 145-150 gün)	Çox gecyemiş (v.m. 150 gündən çox)
Hənəqırna x Qırmızı kişmiş	90	gecyemiş	orta dövrdə yetişən	-	42,0	56,0	2,0
Hənəqərna x Kəhrəba	80	gecyemiş	tez yetişən	20,0	36,0	44,0	-
Şəfeyi x Naxçıvan şanı	68	gec yetişən	orta dövrdə yetişən	-	40,0	54,0	6,0
Şəfeyi x Naxçıvan muskatı	70	gec yetişən	çox gec yetişən	-	11,0	58,0	21,0
Ağ xəlili x Çəhrayı tayfı	90	gec yetişən	çox gec yetişən	-	2,0	56,0	42,0
Bayanşirə x Ağ xəlili	35	gec yetişən	gecyemiş	11,1	27,8	41,7	19,4
Naxçıvan şanı x Qara cəncəl	40	gec yetişən	gec yetişən	-	41,7	41,7	16,6

Şəfeyi (gecyemiş) x Naxçıvan muskatı hibrid (gecyemiş) kombinasiyasında hər iki valideyn forması gecyemiş olmasına baxmayaraq hibrid populyasiyada kifayət qədər çox orta dövrdə yetişən (45,2%) bitkilər meydana gəlmişdir. Bu kombinasiya üzrə toxmacarların 31,2% gecyemiş, 17,2% isə çox gecyemiş olmuşdur.

Bayanşirə (gecyetişən) x Ağ Xəlili (tezyetişən) sortlarının hibrid nəslində 30,0 % bitki ata valideyn formasına, 19,0% bitki ana valideyn formasına doğru istiqamətləndiyi halda, 41,0% bitki aralıq tipdə (orta dövrdə yetişən) inkişaf etmişdir. Bu kombinasiya-dakı toxmacarların 12,0%-i ata və ana valideyn formalarından fərqli olaraq çox gec-yetişəndirlər.

Hibrid üzüm formalarında çiçək tipinin irsən ötürülmə qanunauyğunluqları.

Elmi ədəbiyyatda çarpazlaşdırma yolu ilə alınmış hibrid üzüm formalarında bir sıra irsi əlamətlərin, o cümlədən çiçək tipinin irsən keçmə qanunauyğunluğu haqqında elmi məlumatlara rast gəlinir. Tədqiqat dövrü 2005-20010-ci illərdə hibridləşmə üsulu ilə Şəfeyi x Naxçıvan şanı, Şəfeyi x İnəkəmcəyi, Ağ xəlili x Çəhrayı tayfı, Ağ xəlili x Qırmızı kişmişi, Naxçıvan şanı x Qara cəncəl, Ağadayı x Hüseyni sortları arasında çarpazlaşdırma işləri aparılmış, yeni formalar əldə olunmuşdur. Üzümçülüyə dair tədqiqatlardan məlum olur ki, çiçəyin tipinə görə nسل keçməsi nəzərəcarpacaq dərəcədə mürəkkəb və müxtəlif xarakterlidir. Növlərarası mürəkkəb çarpazlaşmalarda çiçəyin tipinə görə toxmacarların nəzəri cəhətdən gözlənilən paylanmasıdan kənaraçıxma faktları müşahidə edilir ki, bu da kiçik mutasiyalarla və onların meyoz prosesindəki rekombinasiyası ilə izah olunur. İkicinsli çiçək tipinə malik sortlar arasındakı çarpazlaşmalarda bir qayda olaraq ikicinsli çiçək tipinə malik nسل alınır. Dişi çiçək tipinə malik olan Hənəqırna, Sarı şəfeyi, Qızıl üzüm sortları ikicinsli sortların çarpazlaşması nəticəsində isə toxmacarların cinsi mənsubiyyətə görə müxtəlif şəkildə paylanmasına gətirib çıxarırlar ki, bu da ata formanın genotipindən asılıdır. Elmi ədəbiyyatdan məlumdur ki, üzümün hermafrodit formaları erkək çiçək tipli formalarda baş verən kiçik mutasiyaların süni seçilməsi zamanı meydana gəlmişdir. V. *vinifera* L. növü daxilində ikicinsli sortların çarpazlaşdırılması zamanı hibrid nəslə, bir qayda olaraq, ikicinsli çiçək tipli bitkilər alınır. Bəzi hallarda funksional erkək və dişi çiçək tipli bitkilər də meydana gəlir. Lakin bu halda hibridlər adətən, yabanı calaqaqlıların (çarpazlaşma zamanı sortlar calaq olunmuş) morfoloji əlamətlərini daşıyırlar. İkicinsli çiçək tipli Avropa-Asiya sortlarının funksional erkək çiçək tipli yabanı növlərlə çarpazlaşdırılmasından hibrid bitkilərdə mədəni növün əlamətləri, xüsusən də ikicinsli çiçək tipi üstünlük təşkil edir. Bu populyasiyadakı bitkilərdə nadir hallarda funksional dişi çiçək tipli bitkilərə də rast gəlinir. Yabanı növlərin əlamət və xüsusiyyətləri üstünlük təşkil edən bitkilərin çox hissəsi erkək, bir hissəsi ikicinsli, digərləri isə funksional dişi çiçək tipinə malik olurlar. Funksional dişi çiçək tipli sortların mədəni ikicinsli sortlarla hibridləşməsi zamanı alınan bitkilərdə ikicinsli çiçək tipli bitkilər üstünlük təşkil etsə də, çox az bitkidə funksional dişi çiçək tipi meydana gəlir. Bu bitkilər isə yabanı növlərə meyl edərək funksional erkək çiçək tipinə sahib olurlar.

Hibrid üzüm formalarında gilələrin parametrləri forması və rənginin irsən ötürülməsi. Kişmişi üzüm sortları dünya üzüm genofondunun az bir hissəsini (150-yə qədər sort) təşkil edir. Onlardan ən geniş yayılanı və təsərrüfat əhəmiyyətli Sarı kişmişi, Qırmızı kişmişi, Qəhvəyi kişmişi və Ağ oval kişmiş sortlarıdır. Dünyada kişmişi üzüm sortlarından ibarət üzümlüklərin 80%-ə yaxını Ağ oval kişmişi üzüm sortunun becəriləndiyi sahələr təşkil edir. Hazırda dünyada keyfiyyətli qida məhsulları istehsalı ilə əlaqədar yüksək dietik və qidalılıq dəyərinə malik olan tumsuz üzüm sortlarına böyük tələbat vardır. Bu ənənə Beynəlxalq Üzümçülük və Şərabçılıq Təşkilatının Baş Assambleyasında xüsusi qeyd edilmişdir. Keçmiş AFR-də üzümün seleksiyası üzrə aparılan tədqiqatlar-da ən çox diqqət tumsuz üzüm sortlarının yaradılmasına yönəldilmişdir. Kişmişi üzüm sortlarının dünya üzümçülüğündə böyük əhəmiyyətə malik olmasına baxmayaraq belə sortlarını sayı 150-yə qədərdir. Bu genotiplər isə şərq ekoloji-coğrafi qrupuna (*con-*

var orientalis subconvar antasiatica Negr.) aid olan kişmiş və Qara dəniz hövzəsi (*convar. pontica* Negr.) qrupuna daxil olan korinka tipli (yunan üzümü) toxumsuz üzüm sortlarıdır. Toxumsuz üzüm sortları gilələrinin xırda olması (yeni hibrid mənşəli irigiləli toxumsuz sortlar istisna olmaqla), yüksək dad keyfiyyəti və şəkərlilikləri ilə səciyyələnilirlər. Kişmiş üzüm sortları İran, Yunanıstanda, Türkiyədə, Avstraliyada, ABŞ-da (Kaliforniyada) geniş əkilib-becərilir. Mövcud kişmiş üzüm sortlarının əksəriyyəti əsasən iri, gözəl salxımları, yüksək dad keyfiyyəti, daşınmaya davamlılıqları ilə seçilsələr də, gilələrinin xırda ölçülü, xəstəlik və zərərvericilərə, şaxtaya, quraqlığa və s. stres amillərinə qarşı davamsızlıqları ilə səciyyələnilirlər.

Çoxillik tədqiqatlardan məlum olur ki, bir sıra amillərdən asılı olaraq üzümün hibrid nəslində gilələrin rənginin irsiliyi və dəyişkənliyi mürəkkəbdir. *V. vinifera* L. növünə mənsub ağ giləli üzüm sortlarının çarpazlaşdırılması zamanı əsasən ağ giləli, qara giləli sortların hibridləşdirilməsindən isə qara giləli bitkilərin alınmasına baxmayaraq, müxtəlif rəngə malik gilələri olan üzüm sortlarının hibrid nəslində isə parçalanma müşahidə olunur. Bu isə üzüm sortlarının rəng əlamətlərinə görə də heteroziqot xarakter daşıdıqlarını göstərir. Müxtəlif rəngə (qara, ağ, qırmızı, çəhrayı, göy və s.) malik üzüm sortlarının çarpazlaşdırılması zamanı meydana gələn formalarda həm valideyn formalarının əlamətini daşıyan, həm də aralıq formalar meydana gəlir. Ağ giləli sortların çarpazlaşdırılması zamanı alınan hibrid populyasiyasında əsasən (90-97%) ağ giləli formalar inkişaf etsə də, gilələri çəhrayı və digər rəngdə olan aralıq formalara da (3,0-10%) rast gəlinir. Qara giləli üzüm sortları (ana valideyn forması) ilə ağ giləli üzüm sortlarının (ata valideyn forması) çarpazlaşdırılmasından alınan populyasiyadakı tənəklərdə 7,0-39% ata valideyn formasının, 1,0-21% bitkilər aralıq xarakter daşısa da, ən çox qara giləli 46-93% bitkilər meydana gəlmişdir. Qara giləli sortların kombinasiyasından daha çox qara giləli (60-70%) formalar inkişaf etsə də, 20-30%-i ağ giləli, 5,0-10%-i isə çəhrayı giləli formalar da meydana gəlir. Çəhrayı (ana) və qara giləli (ata) sortların hibrid ailəsində ana valideyn formasının əlamətini daşıyan bitkilər xeyli az (18%) inkişaf etsə də, qara giləli və ağ giləli formalar daha çox (41%) formalaşır. Hibrid nəslə gilələrin rənginin irsiyyətinə ana valideyn formasının təsiri güclü olsa da, qara və ağ gilələrin rəng çalarlarının dominantlıq xüsusiyyəti daha çox büruzə verir.

Hibrid nəslə meydana çıxan müxtəlif formalı gilələr kombinasiyada iştirak edən valideyn formalarının xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müxtəlif dərəcədə variasiya dəyişkənliyinə məruz qalırlar. Belə ki, girdə formalı valideyn formalarının çarpazlaşdırılmasından alınan bitkilərdən girdə formalı gilələr dominantlıq etsə də, kifayət qədər valideyn formalarından seçilən oval giləli tənəklər də meydana gəlir. Girdə giləli ana sortları ilə oval giləli ata sortların çarpazlaşdırılması zamanı meydana gələn hibrid populyasiyasındakı bitkilərin 50-70%-i girdə giləli, 25-50%-i oval giləli, 0-10%-i isə uzunsov giləli olur. Oval giləli (ana valideyn) və dəyirmi (ata valideyn) giləli müxtəlif sortların hibrid kombinasiyalarından alınan tənəklərin əksər hissəsi oval giləli (50-80%-i) olur. Bu populyasiyadakı bitkilərin 20-50%-i gilələri girdə formalı olsa da, xeyli miqdarda (2,0-15%) aralıq formalar da inkişaf edir. Oval və uzunsov giləli üzüm sortlarının çarpazlaşdırılması zamanı meydana gələn hibrid nəslə oval gilələr dominantlıq etsə də, həm uzunsov giləli, həm də aralıq formalara (girdə giləli formalar) rast gəlinir.

Üzüm sortlarının salxım və gilələrin ölçüsü onların təsərrüfat-iqtisadi əhəmiyyətini səciyyələndirir. Süfrə sortlarına qoyulan tələblərdən biri də salxım və gilələrin iriliyidir. Məqsədyönlü iriliyə malik salxım və gilələri olan üzüm sortlarının yetişdirilməsi zamanı valideyn cütlərinin salxım və gilələrinin ölçüsünə görə qiymətləndirilməsi və düzgün seçilməsi seleksiya prosesinin uğurla nəticələnməsinə şərait yaradır. Belə ki,

gilələri orta ölçüyə malik sortların hibrid ailəsində valideynlərin əlaməti dominantlıq təşkil etsə də (70-90%), heterozis nəticəsində kifayət qədər iri giləli formaların da alınması mümkündür.

İri giləli sortların hibrid kombinasiyaları üzrə meydana gələn hibrid ailədə əsasən iri giləli formalar üstünlük təşkil etsə də, xeyli miqdarda çox iri giləli, həmçinin xırda giləli formalar inkişaf edir. Bu isə əlamətlərin müxtəlif irsiyyətliyindən və heteroziotluğundan irəli gəlir. Ümumiyyətlə, iri giləli üzüm (toxumlu və toxumsuz) sortlarının yaradılması məqsədilə aztoxumluluğa meylliliyi iri salxım və irigiləli üzüm sortları (Nərgizi, Hənəqırna, İnəkəmcəyi, Əlincə, Bənəniyar, Oğuz üzümü və s.) ilə ata forma kimi kişmiş istiqamətli sortların (Ağ kişmiş, Qəhvəyi kişmiş, Qırmızı kişmiş, Əsgəri, Naxçıvan qara kişmiş, Qara kişmiş və s.) çarpazlaşdırılması məqsəduyğundur. Hazırda üzümçülükdə xəstəliyə, zərərvericilərə, şaxtaya, quraqlığa və s. stress amillərinə qarşı davamlı tezyetişən üzüm sortlarına maraq böyükdür. Bu istiqamətdəki seleksiya işi *V. vinifera* L. növünə məxsus sortlararası çarpazlaşdırması istiqamətində həyata keçirilir. Bütün texnoloji istifadə istiqamətinə malik olan sortlar üçün tezyetişkənlik böyük təsərrüfat əhəmiyyəti kəsb edir. İstənilən yüksək keyfiyyətə, məhsuldarlığa malik tezyetişən və çox tezyetişən sortlardan arzu olunan əlamətin donoru kimi istifadə etmək olar. Tezyetişən sortların toxumlarının cücərmə qabiliyyəti nisbətən aşağı olduğundan, çarpazlaşdırmada onların ata valideyn forması kimi istifadə olunması məqsəduyğundur. Məlumdur ki, süfrə üzüm sortlarının gilələrində fruktoza şəkərinin toplanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Gilələrdə fruktozanın miqdarı tezyetişən sortlar üçün daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Tezyetişən sortlarda furuktozanın miqdarının çoxalması zamanı gilələrin orqanoleptik göstəriciləri yüksəlir, məhsulun əmtəlik yetişkənliyinə münasib müddətdə yığılmasına imkan verir. Yetişmə müddətlərinə görə seçilən üzüm sortlarının çarpazlaşdırılmasından alınan hibrid nəsildə yeni hibrid bitkilərin yetişmə xüsusiyyətlərinin irsiliyi valideyn cütlərinin bioloji, xüsusilə də vegetasiya müddətindən asılı olaraq müxtəlif olur. Çarpazlaşmada valideyn cütlərinin müxtəlif yetişkənlik dövrlərində olması işin məqsədyönlüyü baxımından əhəmiyyətlidir. Ata və ana valideyn kimi iştirakından asılı olmayaraq ən tezyetişən və tezyetişən sortlarla orta, gec dövrdə yetişən üzüm sortlarının çarpazlaşdırılmasından hibrid nəsildə ən tez və tezyetişkənliyə meyllilik qanunauyğunluğu müşahidə edilir. Bunların hibrid ailəsindən həm çox tezyetişən, həm tezyetişən, həm də, orta dövrdə yetişən formalar əldə etmək mümkündür. Ən tez və tezyetişən üzüm sortlarının yaradılması məqsədilə başlanğıc ana valideyn kimi ən tez və tezyetişən qiymətli sortların donor başlanğıc material kimi istifadə olunması məqsəduyğundur.

Beləliklə, üzüm bitkisinin ayrı-ayrı əlamət və xüsusiyyətlərinin aşkara çıxan irsiyyət qanunauyğunluqları üzrə verilmiş məlumatlara əsaslanaraq müxtəlif vaxtlarda yetişən yüksək keyfiyyətli və məhsuldar texniki və süfrə üzüm sortları almaq üçün sortlararası hibridləşmənin tətbiq edilməsinin daha perspektivli olmasını söyləmək olar. Sortlararası hibridləşmə *Vitis vinifera* L. növünə aid olan qədim, coğrafi mənşəyinə görə müxtəlif olan sortlar arasında aparıldıqda daha səmərəli olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan ampeloqrafiyası. Bakı: Müəllim, 2017, s. 113-214.
2. Гетерозис винограда. Москва: Агропромиздат, 1986, 159 с.
3. Дашкевич А.В. Определитель сортов винограда. Государственное издательство с/х литературы. Укр. ССР, Киев, 1963, 76 с.

4. Клименко В.П., Волынкин В.А., Трошин Л.П. Наследование формы гроздей винограда / Генет. основы селекции сель. хоз. растений. ВНИИССОК, Москва, 1995, с. 150-154.
5. Красохина С.И. Наследование мускатного аромата ягод сеянцами сложных меж-видовых гибридов винограда // Виноград и вино России, 1998, № 4, с. 17-18.
6. Кулиев В.М. Отбор новых форм винограда при семенной размножений / Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения. Мат. Межд. научно-метод. дист-ной конф-ции. Мичуринск-Наукогород 2010, с. 143-151.
7. Лазаревский М.Л. Изучение сортов винограда. Ростов на Дону, 1995, 150 с.
8. Молчанов Н.В. Характер проявления биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков у интродуцированных технических сортов винограда межвидового происхождения: Автореф. дис. ... канд. сель. Симонова Н.Л., Трошин Л.П. Новации виноградарства России: Совершенствование сортимента виноградных насаждений // Научный журнал Куб.ГАУ, № 53(9), 2009 г. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/09/pdf/10.pdf> хоз. наук. Москва, 2009, 23 с.
9. Смирнов К.В., Калмыкова Т.И., Морозова Г.С. Виноградарство. Москва: Агропромиздат, 1987, 364 с.
10. Студенников Н.Л. О наследовании пола цветка при скрещивании винограда // Виноградарство и виноделие, 2009, № 2, с. 7-9.
11. Caracteres ampelographiques. Code des caracteres descriptifs des varietes et especes de *Vitis*. Paris: Dedon, 1984, 135 p.
12. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes re *Vitis*. OIV. 2001. <http://www.oiv.int/fr>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: varisquliyev@mail.ru
E-mail: haci-cabbar71@mail.ru

Varis Guliev, Jabbar Najafov

REGULATORY TRANSFER OF GENETIC PROPERTIES IN GRAPE VARIETIES

The article provides information on the genetic features of grape forms, hybrid grape forms (F1), vegetation period, flower type, and genetic transformation patterns, which are derived from various combination hybridization and self-pollinated seeds. It has been found that combinations of more durable and tolerant hybrid forms have been found to be more ecologically-geographically remote combinations in collisions between different varieties. The taste of grape sorts is the predominant hereditary symptom in homo or heterostatic condition. The seeds are black, the color of grape varieties combination of both forms of the mostly black, mostly combinations of red, red, red, sort of the father, the mother, which is the sort of combinations of colors as well as black, white and blue colors of the grape seeds are found in forms. Hence, the black and red colors (red color intensity, based on the polymer effects of the genes), controlled by two separate dominant genes, is genetically resembling or resembling heterozygote, which is a white-colored-blue color.

Keywords: *Hybridization, gene pool, sort, dominant, recessive, heterosis, combination.*

Варис Кулиев, Джаббар Наджафов

К ИЗУЧЕНИЮ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У СОРТОВ ВИНОГРАДА

В статье изложено обсуждение материалов об изучении закономерности наследования генетических признаков гибридных потомств F_1 гибридов. Освещены экспериментальные данные о наследовании таких генетических признаков, как прохождение периода вегетации, тип цветка, формы ягод и гроздей у гибридных форм. Выявлено, что генетической особенностью прохождения вегетационного периода у винограда является наследственным признаком, то есть в популяциях F_1 в основном получают гибриды, относящихся к длинным вегетационным периодам. Более устойчивые и толерантные гибридные формы часто появляются в комбинациях между отдаленными экологически-географическими сортами. В ходе исследований у сорта женского типа цветка получены новые гибриды с обоеполыми типами цветков. У винограда с полигенными генетическими свойствами мускатный аромат контролируется пятью комплементарными доминантными генами, то есть в потомстве F_1 наследуется как доминантный признак. Определено, что окраска ягод контролируется двумя парами генов с эпистатическим действием. В – доминантным для черной, Р – доминантным для красной окраски ягод. Гибриды с белой окраской ягод считались рецессивными в отношении обоих генов.

Ключевые слова: *гибридизация, генофонд, сорт, доминант, генотип, гетерозис, комбинация.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 582.675.3

ƏNVƏR İBRAHİMOV¹, NATIQƏ SALMANOVA²

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN ZİRİNCİMİLƏR (*BERBERIDACEAE* JUSS.) FƏSİLƏSİNİN TƏDQIQI VƏZİYYƏTİ

Məqalədə Naxçıvan MR ərazisində *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin *Berberis* L., *Leontice* L. və *Mahonia* Nutt. cinslərinə daxil olan növlər haqqında məlumat verilmişdir. Aparılan çoxillik tədqiqatlara və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən müəyyən olunmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində *Berberis* L. Cinsinin 6 növü (*B. densiflora* Boiss. & Buhse., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. vulgaris* L.) 2 forması (*Berberis vulgaris* f. *alba* West., *Berberis vulgaris* f. *lutea* Regel) və *Leontice* L. cinsinin bir növü (*L. minor* Boiss.) yabanı halda yayılmışdır. *Mahonia* Nutt. cinsinin *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. növü AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında introduksiya olunaraq biomorfoloji xüsusiyyətləri öyrənilir. *Berberis thunbergii* f. *atropurpurea* forması isə introduksiya olunaraq mədəni şəraitdə park və bağların yaşıllaşdırılmasında istifadə olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, zirincin yabanı növlərindən gələcəkdə meyvəçilikdə, seleksiyada, yeyinti və tibb sənayesinin xammal ilə təchizatında, meşələrin bərpasında, bəzək bağçılığında, ətraf mühitin sanitar-gigiyenik şəraitinin yaxşılaşdırılmasında, bioloji-fəal maddələrlə zəngin meyvələrindən bəzi dərmanların istehsalında istifadə etmək mümkündür.

Açar sözlər: *Berberidaceae* Juss., *Berberis* L., *Leontice* L., *Mahonia* Nutt., taksonomik tərkib, yayılma zonası.

Giriş. *Berberidaceae* Juss. fəsiləsi qaymaqçiçəklilər (*Ranunculales* Dumort.) sırasının geniş yayılmış fəsilələrdən biridir. Fəsilənin dünyada 19 cinsə aid 755 növündən [22] Azərbaycanda *Berberis* L., *Epimedium* L., *Leontice* L. və *Bongardia* C.A.Mey. cinslərinə təbii, *Mahonia* Nutt. cinsinə isə mədəni halda rast gəlinir. Bunlardan *Berberis* L. və *Leontice* L. cinslərinə daxil olan növlər Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində yabanı halda yayılmışdır. *Mahonia* Nutt. cinsinə aid *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. növü isə Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının zəngin florasının tərkibində yabanı zirinc növləri əhəmiyyətinə görə ağac və kol cinsləri arasında özünəməxsus yer tutan bitkilərdən hesab olunur. Son zamanlarda çap olunmuş ədəbiyyat mənbələrində [6, s. 86] *Berberis* L. cinsinin yabanı halda bitən növləri haqqında məlumatlar olsa da, onların ekoloji-botaniki tədqiqi, sistematik, ekobiomorfoloji, coğrafi təhlili, müasir vəziyyəti, istifadə imkanları, fitosenoloji xüsusiyyətləri və nadir növləri tam araşdırılmamış vəziyyətdədir.

1939-cu ildə L.İ.Prilipko Naxçıvan MR ərazisində tədqiqat işləri aparmış və müxtəlif bitki herbariləri toplayaraq öz əsərlərini yazmışdır. Onun “Растительное отношение в Нахичеванской АССР” [16, s. 164] əsərində Naxçıvan MR ərazisində *Berberis* L. cinsinə daxil olan iki növün – tamkənaryarpaq zirinc (*B. integerrima* Bunge), şərq zirinci (*B. orientalis* C.K.Schneider), “Лесная растительность Азербайджана” [17, s. 293] kitabında üç növün – adi zirinc (*B. vulgaris* L.), sıxçiçək zirinc (*B. densiflora* Boiss. & Buhse) və gürcü zirinci (*B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC.) haqqında məlumat verilmişdir.

A.A.Qrossheymin “Флора Кавказа” [12, s. 78-82] kitabının 4-cü cildində Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində *Leontice* L. cinsinin *L. minor* Boiss., *Berberis* L. cinsinin isə *B. vulgaris* L., *B. iberica* Stev. & Fisch. in DC və *B. densiflora* Boiss. et Buhse növlərinin yayılması haqqında məlumat verilmişdir.

“Флора Азербайджана” [19, s. 106-112] əsərinin 4-cü cildində də *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin *Leontice minor* Boiss., *Berberis vulgaris* L., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. densiflora* Boiss. & Buhse növlərinə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayıldığı qeyd olunmuşdur.

“Azərbaycanın ağac və kolları” [1, s. 126-134] kitabının 2-ci cildində isə Azərbaycan florasında zirincimilər fəsiləsinə aid 2 cinsin (*Berberis* L., *Mahonia* Nutt.) yayıldığı, bunlardan da *Mahonia* Nutt. cinsinə mədəni halda rast gəldiyi qeyd edilmişdir. Kitabda, həmçinin *Berberis* L. cinsinə daxil olan *Berberis iberica* Stev. & Fisch. ex DC. və *B. densiflora* Boiss. & Buhse növlərinin muxtar respublika ərazisində yayılması haqqında məlumat verilmişdir.

Azərbaycan flora müxtəlifliyi və bitki örtüyünün öyrənilməsində fəaliyyəti olan E.M.Qurbanov [13, s.185] “Naxçıvançay hövzəsinin florası, bitkiliyi və onun fitomeiorativ əhəmiyyəti” mövzusunda namizədlik dissertasiyasında Naxçıvançay hövzəsinin bitkiliyini öyrənərkən tədqiqat ərazisində 2 növ zirincin (*B. vulgaris* L., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC.) yayıldığını göstərmişdir.

M.S.Məmmədov, K.S.Əsədov, F.M.Məmmədov “Dendrologiya” əsərində [4, s. 191-193] muxtar respublika ərazisində yabanı halda zirinc *Berberis densiflora* Boiss növü haqqında məlumat vermişdir. K.S.Əsədov və A.K.Əsədovun “Дикорастущие плодовые растения Азербайджана” kitabında [11, s. 95-98] ərazidə *Berberis* L. cinsinin *B. densiflora* Boiss. & Buhse, *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. vulgaris* L. növlərinə rast gəldiyi qeyd edilmişdir.

A.M.Əsgərov [2, s. 147-149] “Azərbaycanın ali bitkiləri” kitabının 1-ci hissəsində *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin 4 cins üzrə 5 növünün Azərbaycanda yayıldığını və bir cinsin də mədəni şəraitdə becərildiyini qeyd edir. Azərbaycan florasında *Epimedium* cinsinə aid 18 növdən bir növün *Epimedium pinnatum*, *Leontice* (dombalankök) cinsinin 10 növündən bir növünü *Leontice armeniaca*, *Bongardia* (qozqurab) cinsinin 3-4 növündən bir növünün *Bongardia chrisoqonumun*, zirinc cinsinin isə 2 növünün *Berberis vulgaris* L. və *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC. növlərinin yayıldığını göstərmişdir. Müəllif digər ədəbiyyat materiallarında sərbəst növ kimi qəbul edilən *Berberis densiflora* Boiss. & Buhse növünü *Berberis iberica* Stev. & Fisch. ex DC. növünün tərkibində vermişdir. *Mahonia* cinsinin bir növünün isə mədəni şəkildə becərildiyini qeyd etmişdir. Ə.Ş.İbrahimov [15, s. 73-88] muxtar respublika florasının bitkiçiliyi və onun xalq təsərrüfatı əhəmiyyətini öyrənərkən ərazidə zirincin dörd - *Berberis vulgaris* L., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. densiflora* Boiss. & Buhse, *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC. növünün yayılması haqqında məlumat vermişdir.

T.S.Məmmədov “Azərbaycan dendroflorası” kitabının 2-ci cildində [5, s. 196-226] zirincin ərazidə təbii halda *Berberis densiflora* Boiss. & Buhse, *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC. və *B. ilicifolia* L. növlərinin yayıldığını qeyd edir.

T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov [10, s. 86] tərəfindən aparılan araşdırmalar zamanı muxtar respublika florasının ali bitkilərinin taksonomik tərkibi müəyyənləşdirilərkən digər bitkilərlə yanaşı zirincin də yabanı halda dörd – *Berberis iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. densiflora* Boiss. & Buhse, *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir. və *B. vulgaris* L. növü haqqında məlumat verilmişdir.

Çoxsaylı ədəbiyyat məlumatlarından da göründüyü kimi L.İ.Prilipkonun qeyd etdiyi *B. integerrima* Bunge sonrakı ədəbiyyatlarda göstərilməmiş, şərq zirinci (*B. orientalis* C.K.Schneider) növü haqqında isə “Флора Азербайджана” və “Флора Кавказа” kitablarında adi zirinc (*B. vulgaris* L.) növünün sinonimi kimi verilmişdir. Bundan başqa həmçinin *Berberis vulgaris* növünün Qafqaz və Azərbaycan florasında yarpaqlarının

formasına və quruluşuna görə bir-birindən fərqlənən üç variasiyasının – var. *littoralis* Boiss., var. *orientalis* Boiss. və var. *brachybotrys* Boiss. olduğu qeyd edilmişdir. Sonrılar S.K.Çerepanovun [21, s. 218-219] sistematik taksonların dəqiqləşdirilməsi ilə əlaqədar işlədiyi son bölgədə *B. orientalis* Schneid. və *B. integerrima* Bunge növlərini sərbəst növ kimi təqdim etmişdir.

Berberidaceae Juss. fəsiləsinin bu vaxta qədər məlum olan növlərinə yeni əlavələrin edilməsi və son tədqiqatların aparılması isə T.H.Talıbov və Ə.M.İbrahimov [6, s. 19-24] tərəfindən həyata keçirilmişdir. Müəlliflər ərazidə yayılan yabanı zirinc növlərinin ümumi görünüşünün xarakteristikasını, yayılma arealını öyrənmiş və apardıqları araşdırmalar zamanı muxtar respublika ərazisində *Berberis* L. cinsinə daxil olan növlərin taksonomik tərkibini müəyyənləşdirmişlər. T.H.Talıbov və Ə.M.İbrahimov tərəfindən aparılan tədqiqatlar zamanı ərazidə *Berberis* L. cinsinin altı (*B.densiflora* Boiss. & Buhse., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. vulgaris* L.) növünün və iki (*Berberis vulgaris* f. *alba* West., *Berberis vulgaris* f. *lutea* Regel) formasının yayıldığı qeyd edilmişdir. Bunlardan *B. integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid. növlərinin statusu bərpa edilmiş, *Berberis vulgaris* f. *alba* West., *Berberis vulgaris* f. *lutea* Regel formaları isə Azərbaycan və Naxçıvan florasına ilk dəfə daxil edilmişdir. *Berberis thunbergii* f. *Atropurpurea* forması isə park və bağların yaşıllaşdırılmasında istifadə olunması üçün əraziyə introduksiya olunmuşdur [8, s. 25-34].

Material və metodika. Növlərin təhlili zamanı müxtəlif illərdə toplanılaraq AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbariumunda saxlanılan nümunələrdən istifadə olunmuşdur. Toplanan herbari materiallarının işlənilməsində klassik və müasir – botaniki floristik, sistematik metodlardan istifadə edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin *Berberis* L., *Leontice* L., *Mahonia* Nutt. cinslərinə daxil olan növlərin təyini zamanı “Azərbaycanın ağac və kolları” [1], “Azərbaycanın ali bitkiləri” [2], “Dendrologiya” [4], “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [10], “Azərbaycan dendroflorası” [5], “Флора Кавказа” [12], “Деревья и кустарники СССР” [14], “Флора Азербайджана” [19], “Флора СССР” [20], kitab və məqalələrdən [6, 7] istifadə olunmuşdur. Növ və formaların adlarının dəqiqləşdirilməsi S.K.Çerepanova [21] görə aparılmışdır.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Qeyd edilən ədəbiyyat mənbələrindən də göründüyü kimi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində aparılan elmi-tədqiqat işlərinin çoxşaxəli olmasına və yeni-yeni növlərin aşkar edilməsinə baxmayaraq, heç bir tədqiqat işində *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan növlərin dəqiq yayılma zonaları və müasir sistematikasına tam araşdırılmamışdır. Bu zaman əsas diqqət növ və formalarının yayıldığı ərazilərin müəyyənləşdirilməsi, meyvələrin oxşar və fərqləndirici əlamətləri, yetişmə dövrləri, çiçəkləmə vaxtları, hər bir növünün biomorfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə yönəldilmişdir.

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbari fondunda saxlanılan nümunələrin təhlili və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində muxtar respublika florasında *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan növ və formaların yayıldığı ərazilərin müəyyənləşdirilməsinə, biomorfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə yönəlməmişdir.

Beləliklə, aparılan çoxillik tədqiqat işlərinin nəticələrinə [6, s. 19-24] və AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbari fondunda saxlanılan nümunələrin təhlilinə əsaslanaraq, muxtar respublika ərazisində yayılmış *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin növ tərkibi aşağıdakı kimi olmuşdur.

Phyllum: *Magnoliophyta*
 Classis: *Magnoliopsida*
 Subclassis: *Magnoliidae*
 Superordo: *Ranunculanae*
 Ordo: *Berberidales*
 Fam.: *Berberidaceae* Juss – Zirincimilər

1. Genus: *Berberis* L. – Zirinc

Berberis densiflora Boiss. & Buhse. – Sıxçiçək zirinc. Aşağı və orta dağlıq qurşaqlarda 800-1800 m hündürlükdəki dağların daşlı yamaclarında, qayalıqlarda, seyrək meşəliklərdə, kolluqlar arasında və dərələrin dibində zirincin *B. vulgaris* L. növü ilə birlikdə tək-tək bitir.

B. iberica Stev. & Fisch. ex DC. – Gürcü zirinci. Aşağı və orta, bəzən isə yuxarı dağ qurşağına kimi seyrək meşəliklərdə, kolluqlarda, çay vadilərində, seyrək hallarda dağ yamaclarında yayılmışdır.

B. integerrima Bunge. – Tamkənaryarpaq zirinc. Ordubad rayonunun Kotam kəndinin ətraf ərazilərindəki daşlı yamaclarda, sonradan buraxılmış əkin sahələrinin kənarlarında və Gilançayın sol sahilində zirincin digər növləri ilə birlikdə yayılmışdır.

B. orientalis C.K.Schneid. – Şərq zirinci. Babək rayonunun Aşağı və Yuxarı Buzqov kəndlərinin ətraf ərazilərindəki seyrək meşəliklərin və qismən çay kənarlarının quru daşlı yamaclarında rast gəlinir.

B. sphaerocarpa Kar. & Kir. – Culfa rayonunu Ərəfsə və Ləkətağ ərazilərində seyrək meşəliklərin kənarlarında və çay vadilərində tək-tək və ya itburnu, yemişan və murdarça kimi kol bitkiləri ilə birlikdə qrup halında bitir.

B. vulgaris L. – Adi zirinc. İşıqsevən olsa da torpağa tələbkar deyil və kölgəli yerlərdə də bitir. Budanma getdikdən sonra daha çox şaxələnir. Dəniz səviyyəsindən 1100-2300 m hündürlüklərdə seyrək meşəliklərdə, kolluqlarda, çay vadilərində və əkin tarlalarının kənarlarında rast gəlinir.

B. vulgaris f. *alba* West. – Meyvəsi ağımtıl rəngli zirinc. Ordubad rayonunun köhnə Kotam kəndinin yuxarisından Soyuqdağa gedilən yolun sol tərəfində və Gilançayın eyni adlı kəndi ilə Biləv kəndi arasındakı kolluqlarda zirincin müxtəlif növləri ilə birlikdə yayılmışdır.

B. vulgaris f. *lutea* Regel – Meyvəsi sarımtıl rəngli zirinc. Ordubad rayonunun köhnə Kotam kəndinin yuxarisında Soyuqdağa gedilən yolun sol tərəfində adi zirinc ilə birlikdə yayılmışdır.

B. thunbergii DC. f. *atropurpurea* – Tunberq zirinci. Mədəni şəkildə park və bağların yaşıllaşdırılmasında istifadə olunur.

2. Genus: *Leontice* L. – Dombalankök

Leontice minor Boiss. (*L. armeniaca* Belanger) – Kiçik dombalan. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Böyüküz, Aza, Nehrəm, Darıdağ ərazilərində rast gəlinmişdir.

3. Genus: *Mahonia* Nutt. – Mahoniya

Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt. – Pırkalyarpaq mahoniya. Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilir.

Nəticələr. Aparılan çoxillik tədqiqatlara və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən müəyyən olunmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində *Berberis* L. cinsinin 6 növü (*B. densiflora* Boiss. & Buhse., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. vulgaris* L.) 2 forması (*B. vulgaris* f. *alba* West., *B. vulgaris* f. *lutea* Regel) və *Leontice* L. cinsinin bir növü (*L. minor* Boiss.) yabani halda yayılmışdır. *Mahonia* Nutt. cinsinin *Mahonia aquifolium* (Pursh)

Nutt. növü AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında introduksiya olunaraq biomorfoloji xüsusiyyətləri öyrənilir. *B. thunbergii* f. *atropurpurea* forması isə introduksiya olunaraq mədəni şəraitdə park və bağların yaşıllaşdırılmasında istifadə olunur.

Müəyyən olunmuşdur ki, zirincin yabanı növlərindən gələcəkdə meyvəcilikdə, seleksiyada, yeyinti və tibb sənayesini xammal ilə təchizatında, meşələrin bərpasında, bəzək bağçılığında, ətraf mühitin sanitar-gigiyenik şəraitinin yaxşılaşdırılmasında, bioloji-fəal maddələrlə zəngin meyvələrindən bəzi dərmanların istehsalında istifadə etmək mümkündür [3, s. 218-230; 9, s. 13-31; 18, s. 76-81]. Buna görə də muxtar respublikada *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan növ və formaların yenidən tədqiq edilərək öyrənilməsi aktual məsələlərdəndir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı: Elm, 1964, c. II, 221 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, 2005, C. I, 248 s.
3. İbrahimov Ə.M., İbrahimov Ə.Ş., Qurbanov Ə.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ehtiyatı bol olan tətbiqyönümlü bəzi yabanı qida meyvə bitkilərinin xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti // "Naxçıvan" Universiteti. Elmi Əsərlər (iqtisadiyyat, filologiya, tarix, coğrafiya, pedaqogika və psixologiya, riyaziyyat), 2017, № 4(7), s. 218-230
4. Məmmədov M.S., Əsədov K.S., Məmmədov F.M. Dendrologiya. Bakı: "Azərbaycan Ensiklopediyası" Nəşriyyat-Poliqrafiya Birliyi, 2000, 388 s.
5. Məmmədov T.S. Azərbaycan dendroflorası. Bakı: Səda, 2015, c. II, 392 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan zirinc (*Berberis L.*) növlərinin tədqiqi vəziyyəti // AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri. 2012, c. XXXII, s. 19-24.
7. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.
8. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan ağac və kollar // Botanika bağlarında və dendroparklarda landşaft memarlığı. Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2013, s. 25-34.
9. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində rəsmi dərman bitkiləri olan ağac və kolların yayılma zonaları // Bitkilərin introduksiyası və iqlimləşdirilməsi (AMEA Dendrologiya İnstitutunun elmi əsərlər toplusu), Bakı, 2015, s. 13-31.
10. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
11. Асадов К.С., Асадов А.К. Дикорастущие плодовые растения Азербайджана. Баку: Азербайджан Милли Энциклопедиясы, 2001, 256 с.
12. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, т. IV, 513 с.
13. Гурбанов Э.М. Растительный мир бассейна р. Нахичеванчая. Баку: Изд-во БДУ, 1996, 248 с.
14. Деревья и кустарники СССР. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1954, т. III, 872 с.

15. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
16. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1939, т. 7, 196 с.
17. Прилипко Л.И. Лесная растительность Азербайджана. Баку: АН Азерб. ССР, 1954, 488 с.
18. Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.М. Хозяйственно-полезные древесные растения Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана и перспективы их использования // Hortus Botanicus. Международный электронный журнал ботанических садов, 2015, с. 76-81.
19. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1953, Т. IV, 403 с.
20. Флора СССР. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1937, Т. VII, 792 с.
21. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
22. The Plant List (2013). Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enver_ibrahimov@mail.ru

²"Naxçıvan" Universiteti

E-mail: aydansalmanova@gmail.com

Anvar Ibrahimov, Natige Salmanova

THE INVESTIGATION CONDITION OF *BERBERIDACEAE* JUSS. FAMILY SPREAD IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper includes the *Berberidaceae* Juss in the area of the Nakhchivan Autonomous Republic *Berberis* L., *Leontice* L. və *Mahonia* Nutt. information about the types of the genus. It was ascertained that 6 species including: (*B.densiflora* Boiss. & Buhse., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. vulgaris* L.) and 2 forms including: (*Berberis vulgaris* f. *alba* West., *Berberis vulgaris* f. *lutea* Regel) of this family spread wildly. *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. biomorphological features are studied in the Botanical Garden of the Institute of Biological Resources of the Nakhchivan Branch of ANAS. *Berberis thunbergii* f. *atropurpurea* form is introduced and used in the landscape gardenings of parks and gardens in a cultural environment. It was found that wild barberry species can be used in the future in fruit production, cultivation, raw materials supply in the food and medical industry, forest restoration, ornamental vineyards, sanitary and environmental conditions and the production of various drugs, medicines.

Keywords: *Berberidaceae* Juss., *Berberis* L., *Leontice* L., *Mahonia* Nutt., zone of distribution, taxonomic component.

Анвар Ибрагимов, Натиге Салманова

**СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕМЕЙСТВА БАРБАРИСОВЫХ
(*BERBERIDACEAE* JUSS.), РАСПРОСТРАНЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены данные о видах, входящих в составы родов *Berberis* L., *Leontice* L. и *Mahonia* Nutt. семейства барбарисовые (*Berberidaceae* Juss.), распространенного на территории Нахчыванской АР. На основе анализа результатов проведенных многолетних исследований и литературных данных установлено, что на территории автономной республики в диком состоянии распространены 6 видов (*B.densiflora* Boiss. & Buhse., *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B.integerrima* Bunge., *B. orientalis* C.K.Schneid., *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *B. vulgaris* L.) и 2 формы (*Berberis vulgaris* f. *alba* West., *Berberis vulgaris* f. *lutea* Regel) рода *Berberis* L. и один вид (*L. minor* Boiss.) рода *Leontice* L. Изучаются биоморфологические особенности вида *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. рода *Mahonia* Nutt, интродуцированного в Ботаническом саду Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАН Азербайджана. Интродуцированная форма *Berberis thunbergii* f. *Atropurpurea* уже внесена в культуру и используется в озеленении парков и садов. Выявлено, что в будущем использование диких видов барбариса станет возможным в плодоводстве, селекции, обеспечении сырьём пищевой и медицинской промышленности, восстановлении лесов, декоративном садоводстве, улучшении санитарно-гигиеничного состояния окружающей среды и богатых биологически активными веществами плодов в производстве некоторых лекарств.

Ключевые слова: *Berberidaceae* Juss., *Berberis* L., *Leontice* L., *Mahonia* Nutt., таксономический состав, зоны распространения.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 27.29.01

TEYYUB PAŞAYEV

NƏBATAT BAĞINDA YENİ INTRODUKSIYA OLUNMUŞ OTAQ BİTKİSİ (*Bougainvillea glabra* Choisy)

Son illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının şəhər və qəsəbələrinin yaşıllaşdırılmasında istifadə edilən ağac və kol bitkilərinin yetişdirilməsi məqsədilə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında bir sıra tədqiqatlar aparılır. Hazırda burada yerli və müxtəlif ölkələrdən gətirilmiş dekorativ ağac və kol bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizə üsullarının və s. xüsusiyyətləri öyrənilir. Naxçıvan MR-in iqliminə uyğunlaşan və davamlılığı müəyyən edilən ağac və kol bitkiləri artırılaraq yaşıllaşdırma işlərində istifadə üçün tövsiyə olunur. Nəbatat bağında çoxlu sayda ağac, kol, çiçək, efıyağlı bitkilər, yerli və yad floralara mənsub olan növlər toplanmışdır, xüsusilə son illərdə introduksiya işləri olduqca genişləndirilmişdir. Nəbatat bağı yaradılandan indiyədək respublikanın müxtəlif yerlərindən gətirilmiş ayrı-ayrı torpaq və iqlim xüsusiyyətlərinə malik olan bitkilər burada əkilərək introduksiya olunmuşdur. Bu bitkilərdən biri də *Bougainvillea glabra* Choisy növüdür. 2012-ci ildə İran İslam Respublikasından gətirilərək Nəbatat bağında istilikxanada əkilmiş olan kağızgülü *Bougainvillea glabra* Choisy növünün bəzi bioekoloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması, inkişafı, Naxçıvan MR-in təbii coğrafi şəraitinə uyğunlaşması və s. məsələlərin öyrənilməsi haqqında məlumatlar verilmişdir. Tədqiqatlar 2012-2018 ci illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında istilikxana və açıq tarla şəraitində aparılmışdır. Bitkiləri morfoloji, bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları (qələm, daldırma, ayırma, kök pöhrələri, kök yumruları və s.), su rejimi, işıq və rütubətə qarşı cavab reaksiyası, torpaq amilləri və bir çox özəlliklərinin öyrənilməsinə cəhd göstərilmişdir. Çılpaq *bugenvilleya* (*Bougainvillea glabra* Choisy) bitkisi üzərində aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, bu bitki Naxçıvan MR-in kəskin kontinental iqliminə uyğun deyildir. Lakin Çılpaq *bugenvilleya*lar öz dekorativ görünümü ilə otaq şəraitində, evlərdə, ofislərdə, qapalı yerlərdə saxlamaq üçün ideal bitkilərdir.

Açar sözlər: *Bougainvillea glabra*, Nəbatat bağı, istilikxana, kağızgülü, introduksiya, fitomelorsiya, dekorativ, ekzotik.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafi mövqeyi, dünya okeanından uzaq məsafədə yerləşməsi, relyef xüsusiyyətləri, torpaq və iqlim amilləri burada xüsusi bitki örtüyünün yaranmasına səbəb olmuşdur. Ədəbiyyat məlumatlarında Azərbaycan florasında 5000-ə yaxın bitki növünün olduğu qeyd edilir ki, bunlardan da təxminən 450-dən artıq növün ağac və kollar olduğu bildirilir. Son illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının şəhər və qəsəbələrinin yaşıllaşdırılmasında AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağının da böyük rolu olmuşdur. Hazırda burada yerli və müxtəlif ölkələrdən gətirilmiş dekorativ ağac və kol bitkiləri üzərində tədqiqat işləri aparılır, onların bioekoloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı artırılma üsulları da öyrənilir. Naxçıvan MR-in iqliminə uyğunlaşan və davamlılığı müəyyən edilən ağac və kol bitkiləri artırılaraq yaşıllaşdırma işlərində istifadə üçün tövsiyə olunur. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında çoxlu sayda ağac, kol, çiçək, efıyağlı bitkilər, yerli və yad floralara mənsub olan növlər toplanmışdır. Xüsusilə son illərdə introduksiya işləri olduqca genişləndirilmişdir. Nəbatat bağı yaradılandan indiyədək respublikanın müxtəlif yerlərindən gətirilmiş ayrı-ayrı torpaq və iqlim xüsusiyyətlərinə malik olan bitkilər burada əkilərək introduksiya olunmuşdur. Bu bitkilərdən biri də *Bougainvillea glabra* Choisy növüdür. 2012-ci ildə İran İslam Respublikasından gətirilərək Nəbatat bağında istilikxanada əkilmiş olan kağızgülü *Bougainvillea glabra* Choisy növünün bəzi bioekoloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması, inkişafı, Naxçıvan MR-in təbii coğrafi şəraitinə uyğunlaşması və s. məsələlərin öyrənil-

məsi məqsədilə tədqiqatlar aparılmışdır. Günümüzdə iç məkan bitkiləri yaşam yerlərimizdə istər estetik baxımdan, istərsə də havanı təmizləmək və toz hissəciklərini tutmaq baxımından geniş şəkildə istifadə edilməkdədir. Həmçinin bu sahənin inkişaf etdirilməsi iqtisadi və ticari baxımdan yüksək rentabelliyyə malik olacaqdır. Otaq bitkiləri demək olar ki, ev, ofis, alış-veriş mərkəzləri və s. həyatımızın bütün sahələrində, getdiyimiz bütün yerlərdə qarşımıza çıxmaqdadır. Yaşam yerlərimizi daha görkəmli hala gətirməklə bərabər, olduğu ərazilərdəki zərərli maddələri absorbsiya etmək xüsusiyyətləri də vardır. Bəzi otaq bitkiləri insan və ev heyvanlarına mənfi təsir edə biləcək toksik xüsusiyyətlərə malikdirlər. Əksər bitkilərdə olduğu kimi iç məkanlarda istifadə olunan bəzi bitkilərin təbii toksik birləşmələrinin (alkaloidlər, uçucu yağlar, toksik amin turşular, glükozidlər, saponinlər və terpenlər) istifadəçilər üzərində (insanlar və ev heyvanları) mənfi təsirlərinin olduğu da bir həqiqətdir. Bunun üçün iç məkan bitkiləri seçilərkən mütləq bu sahənin mütəxəssisləri ilə məsləhətləşmək lazımdır. Aşağıda adları qeyd olunan ev şəraitində əkilib becərilməsi və saxlanılması nisbətən asan olan otaq bitkilərdən bir neçəsidir: *Acalypha hispida* Burm., *Asparagus plumosus* (Baker) Oberm., *Bougainvillea glabra* Choisy, *Epiphyllum crenatum* (Lindl.) G.Don, *Euphorbia milii* Des Moul., *Phoenix canariensis* Chabaud, *Fittonia gigantea* Linden, *Hibiscus syriacus* L., *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln, *Camellia japonica* L., *Monstera deliciosa* Liebm, *Washingtonia filifera* (Lindl.) H.Wendl. [2, s. 42-55].

Tədqiqatın material və metodikası. Tədqiqatlar 2012-2018 ci illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında istilikxana və açıq tarla şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi müxtəlif fəsilələrə aid, yerli və kənardan gətirilmə otaq bitkiləri seçilmişdir. Tədqiqat zamanı aşağıdakı metodlardan istifadə edilmişdir. Otaq bitkilərinin morfoloji, bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları (qələm, daldırma, ayırma, kök pöhrələri, kök yumruları və s.), su rejimi, işıq və rütubətə qarşı cavab reaksiyası, torpaq amilləri, dibçəklərin dəyişdirilməsi qaydaları və bir çox özəlliklərinin öyrənilməsinə cəhd göstərilmişdir. Tədqiqatlar aşağıda qeyd edilən metodikalar üzrə aparılmışdır. İ.Q.Serebryakov [6, s. 126-131] və İ.T.Vasilçenkonun [3, s. 43-56] metodikası. Bitkilərin çiçəkləmə xüsusiyyətləri istilikxana və açıq şəraitlər nəzərə alınmaqla B.İ.İvanenko [4, s. 76-85] metodu ilə öyrənilmişdir. Kök sisteminin öyrənilməsində V.A.Kolesnikovun [5, s. 121-134] yuma və skelet metodundan istifadə edilmişdir. Bitkilərin açıq sahədə becərilməsi zamanı normal qida sahəsinin tapılması üçün İ.İ.Sin-yagin [7, s. 19-22] metodikasından istifadə edilmişdir [1, s. 78-94].

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında kənardangəlmə kol bitkilərindən biri olan Çılpaq bugenvilleya (*Bougainvillea glabra* Choisy), bitkisinin bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları, botaniki təsviri və s. haqqında məlumatlar verilir. Bu bitki 2012-ci ildə İran İslam Respublikasından gətirilərək Nəbatat bağında istilikxanada əkilmiş və üzərində tədqiqat işlərinə başlanmışdır.

Çılpaq bugenvilleya (*Bougainvillea glabra* Choisy) – *Nyctaginaceae* fəsiləsinin *Bugenvillea* cinsinə aid çoxillik kol və yaxud ağac bitkisidir. Çılpaq bugenvilleyanın ana vətəni Braziliyadır və ilk dəfə buradan təsvir edilmişdir. Adı, 1768-ci ildə onu kəşf edən və Avropaya gətirən Fransız admiral Louis Antoine de Bougainvillenin şərəfinə adlandırılmışdır. Aralıq dənizi ölkələrində Gəlin duvağı və yaxud Rodos sar-maşığı da adlandırılır. Hazırda ən çox ya-yıldığı ərazi Aralıq dənizi ölkələri hesab olunur. Buqonvilin rəngi əslində “bract” deyilən rəngini dəyişdirmək qabiliyyətinə malik olan bir qrup yarpağa görə verilmişdir. Əslində rəngli görsənən hissələr çiçək deyil, rəngini dəyişdirmiş bir qrup yarpaqdır. Bitkinin əsl çiçəkləri braktelərin üzərində görsənən sarı



rəngli kiçik, iysiz çiçəklərdir [8; 9; 10; 11]. Bitkinin yarpaqları tərs-yumurtavari olub ucları nisbətən sivriləşmiş, növlərindən asılı olaraq 3-4 bəzən isə 7-10 sm uzunluğunda ola bilirlər. Yarpaqların kənarları düz olub qış aylarında soyuq havalarda uc hissələrində ağ ləkələr əmələ gəlir. Çiçəkalıqları enli-yumurtavari, əsası ürəkşəkillidir, ucları itiləşmişdir, yaxşı gözəçarpan damarlara malikdir. Çiçəkləri budaqların uc hissələrində, çiçəkalıqların qoltuqlarında 2-3 ədəd olmaqla yerləşmişdir. Çiçəkləmə iyun ayından yan-

var ayma qədər davam edir. Çiçəkləmədən sonra uzanmış budaqlarda budama işləri aparılır və budanmış cavan zoğlardan qələmlər kəsilib ləklərə əkilərək yeni tinglər əldə edilir. Budanmış yerlərdən inkişaf edən yeni sürgünlərdən gələn yazda çiçəklər əmələ gəlir. Əldə olunan yeni tinglərin yeri dəyişdirildikdə köklərin hava almaması lazımdır, torpaqla birlikdə bütün halda çıxarılaraq yeni yerinə əkilməlidir. Yeni əkilməmiş bitkilər ilk zamanlarda çox suvarılmalıdır.

Quraqlıq ərazilərdə yarım kölgəli yerlərdə əkilməlidir, lakin günəşli və işıqlı ərazilərdə əkildikdə çox yaxşı inkişaf edib çiçək verirlər, külək tutan sahələr isə bitkinin məhv olmasına səbəb ola bilər. Buqonvillər soyuğa və quraqlığa çox həssas bitkilərdir. Yay aylarında çox su tələb etmələrinə baxmayaraq, çiçəkləmə dövründə suya az ehtiyac duyarlar. İnkişaflarını tamamladıqdan sonra suya tələbatları xeyli azalmış olur. Açıq şəraitdə əkilməmiş buqonvillər payız aylarında dərinə budanarsa, qışda donmaqdan nisbətən qoruna bilər. Naxçıvan MR-də buqonvil bitkisinin açıq şəraitdə əkilib becərilməsi effektiv deyildir, istilikxana və yaxud da iri dibçəklərdə otaq şəraitində saxlanması məsləhət görülür. Torpaq xüsusiyyətlərində çox da seçici deyil lakin yumşaq və humuslu torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edirlər.

Buqonvillərin qırmızı, sarı, ağ və s. rənglərdə çiçəkləri olan növləri vardır. Xəstəlik və həşaratlara qarşı çox dözümlü olmaları ilə fərqlənirlər. AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında İstilikxana şəraitində Çılpaq bugenvilleya (*Bougainvillea glabra* Choisy), bitkisi üzərində aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, bu bitki Naxçıvan MR ərazisinin kəskin kontinental iqliminə uyğun deyildir. Lakin Çılpaq bugenvilleyalar öz dekorativ görünüşü ilə otaq şəraitində, evlərdə, ofislərdə, qapalı yerlərdə saxlamaq üçün ideal bitkilərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. Bugenvilleya. Bakı, 2014, c. V, 592 s.
2. Məmmədov T.S., İsgəndər E.O., Talibov T.H. Azərbaycanın nadir ağac və kol bitkiləri. Bakı: Elm, 2014, 380 s.
3. Васильченко И.Т. Выходы деревьев и кустарников, Москва-Ленинград: изд. АН СССР, 1960, 303 с.
4. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. Москва, 1962, 184 с.
5. Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений. Москва, 1974, 509 с.

6. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Москва. 1952, 486 с.
7. Синягин И.И. Площади питания растений. Москва: Россельхозиздат, 1970, с. 19-22.
8. “*Bougainvillea glabra*”. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved 2014-01-30.
9. Common names for Lesser Bougainvillea (*Bougainvillea glabra*) – Encyclopedia of Life.
10. *Bougainvillea glabra* – University of Arizona Pima County Cooperative Extension
11. Dequan Lu & Michael G. Gilbert: Flora of China, vol. 5, p. 431.

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

Teyyub Pashayev

NEW INTRODUCED HOME PLANT IN THE BOTANICAL GARDEN (*Bougainvillea glabra* Choisy)

The paper deals with a number of researches conducted in the Botanical garden of Bioresources Institute of Nakhchivan Branch of ANAS for the purpose of growing trees and shrubs used in greenery of cities and settlements of Nakhchivan Autonomous Republic in recent years. At present, there have been studied bioecological features of decorative trees and shrubs brought from local and foreign countries, methods of reproductions, methods of fighting against diseases and pests. The resistance determined trees and shrubs that are adapted to the climate of Nakhchivan Autonomous Republic are recommended for use in greenery. The Botanical Garden has a large number of trees, shrubs, flowers, ether-oily plants and species belonging to native and other flora, especially in recent years, introductory work has been expanded significantly. Since the Botanical Garden has been established, plants that have different soil and climatic features brought from different parts of the country have been planted and introduced here. One of these plants is *Bougainvillea glabra* Choisy species. There have been given information on studying issues of bioecological features, reproduction, growth, adaptation to natural geographical conditions of Nakhchivan Autonomous Region of *Bougainvillea glabra* Choisy species had been brought from the Iran Islamic Republic in 2012 cultivated in greenhouse of Botanical garden. The researches have been conducted in greenhouse of Botanical garden and open field conditions of Bioresources Institute of Nakhchivan Branch of ANAS in 2012-2018. There have been attempted to learn the morphological, bioecological features of plants, methods of reproduction (inoculation, separation, root shoots, tubers, etc.), water regime, response to light and humidity, soil factors and many other features. Based on the findings of the research on *Bougainvillea glabra* Choisy, this plant is almost incompatible with the acute continental climate of Nakhichevan Autonomous Region. But these plants are ideal to keep in room conditions, in homes, offices, indoors for their decorative look.

Keywords: *Bougainvillea glabra*, Botanical garden, heating, choisy, introductions, phytomelioration, decorative, exotic.

Тейюб Пашаев

**КОМНАТНОЕ РАСТЕНИЕ (*Bougainvillea glabra* Choisy)
ИНТРОДУЦИРОВАННОЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

В статье приведены результаты ряда исследований, проведенных в Ботаническом саду Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАН Азербайджана с целью выращивания деревьев и кустарников, используемых в озеленении городов и поселков Нахчыванской Автономной Республики в последние годы. В настоящее время изучены биоэкологические особенности местных декоративных деревьев и кустарников и привезенных из зарубежных стран, способы их размножения, методы борьбы с болезнями и вредителями. Определенные по устойчивости деревья и кустарники, адаптированные к климату Нахчыванской Автономной Республики, рекомендуются для использования в озеленении. В Ботаническом саду возделываются большое количество видов деревьев, кустарников, цветов, эфирно-масляных растений, принадлежащих к местной и другой флоре. Особенно в последние годы, исследовательские работы значительно расширились. С тех пор, как был создан Ботанический сад, здесь были посажены и представлены растения, которые имеют различные почвенные и климатические особенности, привезенные из разных частей страны. Одним из таких растений является *Bougainvillea glabra* Choisy. Приведена информация по изучению биоэкологических особенностей, размножения, роста, адаптации к природно-географическим условиям Нахчыванской Автономной Республики *Bougainvillea glabra* Choisy. В 2012 году из Исламской Республики Иран были привезены сорта бугенвиллии и выращены в теплице Ботанического сада. Исследования проводились в теплице Ботанического сада и в условиях открытого поля Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАНА в 2012-2018 гг. Были предприняты попытки изучить морфологические, биоэкологические особенности растений, способы размножения (инокуляция, деление, корень побеги, клубни и т. д.), водный режим, реакцию на свет и влажность, почвенные факторы и многие другие особенности. Основываясь на результатах исследований *Bougainvillea glabra* Choisy, это растение практически не соответствует с острой континентальному климату Нахичеванской Автономной Республики. Но эти растения идеально подходят для выращивания в комнатных условиях, в домах, офисах, в помещениях для их декоративного вида.

Ключевые слова: Бугенвиллия глабра, Ботанический сад, оранжерея, бумажный цветок, интродукция, фитомелиорация, декоративность, экзотика.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyər İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

UOT: 581

ZÜLFİYYƏ SALAYEVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILMIŞ *CALTHA* L., *CLEMATIS* L., *CONSOLIDA* (DC.) S.F.GRAY., *CERATOCEPHALA* MOENCH CİNSLƏRİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN BİTKİ ÖRTÜYÜNDƏ ROLU

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsaslanaraq, Caltha L., Clematis L., Consolida (DC.) S.F.Gray., Ceratocephala Moench cinslərinə daxil olan və növlərin Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyündəki mövqeyi, geobotaniki rayonlar üzrə yayılması və bioekoloji xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir. 4 cinsə aid olan 10 növün Caltha palustris L., C. polypetela Hochst, Ceratocephala falcata (L.) Pers., C. testiculata (Crantz), Clematis orientalis L., C. vitalba L., Consolida divaricata (Ledeb), C. orientalis (J.Gray) Schröding., C. persica (Boiss.) Schröding., C. ruguloza (Boiss.) Schröding., bitki örtüyündə əmələ gətirdiyi formasiya, assosiasiya, makro və mikro qruplaşmalar haqqında məlumat verilmişdir. Bu növlərin bəzək, boyaq, dərman və zəhərli bitkilər olduğu qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: *flora, fəsilə, dərman bitkiləri, bəzək bitkiləri, faydalı, cins, növ, mühafizə.*

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının kəskin kontinental iqlimə malik olması, burada yağıntının azlığı, havanın quraq, qismən də payız aylarının yağışsız və isti keçməsi, qışın soyuqluğu bitki örtüyünün formalaşmasına təsir göstərmiş və regionda kserofit bitkilərin inkişafına səbəb olmuşdur. Yəni sərvətlərlə zəngin olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının ayrı-ayrı botaniki-coğrafi rayonlarının flora tərkibinin öyrənilməsi, nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Hazırda dünyada regionlar üzrə flora və bitki örtüyünün öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqat işlərinə geniş yer verilir. Hər hansı bir ərazi daxilində biomüxtəlifliyin mühafizəsi və bərpasının təmin olunması üçün həm nəzəri, həm də təcrübi cəhətdən səmərəli tədbirlər kompleksinin hazırlanması və həyata keçirilməsi kimi aktual bir problemin həlli ciddi elmi tədqiqatların aparılması zərurətini yaradır.

Material və metodika. Çöl ekspedisiyaları Naxçıvan Muxtar Respublikasının 7 rayonunda Babək, Kəngərli, Şərur, Sədərək, Şahbuz, Culfa, Ordubad inzibati-coğrafi rayonlarında aparılmışdır. Bitkilərin təyində Azərbaycan və Qafqaz floraları çoxcildliyindən və Çerepanovun son nomenklatur dəyişikliyinə istisna edilməmişdir [3, s. 87-89; 8, s. 121-124; 9, s. 135-147; 10 s. 583-587]. Ərazidə yayılan *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinə daxil olan növləri müəyyənləşdirmək, onların ümumi siyahısını tərtib etmək üçün aşağıdakı tədqiqatlar aparılmışdır: floristik tədqiqatlar aparılarkən növlərin arealları, bioekoloji xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir, növlərin yayılma əraziləri, faydalı növləri dəqiqləşdirilmişdir və bitki örtüyündə əmələ gətirdiyi formasiya, assosiasiya, makro və mikro qruplaşmalar tədqiq olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi Qafqaz ekoregionunda növlərin miqrasiya xətti üzərində yerləşməklə, özünün zəngin biomüxtəlifliyi ilə tanınır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış qaymaqçıçəkilər fəsiləsinə daxil olan bu 4 cinsin taksonomik tərkibinin dəqiqləşdirilməsi, bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, bitkilik tiplərində və botaniki-coğrafi rayonlar üzrə yayılmasına görə mövqeyi, xalq təsərrüfatı əhəmiyyətli növlərinin tədqiqi əsas məsələlərdən biridir. Bu baxımdan Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış *Caltha* L., *Cle-*

matris L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

***Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinin bioekoloji xüsusiyyətləri**

S. №	Növlərin latın dilində adları	Fenofaza		Bitkinin hündürlüyü	Yarus-luluq
		Çiçək	Meyvə		
1.	<i>Caltha palustris</i> L.	IV	VI	40-50	I, II
2.	<i>C. polypetela</i> Hochst	V	VII	15-30	III
3.	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers.	V	VI	10-20	III
4.	<i>C. testiculata</i> (Crantz)	IV	VII	10-40	I, II
5.	<i>Clematis orientalis</i> L.	IV	VII	20-50	I, II
6.	<i>C. vitalba</i> L.	IV	VI	10-50	I, II
7.	<i>Consolida divaricata</i> (Ledeb.)	VI	VIII	30-60	I
8.	<i>C. orientalis</i> (J.Gray) Schröding.	V	VI	25-70	I
9.	<i>C. persica</i> (Boiss.) Schröding.	VI	VII	15-20	III
10.	<i>C. ruguloza</i> (Boiss.) Schröding.	VII	VIII	10-30	III

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu düzənlik və dağətəyi hissəsi yarım-səhralar zonasına aiddir. Bu ərazi 1100 m yüksəkliyə qədər olan sahəni əhatə edərək, şimal-qərbdən, cənub-şərqə doğru uzanır. Yarım-səhralar zonası Sədərək, Şərur, Böyük-düz və Naxçıvan düzlərində xüsusilə daha geniş, cənub-şərq qurtaracağında Ordubad düzlərində isə dar bir sahəni əhatə edir [1, s. 27-33]. Arazboyu düzənliyin əsas bitki örtüyü yovşan, üzərlik, efemerlər, taxılkimilər, gəvən, qrunut suyunun səthə yaxın olan yerlərində çayır, cil, müxtəlif qamışlar, çöl sarmaşığı, kəvər, soğan və s. bitkilərdən təşkil olunmuşdur. Bu zonada yarım-səhra senozlarının bitkiləri payızda 2-3 yarus əmələ gətirir. Birinci yarusda çoxilliklər, ikinci yarusda efemerlər, üçüncü yarusda isə sporlu şibyələr yerləşir. Arazboyu düzənlik qədimdən əkinçilik zonası olduğundan burada müxtəlif mədəni bitkilər becərilir. Bu ərazidə yayılan səhra bitkilik tipinin bitki örtüyü seyrək olsa da mürəkkəb növ tərkibinə malik olub, əsasən qısa vegetasiya müddətinə malikdir. Burada bitki örtüyü efemerlərdən (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Anisantha rubens* (L.) Nevski, *Bromus japonicus* Thunb.; efemeroidlər və yaxud geofit bitkilərdən *Poa bulbosa* L., *Muscari caucasicum* (Griseb.) Baker, *Ornithogalum ponticum* Zahar. (*O. pyrenaicum* auct. non L., *O. narbonense* aust. non L.), *Bellevallia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow), *Allium rubellum* Bieb., *Tulipa biflora* Pall., *Fritillaria gibbosa* Boiss., *Iris caucasica* Stev in Bieb.) eləcə də kol, yarımkol və yarımkolcuqlardan təşkil olunmuşdur [11, s. 27-28]. Arazboyu düzənlikdə qaymaqçiçəklilər fəsiləsinin cins və növlərinə də rast gəlinir. *Consolida divaricata* (Ledeb.) Schroing. və *C. orientalis* (Gay) Schroding. növləri Şərur rayonunun Axura, Qabıllı, Şahbuz rayonunun Badamlı, Sələsüz, Culfa rayonunun Ərəzin, Güllüstan, Əbrəqunus, Ordubad rayonunun Dəstə, Kotam, Babək rayonunun Nəhrəm, Sirab, Kərimbəyli, Kəngərli rayonunun Qıvraq, Böyük-düz, Şahtaxtı ərazilərində qeyd olunmuşdur. Kotul əsbəçiçəyi və Şərq əsbəçiçəyi növlərinə isə komponent kimi formasiya, assosiasiya, makro, mikro bitki qruplaşmaların tərkibində rast gəlinir [2, s. 206-211].

Muxtar respublikada kserofit bitkilər əsasən dağların cənub istiqamətli meyilli yamaclarında və qayalıq ərazilərdə yayılmışdır. İstər üfüqi və istərsə də vertikal şəkildə dəniz səviyyəsindən 1500-1600 metr yüksək sahələrdə friqana tipli formasiyaların tədricən dağ bozqır tipli formasiyalarla əvəz olunduğu nəzərə çarpır. Dağ yamaclarında bozqır bitkiləri tədricən öz yerlərini mezofit bitkilərə verirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, çəmən-bozqır xarakterli senozlar ərazidə davamlı olmayıb əsasən, keçid xarakterlidir. Yəni bu senozlar dağ bozqırları ilə yüksək dağ çəmənləri arasında bir növ keçid rolu oynayırlar. Dağ kserofitlərinin hakim olduğu ərazilərdə çoxillik otlar üstünlük təşkil edir və yayılan bu 4 cinsin növləri bütün vegetasiya müddətlərində açıq senozlar əmələ gətirirlər. Bu sahələrdə talalar şəklində yayılan gəvənli-kəklilikotulu-topallı assosiasiyaların tərkibində *Caltha* L., *Ceratocephala* Moench cinsinin növlərinə rast gəlinir [5, s. 3-13].

Culfa rayonunun Ərəfsə, Ləkətağ, Göynük, Ordubad rayonunun Dırnıs, Çənnəb, Üstüpu, Kələki, Unus ərazilərində taxılkimilərin üstünlük təşkil etdiyi müxtəlifotlu-topallı assosiasiyalarda qaymaqçıçəklilər komponent kimi iştirak edirlər. Bu formasiya və assosiasiyalar kserofit senozların quraqlıq şəraitində yayıldığı üçün, 4 cinsin növləri ekoloji şəraitə uyğun olaraq inkişafalarını çox sürətlə başa çatdırır. Müxtəlifotlu-topallı assosiasiyaların tərkibində *Festuca sclerophylla* Boiss. ex Bisch., *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr., *S. holosericea* Trin. & Rupr., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Koeleria bitzenachica* (Tzvel.) Tzvel., *K. albovii* Domin, *Bromopsis variegata* (Bieb.) Holub., *Dactylis glomerata* L., *Phleum phleoides* Karst, *Poa bulbosa* L., *Trisetum rigidum* Schult. və s. bitkilərlə yanaşı qaymaqçıçəklilərin *Consolida persica* (Boiss.) Schroding., *C. orientalis* (Gay) Schroding. və s. növlərinə də rast gəlinir.

Bozqır senozlarda müxtəlifotluğun olması, buranın bitki örtüyündə xüsusi fon əmələ gətirir. Müxtəlifotluqda *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen., *Teucrium polium* L., *T. orientale* L., *Scutellaria sevanensis* Grossh., *Nepeta trautvetteri* Boiss. & Buhse, *Ziziphora rigida* (Boiss.) Stapf, *Centaurea squarrosa* Willd., *Pyrethrum chillophyllum* Fisch. & C.A. Mey., *Galium verum* L., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Allium woronovii* Misch., *Filipendula vulgaris* Moench, *Prangos ferulacea* (L.) L., *P. uloptera* DC., *Dianthus cretaceus* Adams, *Hypericum elongatum* Ledeb., *Potentilla recta* L. və s. bitkilərlə yanaşı qaymaqçıçəklilərin *Consolida persica* (Boiss.) Schroding., *C. ruguloza* (Boiss.) Schroding., *Caltha palustris* L. cinslərinin növləri də iştirak edir.

Taxıllı-müxtəlifotlu mezofit meşə çəmənləri, növlərin şaquli paylanması və müxtəlifliyi ilə fərqlənir. Taxıllı-müxtəlifotlu mezofit çəmənlərində bitkilər maksimum inkişaf mərhələsinə çatdıqdan sonra artıq qurumağa başlayırlar. İyul ayının axırı, kölgəli yerlərdə isə avqust ayının ortalarından bitkilərdə saralma müşahidə olunur. Yalnız daha dərinə işləyən kök sistemlərinə malik olan bitkilər vegetasiya mərhələlərini davam etdirirlər. Meşə çəmənlərinin kölgəli ərazilərində *Lathyrus pratensis*, *L. sylvestris*, *Vicia variabilis*, *V. grossheimii* kimi paxlalı bitkilər ilə yanaşı, *Consolida* (DC.) S.F. Gray. cinsinin növləri də müxtəlifotluqla qarışıq qruplaşmalar əmələ gətirirlər.

Ordubad rayonunun Dırnıs, Çənnəb, Üstüpu, Kələki, Unus ərazilərində yayılan süsənli-kaltalı-karvanqıranlıq (*Iris imbricata* + *Caltha palustris* + *Atrophaxis spinosa*), ilan soğanlı-kaltalı-kollu-karvanqıranlıq (*Muscari caucasicum* + *Caltha palustris* + *Atrophaxis spinosa*) formasiyalar ilk dəfə olaraq tərəfimizdən verilmişdir. Bu formasiyaların tərkiblərində *Caltha* cinsinin növləri ilə birlikdə geofit bitkilərə də (*Scilla caucasica* Misch., *Ornithogalum navaschinii* Agapova (*O. tenifolium* Guss.), *O. montanum* Cyr. (*O. graciliflorum* C.Koch., *O. platyphyllum* Boiss.), *Bellevalia longistyla* (Misch.) Grossh., *Muscari tenuiflorum* Tausch.) rast gəlinir. Belə formasiyaların tərkibində 4 cinsin növləri edifikator və komponent kimi iştirak edir [6, s. 123-127].

Şahbuz rayonunun Kükü, Külüs, Biçənək, Culfa rayonunun Teyvaz, Ərəfsə, Ləkətağ ərazilərində *Ceratocephala* Moench cinsinin növlərinin iştirak etdiyi formasiyaların tərkibində *Poa bulbosa* L., *Trisetum flavescens* (L.) Beauv., *Phleum phleoides*, *Nardus stricta* L., *Agrostis planifolia*, *A. capillaris* L., *Phleum bertolonii* DC., *Bromopsis riparia*, *Ceratocephala polypetala* Hochst., *Trifolium pratense*, *Trifolium trichocephalum*, *Medicago sativa*, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Astragalus lagurus*, *Vicia elegans*, *Cephalaria kotschy*, *C. armena*, *Anthemis tinctoria* L., *Hypericum venustum* Fenzl, *Filipendula vulgaris*, *Rumex acetosa*, *Plantago media* L., *Phlomis pungens* Willd., *Euphorbia iberica* kimi ot bitkilərinə rast gəlinir.

Caltha L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinin coğrafi areal tipləri və sinifləri A.A.Qrossheymə, N.N.Portniyerə görə və digər ədəbiyyat məlumatlarına əsasən müəyyən edilmişdir. A.A.Qrossheym "Qafqaz florasının analizi" əsərində göstərir ki, Qafqazın bitki örtüyünün tarixi formalaşmasında Ön Asiya bitki qruplarında *Consolida divaricata* (Ledeb.) Schroing., *Consolida orientalis* (Gay) Schrodin. növləri xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Ön Asiya arealında təmsil olunan növlər regionun florasında geniş yayılmışdır [7, s. 68-69]. Bu cinslərin coğrafi-areoloji təhlili aparılaraq onların 6 coğrafi areal tipinə mənsub olduğu aydınlaşdırılmışdır: Holarktik-1, Ön Asiya-3, Kiçik Asiya-Qafqaz -2, İran-1, Aralıq dənizi-İran-2, İran-Turan-1.

Muxtar respublikada yayılan *Caltha polypetala* Hochst. – Çoxləçəkli kalta növü dərman bitkisi kimi istifadə olunur [4, s. 76-77]. Kalta bitkisindən alınan preparatlardan vitamin çatışmazlıqlarında, soyuqdəymədə, yarasagaldıcı, bəlgəmgətirici, ağrıkəsici, qıcolma, şiş əleyhinə istifadə edilir. Xalq təbabətində bitkinin sulu məhlulundan yuxusuzluqda, baş ağrılarında, maddələr mübadiləsi pozuntularında, soyuqdəymə, titrətmə, xərçəng şişləri əleyhinə işlədilir.

Nəticələr. Beləliklə, yerinə yetirilmiş tədqiqat işi nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinin 10 növlə təmsil olunduğu müəyyən edilmişdir. Cinslərin 6 coğrafi areal tipinə (Holarktik-1, Ön Asiya-3, Kiçik Asiya-Qafqaz-2, İran-1, Aralıq dənizi-İran-2, İran-Turan-1) mənsub olduğu qeyd edilmişdir. Bu 4 cinsin növlərinin səhra, yarımsəhra, kserofit, kolluq, bozqır bitkilik tiplərində əmələ gətirdikləri formasiya, assosiasiya, makro və mikro qruplaşmaların növ tərkibi göstərilmişdir. Ordubad rayonunun Dırnis, Çənnəb, Üstüpu, Kələki, Unus ərazilərində yayılan süsənli-kaltalı-karvanqıranlıq (*Iris imbricata* + *Caltha palustris* + *Atrophaxis spinosa*), ilan soğanlı-kaltalı-kollu-karvanqıranlıq (*Muscari caucasicum* + *Caltha palustris* + *Atrophaxis spinosa*) formasiyalar ilk dəfə olaraq tərəfimizdən verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 238 s.
2. Salayeva Z.K. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (dc.) S.f.Gray., *Ceratocephala* Moench cinslərinə daxil olan növlərin tədqiqi və istifadə perspektivləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2018, c. 13, № 2, s. 206-211.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.

5. Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х., Салаева З.К. Горностепная растительность Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // IF: 0,173 Научный журнал «Инновации в науке», Новосибирск, 2017, № 5(66), с. 9-13.
6. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахичеванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку, 2005, 230 с.
7. Криштафович А.Н. Географическое распределение растительности СССР в третичном периоде // II сессия геогр. съезда, Тез. докл., секц. Биogeография. Ленинград, 1947, с. 68-69.
8. Флора Азербайджана: в 8-х т. Т. 2, Баку: АН. Азерб. ССР, 1952, 301 с.
9. Флора Кавказа: в 8-х т. Т. 2, Баку: Аз. ФАН, 1940, 284 с.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.
11. Zulfiyya Salayeva Some rare species of geophytes of Nakhchivan AR, Azerbaijan // Proceedings of the IV International, Young Scientists Conference "Biodiversity, Ecology, Adaptation, Evolution" Odesa, 2009, p. 27-28.

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

Zulfiya Salayeva

**THE ROLE OF SPECIES OF *CALTHA* L., *CLEMATIS* L., *CONSOLIDA* (DC.)
 S.F.GRAY., *CERATOCEPHALA* MOENCH GENERA SPREAD IN THE
 FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC
 IN THE VEGETATIVE COVER**

In the paper there have been given information about species of the *Caltha* L., *Ceratocephala* Moench, *Clematis* L. *Consolida* (DC.) S.F.Gray. spread in the territories of Nakhchivan Autonomous Republic. Bioecological features and a role in a vegetative cover of species have been studied: *Caltha palustris* L., *Caltha polypetala* Hochst., *Ceratocephala falcata* (L.) Pers., *Ceratocephala testiculata* (Crantz), *Clematis orientalis* L., *Clematis vitalba* L., *Consolida divaricata* (Ledeb.), *Consolida orientalis* (J.Gray) Schröding., *Consolida persica* (Boiss.) Schröding., *Consolida ruguloza* (Boiss.) Schröding. and their spread areas have been specified.

During the investigation it has been clear that, species of *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F.Gray., *Ceratocephala* Moench genera have been spread in desert, semi-desert, xerophytics, sparse forest, Tugay forest, shrubs and steppe vegetation types in the area of Nakhchivan Autonomous Republic. Species of these genera are decorative, dyes, medicines and toxic plants.

Keywords: *flora, family, medicinal plants, ornamental plants, useful, genus, species, protection.*

Зульфия Салаева

РОЛЬ ВИДОВ РОДОВ *CALTHA* L., *CLEMATIS* L., *CONSOLIDA* (DC.) S.F. GRAY., *CERATOCEPHALA* MOENCH, РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ, В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ

В статье приведены материалы многолетних исследований о закономерностях распространения видов родов *Caltha* L., *Ceratocephala* Moench, *Clematis* L. и *Consolida* (DC.) S.F.Gray. на территории Нахчыванской Автономной Республики. Изучены биоэкологические особенности и роль в растительном покрове видов: *Caltha palustris* L., *Caltha polypetala* Hochst, *Ceratocephala falcata* (L.) Pers., *Ceratocephala testiculata* (Crantz), *Clematis orientalis* L., *Clematis vitalba* L., *Consolida divaricata* (Ledeb.), *Consolida orientalis* (J.Gray) Schröding., *Consolida persica* (Boiss.) Schröding., *Consolida ruguloza* (Boiss.) Schröding. уточнены их ареалы.

Установлено, что виды родов *Caltha* L., *Clematis* L., *Consolida* (DC.) S.F. Gray. и *Ceratocephala* Moench на территории Нахчыванской Автономной Республики распространены в пустынном, полупустынном, ксерофитном, редколесье, кустарниковом и степном растительных типах. Виды этих родов являются декоративными, красивыми, лекарственными и ядовитыми растениями.

Ключевые слова: флора, семейство, лекарственные растения, декоративные растения, полезный, род, вид, охрана.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyər İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

UOT 632. 51

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

PAYIZLIQ BUĞDA HİBRİDLƏRİNİN MƏHSULDARLIĞINA MİNERAL GÜBRƏLƏRİN TƏSİRİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii-iqlim şəraiti payızlıq bərk və yumşaq buğdaların becərilməsi üçün əlverişlidir. Lakin məhsuldarlıq və onun keyfiyyəti təkcə torpaq-iqlim şəraitindən asılı deyil, həm də becərmə aqrotexnikasından və mineral gübrələrdən, əsasən də azot gübrəsinin düzgün istifadəsindən asılıdır. Mineral gübrələrdən istifadə becərmə texnologiyasının əsas elementlərindən olub, yüksək və keyfiyyətli məhsulun alınmasında əsas şərtlərdəndir. Tədqiqatımızın da əsas məqsədi azot gübrəsinin müxtəlif doza və verilmə müddətinin öyrənilməsidir. Tədqiqat materialı olaraq bərk və yumşaq buğdanın 6 hibridi götürülmüşdür. Tədqiqat işləri 2017-2018-ci illərdə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, qədimdən suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır. Təcrübələr üç təkrarda aparılmışdır. Fon olaraq şum altına $P_{90}K_{60}$ gübrəsi verilmişdir. Birinci variantda fondan əlavə azot gübrəsinin ümumi normasının (ümumi norma 60 kq, təsiredici maddə hesabı ilə) səpin qabağı (N_{60}) verilmişdir. II variantda azot gübrəsinin ümumi normasının 15 kq ($Fon+N_{15}$) səpin qabağı, 30 kq kəlləmə fazası, 15 kq isə boruya çıxma fazasında verilmişdir. III variantda isə azot gübrəsinin ümumi normasının yarısı (30 kq. t.e.m.h.ilə) boruya çıxma, yarısı isə sünbülləmə fazasında verilmişdir. Hər üç variantda fon olaraq $P_{90}K_{60}$ gübrələri şum altına verilmişdir. Sınaqdan keçirilən hər iki (bərk və yumşaq) payızlıq buğda hibridlərində ən yüksək məhsul artımı 219 q $1m^2$ yemləmə gübrəsini 15 kq t.e.m.h. ilə səpin qabağı, kəlləmə (ilk yazda 30 kq t.e.m.h.ilə) və boruya çıxma fazasında tətbiq etdikdə alınmışdır.

Açar sözlər: *bərk buğda, yumşaq buğda, hibrid, mineral gübrə, azot, məhsuldarlıq.*

Giriş. Hazırda Dünya əkinçilik sistemində 1500 növdən çox bitki becərilir. Bunlardan 90 növdən çoxu tarla bitkilərinə aiddir. Əkin sahəsinə görə birinci yeri (70%-dən çoxunu) taxıl bitkiləri tutur. Taxıl bitkiləri içərisində isə buğda bitkisi daha böyük sahəyə malikdir. Buğda əsas ərzaq bitkisi. Bu bitkinin dəyərində insan üçün lazım olan bütün qida maddələri vardır. Buğda unu yüksək keyfiyyətinə, qidalılıq xüsusiyyətinə və yaxşı həzm olunmasına görə digər taxıl bitkilərinin unundan fərqlənir. Bərk buğdanın unundan əsasən makaron, vermişel və qənnadı məmulatları istehsal edilir. Yumşaq buğdanın unundan isə əsasən çörək istehsalında istifadə olunur. Çörəkbişirmə sənayesində qüvvəli buğdalar daha qiymətli hesab olunur. Buğdanın kəpəyi və samanı kənd təsərrüfatı heyvanları üçün qiymətli yemdir. 100 kq samanda 0,5-1,0 kq həzm olunan protein, 20-22 yem vahidi vardır.

Müasir təsnifatlara görə *Triticum* L. cinsinin 30 növü məlumdur. Bunlardan yumşaq (*Triticum aestivum* L.) və bərk (*Triticum durum* Desf.) buğda növləri daha geniş yayılmışdır. Bütün növlər bir-birindən morfoloji, botaniki, bioloji əlamət və xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Muxtar respublikada əkilən buğda sortları hər iki buğda növünə aiddir. Payızlıq yumşaq buğda sortları üstünlük təşkil edirlər.

Yumşaq buğdalar bərk buğdalara nisbətən ekoloji cəhətdən daha plastik olduğundan demək olar ki, bütün torpaq-iqlim zonalarında yayılmışdır. Bu növün həm sırf payızlıq, həm də yazlıq formaları vardır. Bərk buğdalar isə əsasən yarım payızlıq və yazlıq olub, mülayim iqlimə malik zonalarda becərilir. Bərk buğdanın qədim tarixə malik olmasına baxmayaraq, uzun illər onun yarım payızlıq formalarının mövcudluğu və əsl payızlıq formalarının yaradılması haqda heç bir məlumata rast gəlinməmişdir. İlk dəfə A.M.Bajanov, daha sonra A.Filipçenko təcrübələri göstərmişdir ki, dünyanın bərk buğda müxtəlifliyi fonunda Naxçıvan populyasiyaları maksimal dərəcədə payızlıq olmaları ilə seçilirlər [8]. Hər iki buğda növü öz növbəsində bir çox növmüxtəlifliyinə bölünür.

Yumşaq buğdanın 340-a yaxın, bərk buğdanın isə 180-a yaxın növmüxtəlifliyi məlumdur [5, s. 33-45].

Payızlıq buğda 1-2°C temperaturda cücərə bilir. Kütləvi cücərtilərin alınması üçün optimal temperatur 12-15°C hesab olunur. Kollanması üçün havanın temperaturu 8-10°C, boruya çıxma dövründə isə 15-16°C olmalıdır. Qış-yaz dövründə payızlıq buğdalar aşağı temperaturun kəskin dəyişilməsinə həssasdır. Torpaqda qar örtüyü olmadıqda və ya az olduqda payızlıq buğdalar – 16-18°C-də məhv olur. Lakin bəzi sortlar vardır ki, onlar daha aşağı – 25-30°C-dək dözürlər. Müasir seleksiya işlərində bu cür sortlardan hibridləşdirmə işlərində yeni yüksək məhsuldar və şaxtaya dözümlü sortların yaradılmasında istifadə olunur. Torpaqda nəmlik 70-75% olduqda payızlıq buğda daha yaxşı inkişaf edir və yüksək məhsul verir. Payızlıq buğdanın transpirasiya əmsalı 400-500-ə bərabərdir. Buğda, xüsusilə bərk buğda torpağa həssas bitkidir. Neytral (pH-6,0-7,5) reaksiyalı torpaqlar bu bitki üçün daha əlverişli hesab olunur.

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatı bitkilərindən sabit və keyfiyyətli məhsul götürmək üçün mütərəqqi aqrotexniki üsulların işlənilib fermer və kəndli təsərrüfatlarında tətbiq edilməsi olduqca vacib məsələdir. Bunun üçün birinci növbədə düzgün növbəli əkin sistemi tərtib edilməli və bu əkin dövrüyyəsində qabaqcıl aqrotexniki tədbirləri həyata keçirməklə, müntəzəm olaraq torpaq münbitliyinin artırılması qayğısına qalmaqla sabit və yüksək məhsul alınmasını təmin etmək mümkündür. Belə ki, müxtəlif sələflərdən sonra torpağın münbitliyini bu və ya digər istiqamətdə dəyişməklə alınan məhsulun miqdarını və keyfiyyətini dəyişmək mümkündür [2, s. 99-105].

Aqrotexniki tədbirlər kompleksi ilə yanaşı bitkilərin müxtəlif inkişaf fazalarında hansı qida elementlərinə nə dərəcədə tələbkar olmasını bilmək və həmin tələbatı vaxtlı-vaxtında ödəməklə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini lazımi səviyyəyə çatdırmaq mümkündür [3, s. 184-187].

Məlum olduğu kimi kənd təsərrüfatı bitkilərinin, o cümlədən payızlıq taxılların məhsuldarlığına və xüsusən də keyfiyyətinə təsir göstərən əsas qida elementlərindən biri də azot gübrələridir. Buna görə də azot gübrəsinin verilmə vaxtının düzgün müəyyən edilməsi dənli bitkilərin məhsuldarlığını və keyfiyyətini yüksəltmək üçün əsas amillərdəndir.

Səpin qabağı azot gübrəsini tətbiq etdikdə payızlıq buğdaların keyfiyyətini və məhsuldarlığını lazımi səviyyəyə çatdırmaq olmur. Çünki, azot gübrəsi yüksək dozada tətbiq edildikdə azotun bioloji udulması, torpağın aşağı qatlarına yuyulması, denitrifikasiya prosesinə məruz qalması nəticəsində xeyli hissəsi itir, əksər hallarda isə taxılların yatmasına səbəb olur ki, bu da məhsulun və onun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu cür halların qarşısının alınması üçün azot gübrəsini hissə-hissə, yəni bir hissəsini səpinqabağı, qalan hissəsini isə bitkinin vegetasiya dövründə vermək lazımdır. Payızlıq buğdaların vegetasiya müddəti 250-260 gün (qış dövrün də nəzərə alınmaqla) davam edir. Qida maddələrindən maksimum istifadə olunması isə əkindən 5-6 ay, yəni martın əvvəlindən başlanır. Məhz bu səbəbdən azot gübrəsi yazda əlavə yemləmə şəklində verilməlidir. Yemləmə gübrəsinin verilmə vaxtı tədqiqatçıların fikirlərinə görə müxtəlifdir.

Material və metodika. Bizim tədqiqatların da əsas məqsədi azot gübrəsinin müxtəlif dozalarının payızlıq buğdaların (bərk və yumşaq buğda hibridlərinin) məhsuldarlığına və məhsuldarlıq elementlərinə təsirini ətraflı şəkildə təhlil etmək, optimal doza və verilmə fazalarını təyin etməkdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində öyrənilməsi üçün tədqiqat işlərinə 10 bərk və 10 yumşaq buğda hibridləri cəlb edilmişdir. Tədqiq edilən buğda hibridləri AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sa-

həsində suvarma şəraitində səpilmişdir. Səpin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə 3 təkrarda aparılmışdır. Azot gübrəsinin müxtəlif dozalarının hibridlərin və getasiya müddətinə, bitkinin boyuna, məhsuldar gövdələrinin sayına, sünbülün uzunluğuna, sünbüldə olan sünbülcüklərin sayına, sünbülün çəkisinə, sünbüldə olan dənin kütləsinə, sünbüldə dənin sayına və 1000 dənin kütləsinə və məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir. Öyrənilən əlamətlər müqayisəli analiz edilmişdir. Biomorfoloji əlamətlərin orta qiymətləri eyni genotipə aid 10 bitki üzərində ölçülməklə təyin edilmişdir [1, s. 17-20; 9, s. 943-945]. Tarla şəraitində buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorafayevin [7], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [4, s. 3-84] metodikalarından istifadə edilmiş, riyazi hesablamalar B.A.Dospexova [6, s. 56-74], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifatı [5, s. 3-21] görə aparılmışdır. Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmış, tədqiqat ilində sələf dincə qoyulmuş torpaqlar olmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində region üçün qəbul edilmiş aqrotexniki tədbirlər sistemi ilə yanaşı, mineral gübrələrin, xüsusən azot gübrəsinin verilmə vaxtından və normasından asılı olaraq payızlıq bərk və yumşaq buğda hibridlərinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Təcrübələr üç təkrarda aparılmışdır. Fon olaraq şum altına $P_{90}K_{60}$ gübrəsi verilmişdir. Nəzarət də daxil olmaqla hər üç variantda da təcrübə kərdilərində əlaqlara qarşı herbisidlərdən istifadə olunmuşdur. Birinci variantda fondan əlavə azot gübrəsinin ümumi normasının (ümumi norma 60 kq, təsir edici maddə hesabı ilə) səpin qabağı (N_{60}) verilmişdir. II variantda azot gübrəsinin ümumi normasının 15 kq ($Fon+N_{15}$) səpin qabağı, 30 kq kolların fazası, 15 kq isə boruyaçıxma fazasında verilmişdir. III variantda isə azot gübrəsinin ümumi normasının yarısı (30 kq. T.e.m.h.i.) boruyaçıxma, yarısı isə sünbülləmə fazasında verilmişdir. Hər üç variantda fon olaraq $P_{90}K_{60}$ gübrələri şum altına verilmişdir.

Cədvəl

Azot gübrəsinin verilmə vaxtının bərk və yumşaq buğda hibridlərinin məhsuldarlığına və bəzi məhsuldarlıq elementlərinə təsiri (üç təkrardan orta)

Hibridlər	Məhsuldarlıq, q/m^2	Fərq, q/m^2	1000 dənin kütləsi, q	Fərq, q	Dərin kütləsi, q	Fərq, q
Nəzarət: Fon $P_{90}K_{60}$						
Qobustan X Azəri*	427,4	-	30,2	-	1380	-
Eskina-8 X 6507 (Türkiyə)*	339,5	-	29,8	-	1210	-
Dağdaş X 6507 (Türkiyə)*	379,5	-	31,3	-	1210	-
Tərtər X Turan**	405,4	-	40,5	-	1350	-
Vüqar X Qaraqılçığ-2**	429,3	-	40,3	-	1385	-
Kəhrəba X Mirvari**	292,1	-	39,8	-	1070	-
I variant: Fon + N_{60} səpin qabağı						
Qobustan X Azəri*	506,5	+79,1	34,3	+4,1	1690	310
Eskina-8 X 6507 (Türkiyə)*	394,8	+55,3	33,2	+3,4	1360	150
Dağdaş X 6507 (Türkiyə)*	420,5	+41,0	32,3	+1,0	1400	190
Tərtər X Turan**	491,3	+85,9	41,7	+1,2	1540	190
Vüqar X Qaraqılçığ-2**	509,6	+80,3	42,8	+2,5	1700	315
Kəhrəba X Mirvari**	328,6	+36,5	41,3	+1,5	1200	130

II variant: Fon+N ₁₅ səpin qabağı, N ₃₀ kollarma fazası, N ₁₅ boruyaçıxma fazası						
Qobustan X Azəri*	683,8	+256,4	39,0	+8,8	1700	320
Eskina-8 X 6507 (Türkiyə)*	503,7	+164,2	37,6	+7,8	1600	390
Dağdaş X 6507 (Türkiyə)*	538,3	+158,8	37,0	+5,7	1600	390
Tərtər X Turan**	721,4	+316	55,0	+14,5	2500	1150
Vüqar X Qaraqılçığ-2**	703,7	+274,4	49,2	+8,9	2000	615
Kəhrəba X Mirvari**	438,0	+145,9	47,8	+8,0	1300	230
III variant: Fon+ N ₃₀ boruyaçıxma, N ₃₀ sünbülləmə fazası						
Qobustan X Azəri*	622,3	+194,9	36,3	+6,1	2100	720
Eskina-8 X 6507 (Türkiyə)*	459,9	+120,4	35,7	+5,9	1800	590
Dağdaş X 6507 (Türkiyə)*	504,4	+124,9	33,5	+2,2	1600	390
Tərtər X Turan**	648,5	+243,1	42,8	+2,3	2500	1150
Vüqar X Qaraqılçığ-2**	634,7	+205,4	43,7	+3,4	2000	615
Kəhrəba X Mirvari**	406,0	+113,9	43,0	+3,2	1900	830

Qeyd: * yumşaq buğda hibridləri, ** Bərk buğda hibridləri.

Cədvəldən göründüyü kimi, səpin qabağı verilmiş mineral gübrə (P₉₀K₆₀) fonunda əlavə azot gübrəsinin (N₆₀) verilmə müddətindən asılı olaraq, payızlıq bərk və yumşaq buğda hibridlərinin məhsuldarlığını nəzərə cəpacaq dərəcədə artırır. Belə ki, birinci variantda fondan (P₉₀K₆₀) əlavə səpin qabağı verilmiş azot gübrəsinin tam norması (N₆₀) məhsuldarlığı, bütün hibridlər üzrə orta hesabla 1m² 63 q artırmışdır. II variantda – Fon+N₁₅ səpin qabağı, N₃₀ kollarma fazası, N₁₅ boruyaçıxma fazasında verilmiş yemləmə gübrəsi məhsuldarlığı nəzarət variantı ilə müqayisədə hər 1m² orta hesabla 219 q artırmışdır. III variantda – Fon+ N₃₀ boruyaçıxma, N₃₀ sünbülləmə fazasında verilmiş azot gübrəsi nəzarətlə müqayisədə məhsuldarlığı hər 1m² orta hesabla 167 q artırmasına baxmayaraq II variantla müqayisədə məhsuldarlıqda azalma hər 1m² orta hesabla 52 q azalma müşahidə edilmişdir ki bu da hər hektardan 5 sentner az məhsul deməkdir. Deməli azot gübrəsini inkişafın son mərhələsində verildikdə onun məhsuldarlığa təsiri azalır. Baxmayaraq ki, 1m²-da olan dərzin kütləsi 3-cü variantda daha bütün variantlar və nəzarətlə müqayisədə daha çox olmuşdur. 1000 dənin kütləsi payızlıq buğdalarda daha az dəyişən bir göstəricidir. Apardığımız təcrübələrdə bu göstərici də müəyyən qədər dəyişilmişdir. Belə ki, birinci variantda nəzarətlə müqayisədə bu göstərici 2,3 q, ikinci variantda 8,9 q, üçüncü variantda isə 3,8 q artmışdır. Bu göstərici də ikinci variantda ən yüksək olmuşdur (cədvəl).

Nəticə. Sınaqdan keçirilən hər iki (bərk və yumşaq) payızlıq buğda hibridlərində ən yüksək məhsul yemləmə gübrəsini 15 kq t.e.m.h. ilə səpin qabağı, kollarma (ilk yazda 30 kq t.e.m.h. ilə) və boruyaçıxma fazasında tətbiq etdikdə alınmış, sonrakı fazalarda azot gübrəsinin məhsuldarlığa təsiri azalmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov M.Ə. Buğdanın quraqlığa davamlılığının tarla şəraitində öyrənilməsi, AKTA-nın elmi əsərləri, Gəncə, 2007, 334 s.
2. Fətullayev P.Ü. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində sələflərin payızlıq yumşaq buğdanın məhsuldarlığına və dənin keyfiyyətinə təsiri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, s. 99-105.
3. Fətullayev P.Ü. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində payızlıq yumşaq buğdanın intensiv texnologiya ilə becərilməsi // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri, Təbiət elmləri və tibb seriyası, Naxçıvan: NDU, Qeyrət, 2009, № 1(26), s. 184-187.
4. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.

5. Дорофеев В.Ф., Руденко М.И., Филатенко А.А. и др. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград: ВИР, 1984, 84 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
7. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
8. Филиппченко Ю.А. Табасаранские твердые озимые пшеницы. Озимые гарновка и белотурка. Земледельческая газета, 1895, № 50.
9. Rosielle A.T. and J Hambelen. Theoretical aspects of selection for yield in stres and non-stres environments // Crop Sci. 1981, v. 21, p. 943-945.

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

Parviz Fatullayev

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT HYBRIDS

The soil and climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic are favorable for growing winter hard and soft wheat. However, the yield and quality of grain depend not only on the soil and climatic conditions, but also on the level of agricultural technology, in particular on the rational use of mineral fertilizers, especially nitrogen. The use of mineral fertilizers is one of the most important elements in the technology of cultivation of winter wheat, ensuring an increase in yield and grain quality. The purpose of this work is to study the effect of doses and timing of nitrogen fertilizers on the yield of hybrids of hard and soft winter wheat. The material of the experience was hybrids of soft and durum wheat in the amount of 6 hybrids. Studies conducted 2017-2018 in the experimental site of the Institute of Bioresources. The soil of the experimental plot is a long-irrigated gray soil. Experiments were conducted on three versions. Control background- $P_{90}K_{60}$, first version background + N_{60} before seeding, second version background + N_{15} before seeding, N_{30} in tilling phase, N_{15} in phase out in the tube, third variant background Fon + N_{30} in phase out in the tube, N_{30} in earing phase. Against the background of mineral fertilizers $P_{90}K_{60}$, nitrogen fertilizer significantly influenced the yield of winter wheat hybrids. The increase in nitrogen fertilizers in the second version reached 219 g per $1m^2$. The lowest yield was in the control variant.

Keywords: *Hard wheat, soft wheat, hybrids, mineral fertilizer, nitrogen, yield.*

Парвиз Фатуллаев

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Почвенно-климатические условия Нахчыванской Автономной Республики благоприятны для выращивания озимых твердой и мягкой пшеницы. Однако, урожай и качество зерна зависят не только от почвенно-климатических условий, но и от уровня агротехники, в частности от рационального использования минеральных удобрений, особенно, азотных. Применение минеральных удобрений

один из важнейших элементов в технологии возделывания озимой пшеницы, обеспечивающий повышение урожайности и качества зерна. Цель настоящей работы является изучение влияния доз и сроков внесения азотных удобрений на урожайность гибридов твердой и мягкой озимой пшеницы. Материалом опыта служили гибриды мягкой и твердой пшеницы в количестве 6 гибридов. Исследования проведены 2017-2018 гг. в опытном участке Института Биоресурсов. Почва опытного участка – давно орошаемых серых почв. Опыты проводились на трех вариантах. Контроль фон-Р₉₀К₆₀, первый вариант фон+ N₆₀ перед посевом, второй вариант фон + N₁₅ перед посевом, N₃₀ в фазе кущения, N₁₅ в фазе выход в трубку, третий вариант фон Fon+ N₃₀ в фазе выход в трубку, N₃₀ в фазе колошения. На фоне Р₉₀К₆₀ минеральных удобрений азотное удобрение существенно влияло на урожайность гибридов озимых пшениц. Прибавка от азотных удобрений во втором варианте достигала 219 г на 1м². Самая низкая урожайность была в контрольном варианте.

Ключевые слова: *Твердая пшеница, мягкая пшеница, гибриды, минеральные удобрения, азот, урожайность.*

(Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru Varis Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 581.192.1, 581.192.2

RAMİZ ƏLƏKBƏROV

AZƏRBAYCANIN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN *LEONURUS CARDIACA* L. – ADI ŞİRQUYRUĞU NÖVÜNÜN FİTOKİMYƏVİ ANALİZ NƏTİCƏLƏRİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Dalamazkimilər* (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Leonurus cardiaca* L. – *Adi şirquyruğu* növünün biomorfoloji, ekocoğrafi xarakteristikası, fitokimyəvi analiz nəticələri, faydalı xüsusiyyətləri, xalq və elmi təbabətdə istifadə imkanları haqqında ətraflı şərh verilməklə, dünyada, Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazilərində yayılması haqqında ətraflı şərh verilmişdir. *Leonurus cardiaca* L. növün yarpaq və gövdəsinin etanol ekstraktının incə təbəqə xromotoqrafiyası aparılmış və Rf qiymətlərinə əsasən tərkibindəki maddələr təyin edilmişdir. Spektral və xromotoqrafik analiz nəticəsində alınan qiymətlər əsasında ekstraktların tərkibində olan birləşmələr müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, xromotoqrammaya adi, ultrabənövşəyi qısa və uzun dalğalı işıqda baxıldı. *Adi işıqda* 2, uzun və qısa dalğalı işıqda isə 3 ləkə müəyyən olundu. Nəticələr Rf qiymətlərinə əsasən - 0,57 xlorofil a, 0,89 flavon (fenolkarbon turşusu) və 0,91 karotina uyğun gəlidiyi aşkar edildi. Nazik təbəqə xromotoqrafiya zamanı saf halda ayrılan hissə etanolda həll edildi və maddələrin spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkildi. 248.5-291 dalğa uzunluğunda (MeOH λ_{max} nm) alınan spektrlərin flavonoidlər, 348-666.5 nm dalğa uzunluğunda flavonollar, flavanonlar, xalkonlar üçün xarakterik olduğu müəyyən edilmişdir.

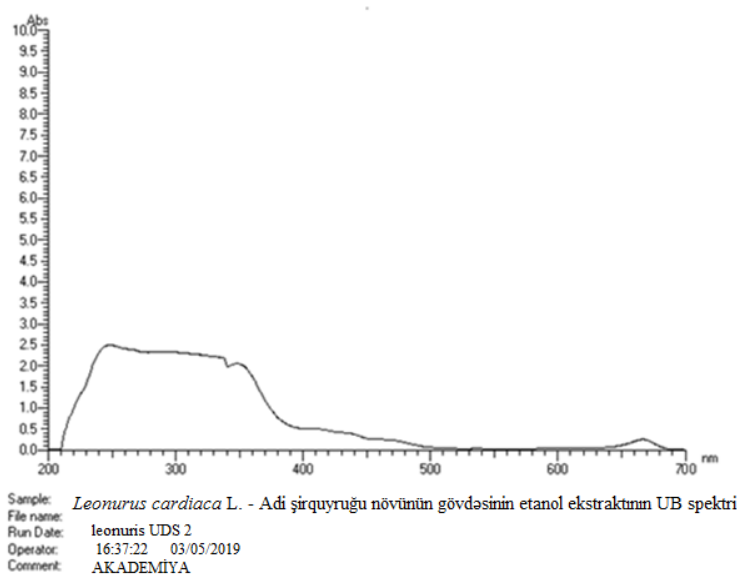
Açar sözlər: flavonollar, flavanonlar, xalkonlar, xromotoqrafiya, spektr

Giriş. Təbii sərvətləri öyrənmək, qorumaq və bərpa etmək tədqiqatçıları qarşısında duran vacib şərtlərdən biridir. Bu məsələlərin həlli üçün dövlət tərəfindən biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsi üçün xüsusi proqramı təsdiq edilmişdir. *Dalamazkimilər* – *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, fəsiləyə daxil olan növləridə baş verən ekoloji və antropogen modifikasiya və transformasiyaları müəyyən etmək, istər nəzəri və istərsə də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 119-120; 3, s. 195; 6, s. 72-78]. Muxtar Respublika florasında bu fəsiləyə daxil olan növlərin tərkibindəki bioloji aktiv maddələrə (flavonoid, alkaloid, kumarinlər, polikarbohidratlar, qlükozidlər və s.), həmçinin xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində - qənnadı, alkoqolsuz içkilər, əcaçılıq və digər sahələrdə istifadəsinə böyük ehtiyac duyulur. Bitkilərin müxtəlif orqanlarında biosintez maddələri yalnız inkişaf prosesinin müəyyən mərhələlərində yaranırlar. İkinci dərəcəli metabolitlər olan alkaloidlər, kumarinlər, izoprenoidlər (terpenoidlər), ürək qlükozidləri, flavonoidlər, karotinoidlər və digərlərinə təbabət və xüsusən də əcaçılıq sənayesində böyük ehtiyac vardır. Bu siniflərə daxil olan təbii birləşmələrin əksəriyyəti müasir tibb, həmçinin xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində geniş miqyasda tətbiq edilirlər. Bildiyimiz kimi orqanizmdə zərərli sərbəst radikalların əmələ gəlməsi nəticəsində müxtəlif xəstəliklər meydana çıxır. Belə sərbəst radikalları zərərsizləşdirən xüsusi enzim sisteminin işləməsinə antioksidantlar kömək edirlər. Bitkilərin tərkibində olan antioksidantlar orqanizmdəki sərbəst radikalların oksidləşdirici zərərli təsirlərindən qorumağa qadirdirlər. Son zamanlar dərman kimi dietik təbii antioksidantlar olan polifenollara da maraq artmaqdadır. Çünki onlar oksidləşdirici zədələnmələrin qarşısını almağa kömək edə bilirlər. Bitkilərin tərkibindəki təbii antioksidantlar bir çox xəstəliklərin profilaktikasında çox əhəmiyyətli rol oynayırlar. Fəsiləyə daxil olan növlərin adı və sistematikası müasir APG IV sisteminə (2016) uyğunlaşdırılmaqla verilmişdir.

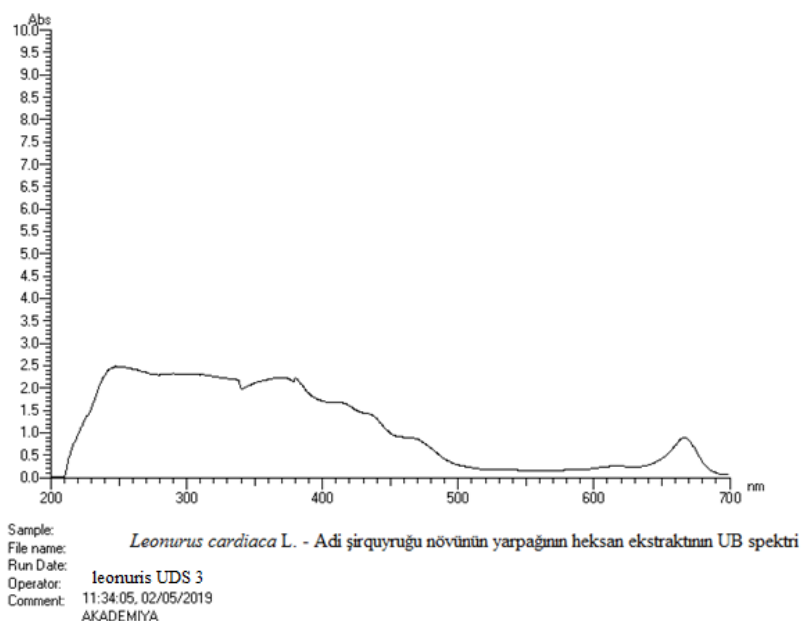
Material və metodlar. Tədqiq edilən *Leonurus* L. – Şirquyruğu (Damotu) cinsinə daxil olan növlərin tərkibindəki bioloji aktiv maddələrin ətraflı şəkildə tədqiqi, gələcəkdə onun tərkibindəki maddələrdən əsasən elmi təbabətdə istifadə olunması olduqca aktual hesab edilir. Məhz bu baxımdan bu növlər E.A.Vulf metodundan istifadə etməklə öyrənilmişdir. Əvvəlcə bu növlərin botaniki xüsusiyyətləri haqqında qısa məlumat verək [5, s. 244; 7, s. 29-32]. *Leonurus cardiaca* L. – Adi şirquyruğu növünün toplanılmış yarpaq və gövdə nümunələri standart metodlara istinad edilməklə qurudulmuş, laboratoriyaya şəraitində tədqiqat üçün hazırlanmışdır. Müxtəlif polyarlıqda olan həlledicilər heksan və etanol vasitəsilə 3 saat müddətində ekstraksiya edilərək onların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə çəkilmiş, xromotoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV 254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır. İncə təbəqə xromotoqrafiyası üçün həlledici sistemi butanol: sirkə turşusu: su 4:1:5 və petroleyn efiri: aseton: xloroform 3:1:1 həcm nisbətində götürülməklə, metodikaya uyğun olaraq analiz edilmişdir [2, s. 138; 4, s. 113; 6, s. 72-78].

Ədəbiyyat məlumatlarına görə *Leonurus cardiaca* L. – Adi şirquyruğu növünün yarpaq və gövdə ekstraktlarının fitokimyəvi tərkibində diterpenoidlər, iridoidlər: ayuqol, ayuqozid, qaliridozid, kardenolid, alkaloidlər: staxidrin, flavanoidlər: 5,4'-dihidroksi-7-metoksiflavon, *yerüstü orqanlarında* 0.09% efir yağı, diterpenoidlər: leokardin, saponinlər, 0.05% alkaloidlər: 0.015% staxidrin, C vitamini, 9% aşı maddələr, *gövdəsində* 14.4% aşı maddələr, *yarpaqlarda* efir yağı: kariofillen, α -pinen, linalool, limonen, triterpenoidlər: 0.25% ursol turşusu, C vitamini, 4.4% aşı maddələr, *yarpaq və çiçəklərində* fenolkarbon turşuları və onun törəmələri: 4 rutinozod kofein turşusu, *çiçəklərində* C vitamini, *toxumlarında*: 14.9% piyli yağlar və onun turşuları: 4.3% palmitin, 0.6% sterin, 16.8% linol və 4.7% isə linolein olur [5, s. 244-247; 6, s. 72-78].

Nəticələr və onların müzakirəsi. *Leonurus cardiaca* L. növün yarpaqlarının etanol ekstraktının incə təbəqə xromotoqrafiyası aparılmış və Rf qiymətlərinə əsasən tərkibindəki maddələr təyin edilmişdir (şəkil 1, 2). Yarpaqlarla birlikdə gövdə ekstraktlarının spektral və xromotoqrafik analizi nəticəsində alınan qiymətlər əsasında ekstraktların tərkibinin hansı qrup birləşmələrdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir:



Şəkil 1. *Leonurus cardiaca* L. – Adi şirquyruğu növünün gövdəsinin etanol ekstraktının UB spektri.



Şəkil 2. *Leonurus cardiaca* L. – Adi şirquyruğu növünün yarpağının heksan ekstraktının UB spektri.

1. Xromatoqrammanın nəticəsinə görə Rf qiymətləri 0,57 xlorofil a, 0,89 flavon (fenolkarbon turşusu) və 0,91 isə karotinə uyğun gəlidiyi aşkar edildi [5, s. 302-304].

2. Nazik təbəqə xromatoqrafiya zamanı saf halda ayrılan hissə götürülərək etanollda həll edildi və maddələrin spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkildi. 248.5-291 nm (MeOH $\lambda_{\max}$ nm) dalğa uzunluğunda alınan spektrlərin flavonoidlər – xrizin, baikalein, apigenin; flavanollar – galangin; flavononlar – pinosembtrin; xalkonlar – dihidroksixalkon; 348-666,5 nm dalğa uzunluğu flavonollar – galangin, kempferol, herbasetin, fisetin, querçetin, ramnetin, izoramnetin, formononetin, genistein, orobol; flavanonlara – pinosembtrin, naringenin, hesperetin, dihidrokempferol, dihidroquerçetin; xalkonlara – dihidroksixalkon, butein, sulfuretin, aureosidin, marrimietin, bracteatin, 3-qlikozod, 5-qlikozod, 7-qlikozod, 3,5-qlikozod, 3,7-qlikozodları üçün xarakterik olduğu təyin edildi.

ƏDƏBİYYAT

1. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, s. 188.
2. İbadullayeva S., Ələkbərov R. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*). Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*) Təhsil, Bakı: Elm, 2013, 331 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpatoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Кулиев В.Б., Ибадуллаева С.Д. Дикорастущие пищевые растения в Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана по материалам этноботанических исследований. Растительные ресурсы, Санкт-Петербург, вып. 2, т. 45, 2009, с. 109-115.
5. Вулф Е.А., Малеев О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Ленинград: Наука, 1969, 405 с.

6. Касумов Ф.Ю., Алиев Н.Д., Аббасов Р.М. Содержание эфирных масел и анти-микробное действие некоторых эфирносов флоры Азербайджана. Изв. АН Аз ССР, сер. биол. наук, 1977, № 4, 72-78 с.
7. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И.Гринкевича, Л.Н.Сафронович. Москва: Высшая школа, 1983, 174 с.

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

Ramiz Alakbarov

**RESULTS OF THE ANALYSIS OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND
USE PROSPECTS OF CARDIAC MOTHERWORT – *LEONURUS CARDIACA* L.
DISTRIBUTED IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS
REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

The paper contains extensive information about the biomorphological and eco-geographic features, the results of phytochemical analysis, useful properties, the possibilities of using motherwort in the folk and scientific medicine of the motherwort of the *Lamiace* Lindl. Flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, and provides information on its distribution in the world, Azerbaijan and various high-altitude belts of the autonomous republic. A thin film of ethanol extract of the leaves and stems of *Leonurus cardiaca* L. was stored on a thin film, and the substances contained in them were determined by the values of Rf. According to the values obtained as a result of spectral and temporalographic analyzes, compounds containing extracts were detected. Further, the chromatogram was viewed in the usual ultraviolet short and longwave light. Under normal illumination, 2 spots were found, and in a long and short wavy light, 3 spots. The results were consistent with Rf values of 0.57 for chlorophyll, 0.89 for flavone (phenol carboxylic acid) and 0.91 for carotene. In thin film chromatography, the purely separated part was dissolved in ethanol, and the spectra of the substances were recorded at a wavelength of 200-700 nm using a Hitachi U-2900 UV-VIS spectrophotometer. It was determined that spectra with a wavelength of 248.5-291 (MeOH λ max. nm) are characteristic of flavonoids, and waves with a length of 348-666.5 nm for flavonols, flavonones and chalcones.

Keywords: *flavonols, flavonones, chalcones, temporalography, spectrum.*

Рамиз Алекперов

**РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУСТЫРНИКА СЕРДЕЧНОГО –
LEONURUS CARDIACA L., РАСПРОСТРАНЕННОГО ВО ФЛОРЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В статье приведены обширные сведения о биоморфологических и экогеографических особенностях, результатах фитохимического анализа, полезных свойствах, возможностях использования в народной и научной медицине пустырника сердечного семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.) флоры Нахчыванской

Автономной Республики, изложены сведения об его распространении в мире, Азербайджане и разных высотных поясах автономной республики. Проведена хроматография на тонкой пленке этанолового экстракта листьев и стеблей *Leopurus cardiaca L.*, и по значениям Rf определены содержащиеся в них вещества. По значениям, полученным в результате спектрального и хроматографического анализов выявлены соединения, содержащие в составе экстрактов. Далее, хроматограмму просматривали в обычном ультрафиолетовом коротком и длинноволновом свете. При обычном освещении обнаружены 2, а в длинном и коротком волнистом свете 3 пятна. Результаты оказались соответственными со значениями Rf-0,57 для хлорофилла, 0,89 для флавона (фенолкарбоновая кислота) и 0,91 для каротина. При тонкой пленочной хроматографии чисто отделенную часть растворяли в этаноле и спектры веществ снимались при длине волны 200-700 нм через спектрофотометр «Hitachi U-2900 UV-VIS». Определено, что спектры с длиной волны 248,5-291 (MeOH $\lambda_{\max}$ nm) характерны для флавоноидов, а волны с длиной 348-666,5 нм для флавонолов, флавононов и халконов.

Ключевые слова: флавонолы, флавононы, халконы, хроматография, спектр.

(Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyar İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 631.474

SAHİB HACIYEV

BABƏK İNZİBATI RAYONUNDA TORPAQLARIN EKOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məqalədə Babək inzibati rayonunda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi haqqında məlumat verilir. Regionda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi üçün ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti (relyef, iqlim, hidroloji və hidrogeoloji, bitki və heyvanlar ailəmi, antropogen təsir və s.), deqradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlılıq, kol-kos basmış sahələr və s.), morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilir. Mövzunun əsas hissəsində Babək inzibati rayonunda yayılan torpaq örtüyü strukturunun eko-coğrafi şəraiti, morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri təhlil olunmaqla, mədəni-təbii bitkilər altında onlardan səmərəli istifadə olunması üçün torpaqların qiymətləndirilməsi və aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılmışdır. Burada torpaqlar mədəni və təbii bitkilər altında qiymətləndirilərkən, ən yüksək dağ-şabalıdı (qəhvəyi) 100, şabalıdı (qəhvəyi) 90 bal, ən aşağı isə qumsal bataqlı-çəmən 30, daşlı-çınqıllı çay yataqları 10, daşlı çay yataqları isə 8 bal almışdır.

Nəticədə Babək inzibati rayonunda mədəni-təbii bitkilər altında torpaqların qiymətləndirilməsi və aqroistehsalat qruplaşdırılması ərazidə aqromeliativ tədbirlərə ehtiyacı olan torpaq qruplarını da müəyyənləşdirmişdir. Eyni zamanda bu qruplaşdırma Babək inzibati rayonunda yayılmış bütün torpaq tiplərindən, yarım tiplərindən və növmüxtəlifliklərindən səmərəli istifadə etmək üçün bir neçə təklif və tövsiyələr verilmişdir.

Açar sözlər: Coğrafi amillər, eko-coğrafiya, torpaq, bonitet, torpağın bonitirovkası, torpağın ekoloji qiymətləndirilməsi.

Giriş. Babək inzibati rayonu coğrafi mövqeyinə görə şimaldan Ermənistan Respublikası, şimali-şərqdən Şahbuz, cənub-qərbdən Culfa, qərbdən Kəngərli inzibati rayonları, cənubdan isə İran İslam Respublikası ilə sərhədlənir.

Ərazidə torpaqların ətraflı, elmi surətdə öyrənilməsi məhz 1920-ci ildən sonra başlanmışdır. Azərbaycanın rayonlaşdırılması ilə məşğul olan komissiyanın tapşırığı ilə 1925-ci ildə ilk dəfə olaraq tədqiqat obyektinin torpaqları S.A.Zaxarovun rəhbərliyi ilə ərazinin üfüqi və şaquli zonalarında bütün torpaq tipləri öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqatlar əsasında aran sahələrinin torpaqlarından tutmuş, dağlıq sahələrin torpaqlarına qədər ərazinin torpaq xəritəsi çəkilmişdir [2, s. 75].

1950-1957-ci illərdə R.H.Məmmədov Babək inzibati rayonunda düzənlik və dağ-ətəyi zonanın torpaqlarında tədqiqat işləri apararaq, onların aqrofiziki xassələrini öyrənmişdir [6, s. 5-10].

1959-cu ildə isə K.A.Ələkbərov və N.A.Əsədov muxtar respublikanın, o cümlədən Babək inzibati rayonu ərazisində eroziya proseslərinə uğramış torpaqları öyrənmiş və onlara qarşı mübarizə tədbirlərini hazırlamış və bir neçə dəyərli tövsiyələr vermişlər [2, s. 76].

1962-ci ildə Azərbaycan EA-nın Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Eroziya Sektorunun torpaq ekspedisiyası Şıxmahmud kəndində kompleks torpaq tədqiqatları aparmış, onlardan səmərəli istifadə etmək üçün öz səmərəli təkliflərini vermişdir. Çöl torpaq tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsində torpaqşünaslardan Ş.G.Həsənov, Q.F.Əliyev, E.M.Əliyev, M.H.Məmmədov və B.K.Şəkuri iştirak etmişlər [2, s. 76].

Muxtar respublikanın relyefi dağlıq ərazi olduğuna görə 1965-1970-ci illərdə H.Ə.Əliyev və Ə.K.Zeynalov yenidən torpaqları mühafizə baxımından hərtərəfli öyrə-

nərək “Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqları” adlı monoqrafiya (rus dilində) yazıb çapdan çıxarmışlar. Keçən əsrdə yazılmış bu monoqrafiyada Babək inzibati rayonunun torpaqları haqqında geniş elmi məlumatlar verən ən dəyərli əsər kimi qiymətləndirmək olar [2, s. 76].

Göstərilən tədqiqatlarla yanaşı 1975-ci ildən bu günə qədər Ə.G.Quliyev “Naxçıvan Muxtar Respublikasının düzənlik zonasında təkrar şorlaşmaya qarşı mübarizə yolları”, 1980-2005-ci illərdə H.C.Mehdiyev “Naxçıvan Muxtar Respublikasının düzənlik zonası torpaqlarının mineroloji tərkibi” və 1985-2017-ci illərdə S.Ə.Hacıyev Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının genezisi, təkamülü, təsnifatı, nomenklaturası, münbitliyinin aqroekoloji əsasları, torpaq kadastrı və torpaq ehtiyatlarının məlumat bazasının yaradılması mövzuları üzrə elmi-tədqiqat işləri aparmışlar. Aparılmış elmi-tədqiqat işləri Babək inzibati rayonun ərazisini də əhatə etməklə, ərazidə kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [2, s. 76].

Babək inzibati rayonunda yayılan torpaq örtüyü strukturunun eko-coğrafi şəraitini, morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənməklə, mədəni-təbii bitkilər altında onlardan səmərəli istifadə olunması üçün qiymətləndirmək, aqroistehsalat qruplaşdırılmasını cədvəllər şəklində tərtib etmək və inzibati rayonlar üzrə torpaqların fiziki coğrafi xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, təbii-torpaq kadastr rayonlaşdırılmasını aparmaqla, təsərrüfatların ixtisaslaşdırılmasını müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

İnzibati rayonun torpaqları Kəngərli inzibati rayonuna nisbətən məhsuldar olmasının səbəbi burada çay şəbəkəsinin normal olmasıdır. Digər tərəfdən ərazi muxtar respublikanın digər rayonları kimi dağlıq və kontinental iqlim şəraitinə malik olması, burada torpaqların degradasiyasına, eroziya və şorlaşma proseslərinə məruz qalmasına səbəb olur. Məhz, bu baxımdan muxtar respublikanın torpaq fondunun 15 faizini təşkil edən Babək inzibati rayonunda yayılan torpaqlarda tədqiqatların aparılması aktualdır.

Materialı və metodika. Mövzuya aid ədəbiyyat, çöl materialları toplanılmış və işin metodikası hazırlanmışdır. Mövzu işlənərkən tarixin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərində xarici ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan və Naxçıvan MR-də torpaq-bitki tədqiqatları aparan alimlərin monoqrafiya, metodik vəsait, xəritə materialları və müasir tələblərə cavab verən iş təcrübələrindən istifadə olunmuşdur [3, s. 9-25; 4, s. 307-310; 5, s. 5-38; 6, s. 17-25]. Tədqiqat obyektini kimi Babək inzibati rayonunda yayılan torpaq sahələri hədəf seçilmişdir.

Mövzunun yerinə yetirilməsində ədəbiyyat materialları ilə bərabər, əsas məsələlərdən biri də çöl materiallarının toplanmasıdır. Bu məqsədlə Babək inzibati rayonunda torpaqların öyrənilməsi üçün əraziyə aşağıda göstərilən istiqamətlər üzrə ekspedisiyalar təşkil olunmuşdur.

8 may 2018-ci il tarixdə Babək inzibati rayonunun cənub-şərq hissəsində (Nehrəm, Çeşməbasar, Hacıvar, Yarımca, Qahab, Sirab, Kültəpə, Vayxır, Şıxmahmud, Yuxarı Uzunoba və Nəzərabad kəndlərinin ətrafı) yayılan subasar allüvial, bataqlıq, çəmən bataqlıq, boz-çəmən, boz, açıq-boz, açıq-şabalıdı (qəhvəyi), torpaqlarında 10 kəsim qoyulmuş və onların morfoloji xüsusiyyətlərini əks etdirən 01 sayılı forma doldurulmuşdur.

28 may 2018-ci il tarixdə Babək inzibati rayonunun mərkəz hissəsində (Cəhri, Payız, Gülşənabad kəndlərinin ətrafı və Lizbird çökəkliyi) yayılan boz, tünd-boz, açıq-boz, boz-çəmən, açıq-şabalıdı (qəhvəyi), şabalıdı (qəhvəyi) və bozqırılmış şabalıdı (qəhvəyi) torpaqlarında 6 kəsim qoyulmuş, hər bir kəsimin genetik qatlarından nümunələr götürülmüş və onların da morfoloji xüsusiyyətlərini əks etdirən 01 sayılı forma doldurulmuşdur.

20 iyun 2018-ci il tarixdə Babək inzibati rayonunun şimal hissələrinə (Yuxarı və Aşağı Buzqov kəndlərinin ətrafı) yayılan subasar-allüvial, bataqlıq, bataqlıq-çəmən,

şabalıdı (qəhvəyi), dağ-şabalıdı (qəhvəyi), dağ-boz şabalıdı (qəhvəyi), bozqır dağ-çəmən və dağ-çəmən torpaqlarda 6 kəsim qoyulmuş, hər bir kəsimin genetik qatlarından nümunələr götürülmüş və əvvəlkilərdə olduğu kimi torpaqşünaslıq elmində qəbul olunan 01 sayılı formada onların morfoloji xüsusiyyətləri əks etdirilmişdir.

2018-ci ilin may-iyun aylarında Babək inzibati rayonunun torpaq sahələrinə təşkil olunmuş ekspedisiyalar nəticəsində torpaq və bitki nümunələri götürülmüş sahələrin ətrafında yayılan mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı öyrənilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Mövzunun iş planına uyğun olaraq tədqiqat obyektilərdə torpaqların qiymətləndirilməsi üçün yuxarıda qeyd olunan metodikalardan istifadə edərək mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Babək inzibati rayonunda müəyyən olunmuş sahələrdə 2018-ci ilin məlumatlarına dair mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı (s/ha)

S. №	Torpaqların adı	Taxıl	Yonca	Təbii otlar
1.	Dağ-şabalıdı (qəhvəyi)	50-55	125-130	22-25
2.	Şabalıdı (qəhvəyi)	45-50	120-125	16-20
3.	Subasar allüvial	37-39	110-115	11-13
4.	Açıq-şabalıdı (qəhvəyi)	35-37	90-100	8-10
5.	Tünd boz	34-36	80-90	4-7
6.	Boz-çəmən	25-30	70-80	3-5
7.	Bozqırlaşmış dağ-çəmən	20-25	60-70	2-3

Ərazidə torpaqların mədəni və təbii bitkilər altında məhsuldarlığının qiymətləndirilməsi ilə bərabər, onların fiziki-coğrafi şəraitinə (relyef, geoloji və geomorfoloji quruluşu, iqlim şəraiti, hidroloji və hidrogeoloji şəraiti, bitki və heyvanlar ailəmi və s.) də diqqət yetirilmişdir [1, s. 9-85; 2, s. 4-59].

2018-cı ildə “Babək inzibati rayonunda torpaqlarının mədəni və təbii bitkilər altında eko-coğrafi qiymətləndirilməsi” mövzusu üzrə apardığımız torpaq-bitki tədqiqatları əsasında müxtəlif mənbələrdən toplanmış materialların araşdırılması (morfoloji, fiziki, kimyəvi xüsusiyyətləri, məhsuldarlığı və ekoloji şəraiti) nəticəsində ərazidə 33 növmüxtəliflikləri aşkar olmuşdur. Göstərilən 33 növmüxtəlifliyi 16 tip və yarım tiplər üzrə birləşdirilərək, torpaqlar qiymətləndirilmiş və aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılmışdır. Burada torpaqlar tam bonitet şkalaya əsasən 100, minimum isə 8 bal almışdır.

Bu torpaqlar müəyyən olunan əlamətlərinə görə müxtəlif keyfiyyətə və dəyərlik əhəmiyyətinə malik olur, tam bonitet şkalanı tərtib etmək üçün “təshih” əmsallarından (şorlaşma, eroziya, qranulometrik tərkib və b.) da istifadə olunmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 2

**Babək inzibati rayonunda torpaqların tam bonitet balı
(100 ballı şkalaya görə)**

S. №	Torpaqların adı	Bonitet balı	Bal sinifi	Keyfiyyət qrupu
1.	Dağ-şabalıdı (qəhvəyi)	100	X	I Yüksək
2.	Şabalıdı (qəhvəyi)	90	X	
3.	Açıq-şabalıdı (qəhvəyi)	82	IX	
4.	Tünd boz	78	VIII	II yaxşı

5.	Boz	72	VIII	
6.	Açıq-boz	70	VIII	
6.	Boz-çəmən	61	VII	
7.	Zəif şoranlaşmış, boz	53	VI	III Orta
8.	Bozqır dağ-çəmən	51	VI	
9.	Bozqırlaşmış dağ-çəmən	46	V	
10.	Qumsal, bataqlıq çəmən-kol	42	V	
11.	Qumsal, bataqlıq-çəmən	30	IV	IV Aşağı
12.	Bataqlıq-çəmən	22	III	
13.	Daşlı-çınqıllı sel ocaqları	10	II	V Şərti yararsız
14.	Şoran və şorakətlər	8	I	

Cədvəl 2-nin təhlilindən görünür ki, Babək inzibati rayonunda torpaqları mədəni və təbii bitkilər altında qiymətləndirilərkən, ən yüksək dağ-şabalıdı (qəhvəyi) 100, şabalıdı (qəhvəyi) 90 bal, ən aşağı isə bataqlıq-çəmən 22, daşlı-çınqıllı sel ocaqları 10, şoran və şorakətlər isə 8 bal almışdır.

Nəticələr: 1. Tədqiqat obyekti üzrə tərtib olunmuş cədvəllərdə mədəni-təbii bitkilər altında torpaqların qiymətləndirilməsi və aqroistehsalat qruplaşdırılması aqromeliativ tədbirlərə ehtiyacı olan torpaq qruplarını da üzə çıxarmağa imkan verir. Bütöv-lükdə bu qruplaşdırma Babək inzibati rayonunda yayılmış bütün torpaq tipləri, yarım tipləri və növmüxtəlifliklərini birləşdirir.

2. Tədqiqat obyektində ərazinin coğrafi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla aqrar sektorda ixtisaslaşmanı daha dəqiq aparmaq üçün Babək inzibati rayonunda 4 təbii-torpaq kadastr yarım rayonuna ayrılması məsləhət görülmüşdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
3. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqların aqroekologiyası. Metodik vəsait. Bakı: Elm, 2000, 40 s.
4. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaq islahatı. Bakı: Elm, 2002, 411 s.
5. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Азернешпр, 1998, 235 с.
6. Мамедов Р.Г. Опыт группировки почвы Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам // ДАН Аз. ССР, 1968, с. 43-48.

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

Sahib Hacıyev

ECOLOGICAL VALUATION OF SOILS IN THE BABEK ADMINISTRATIVE DISTRICT

The paper informs about the ecological valuation of soils in the Babek administrative district. For ecological valuing of soils of physical-geographical condition of this

area (relief, climate, hydrological and hydrogeological, plant and animals world, anthropogenic influence and etc) degradation process (saline, erosion, swamp, stony place, densely overgrown fields and etc) morphological, physical and chemical characteristics are learned in the region. In the main content of the work the eco-geographical condition, morphological, physical and chemical properties of the structure of spreading soil layer has been analyzed in Babek administrative region, also in order to use efficiently under the cultural-natural plants, valuing the soils and grouping the classification availability has been carried. Here at the same time the soils which valuing under cultural and natural plants, the highest mountain is brown 100, brown 90 point, but the lowest sandy, swamp-meadow 30, stony-gravelly river fields 10 but stony river fields have got 8 points.

As a result the valuing and grouping classification availability soils under cultural-natural plants in Babek administrative region also in the area it has been defined the soils groups which need agromeliorative measure. At the same time this grouping in order to use efficiently spreading all kind of soils in Babek administrative region some recommendation and offers have been given.

Keywords: *geographic factors, soil, eco-geography, bonitet, soils valuation, ecological value soils.*

Сахиб Гаджиев

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ БАБЕКСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

В статье представлена экологическая оценка почв Бабекского административного района. В регионе с целью экологические оценки почв изучаются физико-географические условия (рельеф, климат, гидрография и гидрогеология, растительный и животный мир, антропогенные воздействия и др.), деградационные процессы (засоления, эродированности, заболачивание, каменистость, зарослевые участки и др.), морфологические, физические, химические свойства и структуры почвенного покрова территории. В основной части работы были проанализированы эко-географические условия, морфологические, физико-химические свойства структуры почвы в административном районе Бабек, а также для проведения эффективного использования под культурно-природными растениями, оценивая и агропроизводственных группировка почвы. Одновременно проводится оценка почв под культурными-естественными растениями, самый высокий балл получили горно-каштановые (коричневые) 100, каштановые (коричневые) 90, самый меньший – песчанисто-заболоченно луговые 30, каменисто-щебенисто пойменные 10 и каменистые пойменные почвы – 8 баллов.

В результате оценки и агропроизводственной группировки почв под культурно-природными растениями в Бабекском административном районе определены агропеллиоративные меры. В то же время для эффективного использования всех видов почв в административном районе Бабека были даны некоторые рекомендации и предложения.

Ключевые слова: *географические факторы, почва, эко-география, бонитет, бонитировка почв, экологическая оценки.*

(Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru, dosent Varis Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT: 582.734.3

HƏMİDƏ SEYİDOVA¹, AYNURƏ QULAMOVA²

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN SORBUS L. CİNSİNİN TƏDQIQI VƏZİYYƏTİ

Ədəbiyyat məlumatlarının nəticələrinə və AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbari fondunda saxlanılan nümunələrin təhlilinə əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Sorbus L.* cinsinin tədqiqi vəziyyəti və yayılma zonaları araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, ərazidə *Sorbus L.* cinsinin 17 növü – *Sorbus aucuparia L.*, *S. boissieri* Schneid., *S. graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer (*S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid.), *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy, *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. takhtajanii* Gabr., *S. turcica* Zinserl. (*S. umbellata* (Desf) Fritsch), *S. albobii* Zinserl., *S. armeniaca* Hedl., *S. buschiana* Zinserl., *S. caucasica* Zinserl., *S. fedorovii* Zaikonn., *S. kusnetzovii* Zinserl., *S. migarica* Zinserl., *S. tamamschjanæ* Gabr. yayılmışdır. *Sorbus L.* cinsinin növləri qiymətli dərman, dekorativ olmaqla yanaşı, həm də nektar və çiçək tozu verən bitkilərdir.

Acar sözlər: *Sorbus L.*, cins, növ tərkibi, tədqiqi vəziyyəti, yayılma zonası.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının müasir ərazisi özünün genezisi və coğrafi mövqeyi ilə nəinki Azərbaycanda, həm də Qafqazda önəmli yer tutur. Bir neçə botaniki-coğrafi rayonlar sərhəddində yerləşən ərazi Qafqaz, Orta Asiya, Ön Asiya və İranla flora miqrasiyasında ola bilər [7, s. 11]. Naxçıvan MR-in özünəməxsus coğrafi şəraiti, orografik xüsusiyyəti burada xarakterik floranın və bitki örtüyünün əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Naxçıvan Muxtar Respublikasının florası son dövrlərdə daha ətraflı öyrənilməyə başlasa da ayrı-ayrı cins və növlər vardır ki, onlar haqqında məlumatlar çox azdır. Bu bitkilər içərisində *Sorbus L.* cinsinə daxil olan quşarmudu növlərinin Naxçıvan MR biomüxtəlifliyində rolu, yayılması, təbii ehtiyatının müəyyənəşdirilməsi və səmərəli istifadə imkanlarının araşdırılması indiyədək tam ayrıntıları ilə öyrənilməmişdir. Bu baxımdan ərazidə yayılan quşarmudu növlərinin tədqiqi vəziyyətinin araşdırılması, növ tərkibinin müəyyənəşdirilməsi, onların botaniki xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, yayılma zonalarının dəqiqləşdirilməsi, nadir və nəsli kəsilməkdə olan növlərin bərpası aktual məsələlərdən biridir.

İlk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında quşarmudu cinsinə daxil olan növlər haqqında məlumat A.A.Qrossheymin “Azərbaycan florası” kitabının II cildində [3, s. 283-284] rast gəlinir. Əsərdə müəllif tərəfindən ərazidə çətirşəkilli (*S. umbellata* (Desf) Fritsch. var. *flabelifolia* (Spach) K.Schn.) və İran (*S. persica* Hedl.) quşarmudu növlərinin yayıldığı qeyd edilmişdir. L.İ.Prilipkonun “Растительное отношение в Нахичеванской АССР” [20, s. 127-131] əsərində isə *Sorbus L.* cinsinin *S. persica* Hedl. növünün yayıldığı göstərilmişdir. Növbəti illərdə nəşr olunan “Флора Кавказа” [16, s. 31-36] kitabının 5-ci cildində muxtar respublika florasında *Sorbus L.* cinsinin *S. boissieri* C.K. Schneid. (Buasse quşarmudu), *S. graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer (yunan quşarmudu), *S. torminalis* (L.) Crantz. var. *mollis* Beck. (ağriovunduran quşarmudu) və *S. persica* Hedl. (İran quşarmudu) olmaqla dörd növü haqqında məlumat verilmişdir.

“Флора Азербайджана” [22, s. 55-58] kitabının V cildində, “Azərbaycanın ağac və kolları” [1, s. 42-45] kitabının III cildində və M.S.Məmmədov, K.S.Əsədov və F.M.Məmmədovun “Dendrologiya” [6, s. 253-254] kitabında ərazidə quşarmudu cinsinin 4 növü: Buasse quşarmudu – *S. boissieri* C.K.Schneid., yunan quşarmudu – *S. graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer, İran quşarmudu – *S. persica* Hedl., Baldaçı quşar-

mudu – *S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid. göstərilmişdir. “Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев” [8, s. 122-175] kitabında muxtar respublika ərazisində cinsin 6 növü: Roop quşarmudu – *S. roopiana* Bordz., iran quşarmudu – *S. persica* Hedl., Taxtacan quşarmudu – *S. takhtajanii* Gabr., luristan quşarmudu – *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy, qonur quşarmudu – *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., çətirşəkilli quşarmudu – *S. umbellata* (Desf.) Fritsch in Kerner haqqında məlumat verilmişdir.

Ə.Ş.İbrahimov [19, s. 73-88] apardığı tədqiqatlar əsasında Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində quşarmudunun *Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer, *S. boissieri* C.K.Schneid, *S. persica* Hedl. növlərinin yayıldığını qeyd edir.

A.M.Əsgərovun [2, s. 63-64] kitabında *Sorbus* L. cinsinin Azərbaycan florasında 12 növünün yayıldığını göstərmişdir ki, bunlardan da Taxtacan (*S. takhtajanii* Gabr.) və luristan (*S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy) quşarmudunu muxtar respublika ərazisi üçün qeyd etmişdir.

T.H.Talıbovun [7, s. 70] tədqiqatlarında ərazidə adi quşarmudu – *S. aucuparia* L., Buasse quşarmudu – *S. boissieri* C.K. Schneid., yunan quşarmudu – *S. graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer, İran quşarmudu – *S. persica* Hedl. növlərinin yayıldığı qeyd edilmişdir. Lakin, müəllif tərəfindən nəşr edilən sonrakı əsərlərdə [8, s. 67-71; 12, s. 133] ərazidə *Sorbus* L. cinsinin 9 növünə – *Sorbus aucuparia* L., *S. boissieri* Schneid., *S. graeca* (Spach) Lood. Ex Schauer (*S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid), *S. persica* Hedl., *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy, *S. roopiana* Bordz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. takhtajanii* Gabr., *S. turcica* Zinserl. (*S.umbellata* (Desf) Fritsch) rast gəldiyi göstərilmişdir.

Ə.M.İbrahimov [4, s. 94-97; 5, s. 80-84; 18, s. 405-406] isə ədəbiyyat məlumatlarına və aparılan tədqiqat işlərinə əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Sorbus* L. cinsinin 9 növünün: *S. aucuparia* L., *S. boissieri* Schneid., *Sorbus graeca* (Spach) Lood. Ex Schauer (*S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid), *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temey, *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. takhtajanii* Gabr., *S. turcica* Zinserl. (*S.umbellata* (Desf) Fritsch) yayıldığını qeyd etmişdir.

T.H.Talıbov və Ə.M.İbrahimov tərəfindən yazılan “Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yeni quşarmudu (*Sorbus* L.) növləri” [11, s. 83-90] adlı elmi əsərdə *Sorbus* L. cinsi üçün daha 8 növ: Albov quşarmudu – *Sorbus albovii* Zinserl., erməni quşarmudu – *S. armeniaca* Hedl., Buş quşarmudu – *S. buschiana* Zinserl., Qafqaz quşarmudu – *S. caucasica* Zinserl., Fyodorov quşarmudu – *S. fedorovii* Zaikonn., Kuznetsov quşarmudu – *S. kusnetzovii* Zinserl., miqariya quşarmudu – *S. migarica* Zinserl. və Tamamşyan quşarmudu – *S. tamamschjanae* Gabr. müəyyən edilmişdir.

Beləliklə, aparılan elmi-tədqiqat işlərinin çoxşaxəli olmasına və yeni-yeni növlərin aşkar edilməsinə baxmayaraq, heç bir tədqiqat işində muxtar respublikada *Sorbus* L. cinsinə daxil olan növlərin sisteməlik tərkibi və yayılma zonaları tam araşdırılmamışdır.

Material və metodika. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan quşarmudu növlərinin təhlili zamanı “Azərbaycanın ağac və kolları” [1], “Azərbaycanın ali bitkiləri” [2], “Dendrologiya” [6], “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [12], “Флора Кавказа” [16], “Деревья и кустарники СССР” [17], “Флора Азербайджана” [22], “Флора СССР” [23], kitab və məqalələrdən [9, 15] istifadə olunmuşdur. Sisteməlik taksonların dəqiqləşdirilməsi S.K.Çerepanova [24] görə aparılmışdır.

Növlərin araşdırılması zamanı həmçinin, Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazilərindən müxtəlif illərdə toplanılaraq AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbariumunda saxlanılan nümunələrdən də istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Ədəbiyyat məlumatlarına və AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun herbari fondunda saxlanılan nümunələrin araşdırılması zamanı müəyyən olunmuşdur ki, ərazidə *Sorbus L.* cinsinin aşağıda göstərilmiş növləri yayılmışdır.

Fam.: *Rosaceae* Adans. – Gülçiçəklilər

Genus: *Sorbus L.* – Quşarmudu

1. *Sorbus aucuparia L.* – Adi quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

2. *Sorbus boissieri* Schneid. – Buasse quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

3. *Sorbus graeca* (Spach) Lood. Ex Schauer (*S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid) – Yunan quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsi və Batabat gölünün ətrafı, Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı Tillək, Aşağı və Yuxarı Cəlil meşələri, Nəsirvaz kəndi ilə Qaranquş yaylağı arasındakı meşə və kolluqlarda yayılmışdır.

4. *Sorbus luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy – Luristan quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsi və Batabat gölünün ətrafında yayılmışdır.

5. *Sorbus persica* Hedl. – İran quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək, Kükü kəndlərinin ətraf meşəliklərində və Culfa rayonunun Xəzinədəbə ərazisində yayılmışdır.

6. *Sorbus roopiana* Bordz. – Roop quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsində rast gəlinmişdir.

7. *Sorbus subfusca* (Ledeb.) Boiss. – Qonur quşarmudu. Şahbuz rayonunun Kükü kəndinin ətrafında yayılmışdır.

8. *Sorbus takhtajanii* Gabr. – Taxtacan quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsi və Sarvartı dağının ətəklərində yayılmışdır.

9. *Sorbus turcica* Zinserl. (*S. umbellata* (Desf) Fritsch) – Türkiyə quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək, Ayrınc, Kükü, Ordubad rayonunun Nürgüt, Urmis, Məzrə kəndlərinin və Səderək rayonunun ərazilərində rast gəlinmişdir.

10. *Sorbus albobii* Zinserl. – Albov quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

11. *Sorbus armeniaca* Hedl. – Erməni quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə rast gəlinmişdir.

12. *Sorbus buschiana* Zinserl. – Buş quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

13. *Sorbus caucasica* Zinserl. – Qafqaz quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

14. *Sorbus fedorovii* Zaikonn. – Fyodorov quşarmudu. Şərur rayonu Axura kəndi ətrafı Hadı Kayıb, Quzuyatan ərazilərindəki meşə kolluqlarda rast gəlinmişdir.

15. *Sorbus kusnetzovii* Zinserl. – Kuznetsov quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək və Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı meşəliklərdə yayılmışdır.

16. *Sorbus migarica* Zinserl. – Miqariya quşarmudu. Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi ətrafındakı seyrək meşəlikdə rast gəlinmişdir.

17. *Sorbus tamamschjanæ* Gabr. – Tamamşyan quşarmudu. Şahbuz rayonunun Biçənək, Ordubad rayonunun Nürgüt kəndi və Şərur rayonunun Qaraquş dağı Lizbirt ərazisi ətrafındakı seyrək meşəliklərdə yayılmışdır.

Nəticələr. *Sorbus L.* cinsinin öyrənilmə vəziyyəti araşdırılarkən müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Sorbus L.* cinsinin 17 növü yayılmışdır. *Sorbus L.* cinsinin bütün növlərinə qrup halında, bəzən də tək-tək yuxarı, orta və qismən az hallarda aşağı dağ qurşaqlarında və ya seyrək meşələrdə təsadüf edilir. *Sor-*

bus *L.cinsinin* növləri qiymətli dərman, dekorativ olmaqla yanaşı, həm də nektar və çiçək tozu verən bitkilərdir [10, s. 58-69; 21, s. 76-81].

Xalq təbabətində adi quşarmudunun meyvəsi müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində: duz yığılmasında, osteoxondrozda, revmatizmdə, podaqrada, böyrəkdə və sidik kisəsinə daş olduqda, qaraciyərdə, maddələr mübadiləsinin yaxşılaşdırılmasında, soyuqdəymədə və mədə-bağırsaq xəstəliklərində yüngül işlədici kimi istifadə olunur [13, s. 247-248].

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı: Elm, 1970, c. 3, 323 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). C. 2, Bakı: Elm, 2006, 284 s.
3. Qrossheyim A.A. Azərbaycan florası. Bakı: Azərnəşr, 1936, c. 2, 542 s.
4. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan quşarmudu (*Sorbus* L.) növlərinin sistematik təhlili və yayılma zonaları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 4, s. 94-97.
5. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Sorbus* L. növlərinin təbii ehtiyatı və istifadə perspektivləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 4, s. 80-84.
6. Məmmədov M.S., Əsədov K.S., Məmmədov F.M. Dendrologiya. Bakı: Azərbaycan Ensiklopediyası Nəşriyyat-Poliqrafiya Birliyi, 2000, 388 s.
7. Talıbov T.H. Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyi və onun nadir növlərinin qorunması (Cormobionta üzrə). Bakı: Elm, 2001, 192 s.
8. Talıbov T.H. Gülçiçəklilər fəsiləsinin tədrisi metodikası (Naxçıvan MR materialları əsasında) // Naxçıvan Müəllimlər İnstitutunun Xəbərləri, 2007, № 1(9), s. 67-71.
9. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.
10. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M., Qənərbəli A. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Rosaceae* Adans. fəsiləsinə aid nektar və çiçək tozu verən ağac və kollar / Naxçıvan Dövlət Universiteti. Regionda arıçılığın inkişaf perspektivləri. Beynəlxalq elmi praktik konfrans, Naxçıvan, 2014, s. 58-69.
11. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yeni quşarmudu (*Sorbus* L.) növləri // Azərbaycan MEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), 2017, c. 72, № 1, s. 83-90.
12. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
13. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə., Quliyev V.B., Qurbanov Ə.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan, Əcəmi, 2014, 432 s.
14. Габриэлян Э.Ц. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1978, 264 с.
15. Гасумова Т.А., Алиева З.С., Сафкулиева Т.Д. Обзор видов рода *Sorbus* (*Rosaceae*) в Азербайджане // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), 2014, c. 69, № 3, s. 16-21.
16. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Москва-Ленинград: Из-во АН СССР 1952, т. 5, 453 с.

17. Деревья и кустарники СССР. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1954, т. III, 868 с.
18. Ибрагимов А.М. Зоны распространения видов рябины (*Sorbus* L.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики / Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Материалы 8-ой международной научно-практической конф., Барнаул, 2009, с. 405-406.
19. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
20. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Баку: Изд-во Аз ФАН, 1939, т. 7, 196 с.
21. Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.М. Хозяйственно-полезные древесные растения Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана и перспективы их использования // Hortus Botanicus. Международный электронный журнал ботанических садов, 2015, с. 76-81.
22. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1954, т. 5, 580 с.
23. Флора СССР. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1939, т. IX, 572 с.
24. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.

¹*AMEA Naxçıvan Bölməsi*
E-mail: hemide_seyidova@mail.ru
²*“Naxçıvan” Universiteti*
E-mail: kuk2009@mail.ru

Hamida Seyidova, Aynure Gulamova

RESEARCH CONDITION OF *SORBUS* L. GENUS SPREAD IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Based on the findings of the literature data and investigations of the samples stored in the herbaria fond Institute of Bioresources Nakhchivan Section of ANAS, the *Sorbus* L. genus research condition and spreading zones were investigated in the Nakhchivan Autonomous Republic. It has been discovered that there are 17 species of the *Sorbus* L. – *Sorbus aucuparia* L., *S. boissieri* Schneid, *S. graeca* (Spach) Lood. Ex Schauer, *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy, *S. persica* Hedl, *S. roopiana* Bordz, *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss, *S. takhtajanii* Gabr, *S. turcica* Zinserl. (*S. umbellata* (Desf) Fritsch), *S. albobii* Zinserl, *S. armeniaca* Hedl, *S. buschiana* Zinserl, *S. caucasica* Zinserl., *S. fedorovii* Zaikonn., *S. kusnetzovii* Zinserl., *S. migarica* Zinserl, *S. tamamschjanae* Gabr. in the area spread. Apart from being used as medicine and decoration, species of the *Sorbus* L. genus can be utilized as nectar and flower powder.

Keywords: *Sorbus* L., genus, species composition, research condition, spreading zone.

Гамида Сеидова, Айнуре Гуламова

СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДОВ РЯБИНЫ (*SORBUS L.*) ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Основываясь на результатах данных литературы и анализа образцов, хранящихся в фонде гербариев Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАНА, рассмотрены состояние исследования и зоны распространения рода *Sorbus L.* на территории Нахчыванской Автономной Республики. Было установлено, что на территории распространено 17 видов рода *Sorbus L.* – *Sorbus aucuparia L.*, *S. boissieri* Schneid., *S. graeca* (Spach) Lood. ex Schauers (*S. baldacii* Degen et Fritsch ex Schneid), *S. luristanica* (Bornm.) Schönbeck-Temesy, *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. takhtajanii* Gabr., *S. turcica* Zinserl. (*S. umbellata* (Desf) Fritsch), *S. albovii* Zinserl., *S. armeniaca* Hedl., *S. buschiana* Zinserl., *S. caucasica* Zinserl., *S. fedorovii* Zaikonn., *S. kusnetzovii* Zinserl., *S. migarica* Zinserl., *S. tamschjanæ* Gabr. Виды рода *Sorbus L.* являются не только ценными лекарственными и декоративными растениями, но и растениями дающими нектар цветочную пыльцу.

Ключевые слова: *Sorbus L.*, род, видовой состав, состояние исследования, зона распространения.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyar İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

UOT. 634.12 :631- 52

LOĞMAN BAYRAMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZISİNDƏ BECƏRİLƏN ARMUD BİTKİSİNİN BƏZİ ZƏRƏRVERİCİLƏRİ VƏ ONLARA QARŞI MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

*Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud sort və formalarına zərər vuran zərərvericilər haqqında məsələlər verilmişdir. Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində armud bağlarına zərər vuran zərərvericilərdən ən təhlükəlisi və iqtisadi cəhətdən armud bağlarına ziyan vuran, hətta armud ağaclarını məhv edən zərərvericilərdən alma və armud mənə-nəsi (*Dysaphis pyri* B. d. f.), yapnağ üeyən зярярверичиляр: Ылемшан кяняняйи (*Opistograptis Liteolata* L.) və armud ballicasının (*Psulla pyri* L.) olduğu aşkar edilmişdir. Bununla yanaşı qeyd edilmiş zərərvericilərə qarşı mübarizə tədbirlərinin aparılması və müddətləri geniş verilmiş, hansı kimyəvi pəreparatın necə verilməsi hansı dozada verilməsi öz əksini tapmışdır.*

Açar sözlər: armud, sort, forma, zərərverici, pəreparat, mübarizə, bioloji, zoğ, budaq, zona, dü-zənlik.

Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək üçün ən başlıca amillərdən biri onların zərərvericilərdən mühafizə olunmasıdır. Dünya mətbuatının məlumatlarına görə hər il yer kürəsində becərilən kənd təsərrüfatı məhsullarının 1/3 hissəsi zərərvericilər, xəstəlik və alaq otları tərəfindən məhv edilir. Bu rəqəm aydın göstərir ki, kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericiləri haqqında bilik əldə etmək, onlara qarşı vaxtında və səmərəli mübarizə aparmaq nə qədər əhəmiyyətlidir. Ona görə də bütün meyvə bitkilərinin zərərvericilərə tutulmamasının qarşısını almaq vacib məsələlərdən biridir. Bizim də məqsədimiz muxtar respublika ərazisində becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin o cümlədən armud bitkisini zərərvericilərdən qorumaq, bu zərərvericilərə qarşı vaxtında tədbir görməkdən ibarətdir.

Muxtar respublika ərazisində bioloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən əsaslı sürətdə fərqlənən və müxtəlif vaxtlarda yetişən yerli tumlu meyvə sort və formaları vardır ki, bunlar da təsərrüfat və seleksiya nöqteyi-nəzərinə böyük əhəmiyyətə malikdir. Muxtar respublika ərazisində demək olarki, ümumi meyvə bağlarının 60-70%-ni tumlu meyvə bağları təşkil edir. Tumlu meyvə bitkilərindən armud bitkisi almadan sonra ikinci yerdə durur. Mövcud meyvə bağlarının 20-30%-ni təşkil edir (1, s. 93-97). Muxtar respublika ərazisində qədim yerli sortlarla bərabər gətirilmə sortlar da üstünlük təşkil edir.

Material və metodika. Tədqiqatın əsas materialı Naxçıvan Muxtar Respublikasının bir sıra rayonlarında və genofond kolleksiya bağında becərilən Lətənzi, Nəsrin armudu, Sarı Şəkəri, Abasbəyi, Malaça, Bildirçin Budu, Qızıl armud, Daş armud, Ordu-badi və s. armud sort və formaları götürülmüşdür. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə ümumi qəbul olunmuş, Həsənov Z.M. – Meyvəçilik (Laborator praktikum). (2, s. 75-112), Rəcəbli Ə.C. – Azərbaycanın meyvə bitkiləri (3, s. 37-52), Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» (4, с. 120-136); Методика ВНИИС им. Мичурина (6, с. 45-124) «Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур» (7, с. 60-62), «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (8, с. 130-196) və s. proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi. Armud bitkisinin heç də hamısı muxtar respublika ərazisində xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı deyillər. Gətirilmə sortlara baxanda yerli sortlar xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır. Buna baxmayaraq bir çox xəstəliklər armud bitkisinə çoxlu zərər verir. Məqsədimiz muxtar respublika ərazisində becərilən yerli və gətirilmə armud sort və formalarının xəstəlik və zərərvericilərini aşkar etmək və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin düzgün və vaxtlı-vaxtında aparılmasıdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində armud bitkisinin bir çox zərərvericiləri aşkar edilmişdir ki, bu zərərvericilərdən də ən təhlükəlisi armud balıcasıdır (*Psulla pyri* L.).

Armud balıcası (*Psulla pyri* L.). Naxçıvan Muxtar Respublikasının meyvəçilik bölgələrinin armud bağlarında geniş yayılan və böyük iqtisadi zərər vuran zərərvericilərindən biri həmçinin də ən təhlükəlisi armud balıcası (*Psulla pyri* L.) zərərvericisidir. Bu zərərverici armud bağlarındakı ağacların inkişaf və böyüməsinə mane olmaqla, cari ilin meyvə məhsullarını da məhv edir, eyni zamanda çoxillik əkmə olan armud bağlarının tezliklə və tamamilə quruyaraq sıradan çıxmasına səbəb olur.

Zərərvericinin yaşlı fərdləri, sarı, qonur və ya boz rəngli 2,5-3,0 mm böyüklükdə, oval formadadır, boynunun ardında iki cüt kirəmit şəkilli şəffaf qanadları olan, xarici görünüşünə görə cırcıramaya bənzər həşəratdır. Özü də, süfrəsidə sorucudur. Onlar yarpaqların və çiçəklərin şirəsini sorur və onları məhv edir. Sürfələr buraxdığı bal şəhi ilə yarpaqlara və çiçəklərə yapışırlar. Şirədə göbələklər də inkişaf edir, yarpaqları, budaqları və meyvələri qara pərdə ilə örtürlər. Balıcanın yetkin formaları tökülmüş yarpaqlar altında və gövdənin çatlarında qışlayırlar. Naxçıvan Muxtar Respublikasının düzənlik və dağətəyi zonalarındakı armud bağlarında mart ayının birinci ongünlüyündən başlayaraq yetkin fərdlər qışlama yerindən çıxaraq bitkinin çətirinə daraşır, yarpaqlar əmələgəlmə fazasınadək cavan zoğ və tumurcuqlardan şirə sormağa başlayırlar. Bu cür qidalanmadan üç-beş gün sonra cütləşmə baş verir. Bu zərərvericilər əvvəllər sarı rəngli çox xırda, uzunsov yumurtalarını budaqların, zoğların qabıqlarındakı çatlarda və ya tumurcuqların kənarlarında, yarpaqlar əmələ gəldikdən sonra isə yarpaqların əsas damarcıqları boyunca cərgə ilə düzərək yerləşdirirlər. Yarpaq, gövdə, budaq və çiçəklərə topa halında yumurta qoyurlar. Hər yetkin fərd 2-30 ədəd yumurta qoyur. Yumurtalardan sürfələr çıxır. Muxtar respublikanın aran zonalarında ilk sürfələrin yumurtadan çıxımı aprel ayının birinci ongünlüyünün sonuna təsadüf edir və bu proses aprel ayının ikinci ongünlüyünün sonunadək davam edir. Dağlıq və dağətəyi zonalarda isə ilk sürfələrin yumurtadan çıxımı aprel ayının sonlarında başlayır və may ayının ikinci ongünlüyünə qədər davam edir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, balıca vegetasiya müddətində muxtar respublikanın aran zonalarında 4-5 nəsil, dağlıq və dağətəyi zonalarda isə 3-4 nəsil verir.

Mübarizə tədbirləri. Muxtar respublika ərazisində o cümlədən armud bağlarında, armud balıcasına qarşı bir neçə dəfə kimyəvi mübarizə tədbirləri aparılmalıdır. Aparılan kimyəvi mübarizə tədbirləri bu zərərvericinin fərdlər sayını xeyli aşağı salır. Bu məqsədlə də kimyəvi mübarizə zamanı armud balıcasının artmamasının qarşısını almaq üçün bir sıra qırıcı mübarizə tədbirləri insektisidlərindən: yəni Bİ-58-in, Fosforin, Paramidolun, Korumoqorun 0,2%-li və Nəmolton 0,1%-li işçi məhlulunun 2000 litr/ha norması ilə hər bir generasiyanın əvvəlində, həmçinin də qeyri ənənəvi müddətdə noyabrın ikinci ongünlüyündə aparıldıqda, habelə martın üçüncü ongünlüyündə 1%-li DNOK və ya 3% Nitrofenlə, yaxud da Triftnoks (DNOK ammonium 615q/l) 4 litr/1000 litr su dozası ilə erkən yaz müalicəsi həyata keçirildikdə daha səmərəli olur. Muxtar respublikanın armud bağlarında aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, mübarizə tədbirləri vaxtında aparılmadıqda balıca nimfaları artır və onların buraxdığı şirəli ifrazatla bu-

daqlar və zoğlar tam örtülür, bu zamanda aparılan kimyəvi vasitələri səmərəsiz, bəzən isə az səmərəli olur. Ona görə də armud balıcasına qarşı mübarizə tədbirləri vaxtlı-vaxtında aparılmalıdır ki, bu zərərverici armud bağlarına ciddi ziyan vurmasın (5, s. 9-10).

Alma və armud mənənəsi (*Dysaphis pyri* B. d. f.). Bu zərərverici bütün meyvə bağlarına, o cümlədən muxtar respublika ərazisində mövcud olan armud bağlarına güclü ziyan vurur. Bu zərərvericilər rütubətli havalarda daha aktiv olurlar. Armud ağacının budaqları üzərinə qoyulan yumurtalar qışı keçirdikdən sonra yazın əvvəllərində onlardan çıxan sürfələr ilk vaxtlar tumurcuqların, sonra isə yarpaqların şirəsini sorurlar. Nəticədə zədələnmiş yarpaqların üzərində sarı rəngli ləkələr əmələ gəlir, yarpaqların böyüməsi dayanır və nəhayət mərkəzi damar boyunca bükülməyə başlayır. Yarpaqlar çox zədələndikdə həmin yarpaqlar qaralaraq quruyub tökülürlər.

Yayın əvvəllərində bu mənənənin ikinci və üçüncü nəsindən əmələ gələn qanadlı dişilər aralıq yem bitkisi olan dəvədabanı üzərinə keçərək orada çoxalır, yayın axırlarında onlardan qanadlı dişilər və erkəklər əmələ gəlir. Yenidən armud ağacının üzərinə qayıdın dişilər erkəklər tərəfindən mayalanır və onlar yenidən yumurtalarını cavan budaqlar üzərinə qoyurlar. Bir il müddətində hava şəraitindən asılı olaraq 7-8 nəsil verir. Azərbaycanda o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının demək olar ki, əksər zonalarında geniş yayılmışdır.

Mübarizə tədbirləri. İlk yazda hələ tumurcuqlar açmamışdan qabaq kimyəvi mübarizə aparmaq lazımdır. Belə ki, tumurcuqların şişməsinə qədər 1%-li DNOK məhlulu və ya 100 litr suya 0,1 kq əlavə edilmiş Nurell D preparatı çilənməlidir. Ağacların çiçəkləməsinə qədər ilk sürfələr aşkar olunduqda 1%-li heksaxloron çilənməlidir. Xüsusən sürfələr çiçək yatağının üzərinə açıq şəkildə yayıldığı zaman 0,2%-li Tiofos emulsiyası yaxşı halda isə Karete çilənməlidir. Bundan sonra ağaclar çiçəklərini tökdükdən sonra 2-3 dəfə vegetasiya müddətində Arrivo və ya Fazalon ilə dərmanlama aparılmalıdır. Qeyd edilən dərmanlama işləri vaxtlı-vaxtında aparılmadıqda mənənələr güclü inkişaf edir və hətda meyvə ağaclarının qurumasına da səbəb olur. Çox rütubətli, nəmişli hava mənənələrin artıb çoxalmasına kömək edir. Ona görə də yağışlardan sonra armud bağları dərhal dərmanlanmalıdır ki, mənənələr ağaclara çox zərər vurmasın.

Çanaqlı yastıcası (*Lepidosaphes ulmi* Z.). Bu yastıcalar əsasən alma, armud, heyva, yemişan, qismən də çəyirdəkli meyvə bitkilərinə zərər verirlər. Qeyd olunan yastıcanın yetkin dişisinin bel tərəfində mumlu maddədən əmələ gəlmiş vergülə oxşar bir çanaq vardır. Dişinin çanağı altında qışlayan yumurtalardan sürfələr ağaclar çiçəklədikdən sonra çıxırlar. Ümumiyyətlə, sürfələrin yumurtadan çıxması bir aya qədər davam edir. Bəzən yazda havalar çox yağışlı olduqda 35-40 gün çəkir sürfələrin yumurtadan çıxması. Bu zaman çıxan sürfələr meyvə ağaclarına daha çox zərər vururlar.

Cavan sürfələrin bir qismi əvvəlcə gövdə və budaqlara, bir qismi isə meyvələrə və yarpaqlara daraşır. Bir qədərdən sonra həmin sürfələr ağacın qabığına deşir, hərəkətdən qaldıqdan sonra çanaqla örtülür. Mayalanmış dişilər sentyabr ayının əvvəllərində öz çanaqları altına topa ilə 100-120 yumurta qoyurlar özləri isə bir müddətdən sonra ölürlər.

Yastıca darışmış ağaclar zəifləyərək, onların yarpaqları tökülür və bu vəziyyət bir neçə il dalbadal davam etdikdə zədələnmiş ağaclar çox vaxt quruyub məhv olur. İldə cəmi bir nəsil verirlər. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün meyvəçiliklə məşğul olan zonalarında geniş yayılmışdır.

Mübarizə tədbirləri. Çanaqlı yastıcaların yumurtalarını məhv etmək üçün ilk yazda tumurcuqların açılmasına qədər 0,015%-li Strobi məhlulu çilənməlidir. Tumurcuqlar açıldıqdan sonra sürfələrə qarşı 0,2%-li Polirat çilənməlidir. 20 gündən sonra yenidən Polirat çiləmək lazımdır. Meyvə yığıldıqdan sonra onların qoyduğu yumurtaların

dağıdılması üçün Danitol və Supartion preparatından istifadə etdikdə çox yaxşı nəticə əldə etmək olur. Ona görə də dərmanlama işlərini vaxtlı-vaxtında aparmaqla, onların səpin dozasına fikir vermək lazımdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qarışdırılmış preparat müəyyən edilmiş dozadan artıq olduqda və ya az olduqda zərərvericilərə təsir etmir və çəkilmiş xərc hədəf gedir. Çalışmaq lazımdır ki, dərman preparatlarını qarışdıran zaman təlimata düzgün riayət olunsun, əks təqdirdə yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi heç bir müsbət nəticə əldə etmək mümkün olmayacaq.

Sarı rəngli armud yastıcası (*Diaspidiotus pyri* Licht.). Bu yastıca meyvə ağaclarının, əsasən armud ağaclarının gövdə və budaqları, qismən də meyvələri üzərində yaşayır, demək olar ki, tumlu meyvələrinə zərər verir. Bu yastıcalar armud ağaclarının uzun müddət qabıqlarını sorduqlarına görə armud ağaclarının qabığı zədələnir, nəticədə oduncaq hissəsinin çatlamasına, budağın tədricən qurumasına və nəhayət sıradan çıxmasına səbəb olur. Zədələnmə nəticəsində ağacların məhsuldarlığı xeyli aşağı düşür, onlarda qırmızı-bənövşəyi ləkələr əmələ gəlir. Yalnız ikinci nəslin sürfələri qışlayır. Hər bir dişi fərd 70-75-ə qədər yumurta qoyur. İldə bir nəsil verirlər. Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasının əksər rayonlarında yayılmışdır.

Mübarizə tədbirləri. Yarpaqlar töküləndən sonra payızda qışlama yuvaları yığılır və erkən yazda ağacın dibindəki çör-çöp komlanır, qurumuş budaqlar kəsilir, yerə tökülmüş xəzəllər təmizlənilib yandırılır. Yazda tumurcuqlar açmamışdan əvvəl isə 1%-li heksaxloran çilənməlidir. Çiçəkləmədən sonra 100 litr suya 0,2 kq Ditane M-45 əlavə etməklə çiləmə aparılmalıdır. Vegetasiya müddətində 2 və ya 3 dəfə dərmanlama aparıldıqda yaxşı nəticə əldə etmək olur.

Yarpaq yeyən zərərvericilər: (Yemişan kəpənəyi – *Opistograptis Liteolata* L.). kəpənəkləri ağ rəngdə olub qanadlarının üzəri qara zolaqlardan ibarətdir. Tırtılları sıx tükcük içərisindədir. Üst tərəfdən qara rəngli 2 ədəd zolağın arasında qəhvəyi narıncı xətlər keçir, bədən qalan hissəsi boz, baş hissəsi qarıdır. Kəpənəklər 30-150 ədəd olmaqla yarpağın üst səthinə koma ilə yumurta qoyur. Hər bir dişi fərd bütün ömrü boyu 500-dək yumurta qoyur. Yumurtalar açıq-sarı rəngdə, uzunsov və qabırğalıdır. İlk tırtıllar iyun-iyul aylarında müşahidə olunur. Qışlama yuvalarının hazırlanması iyunun ortalarında başlayır, avqustun ortalarında qurtarır. Öz yuvasını tırtıllar hörümçək toru vasitəsi ilə budağa birləşdirir. İlk yazda qışlamadan çıxmış tırtıllar şişmiş tumurcuqları, sonra isə yarpaqları gəmirirlər. Kütləvi çoxalma zamanı tırtıllar armudun yarpaqlarını tamamilə yeyirlər. Onların qidalanması 30-40 gün davam edir. Ağacların çiçəkləməsi qurtarana qədər 2 həftə keçdikdən sonra kəpənəklər uçuşurlar.

Mübarizə tədbirləri. Yarpaqlar töküləndən sonra payızda qışlama yuvalar yığılıb yandırılır. İlk yazda isə tökülmüş xəzəllər yığılıb yandırılır. Şirə hərəkəti başlamamışdan əvvəl ağaclara 0,1%-li dinitrorortokrezol (DNOK) çilənməlidir. Bundan sonra çiçəkləmədən dərhal sonra 10%-li Fastak və ya 10%-li Bestoks preparatlarından biri çilənməlidir. 20 gündən sonra təkrar dərmanlama aparılmalı və meyvələr kiçik olanda üçüncü dərmanlama aparılmalıdır. Əks təqdirdə məhsuldarlıq aşağı düşür, hətta ağacların qurumasına səbəb olur.

Nəticə. Aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, qeyd edilən zərərvericilərə qarşı mübarizə tədbirlərini olduğu kimi aparmaq lazımdır. Bu zərərvericilərə qarşı göstərilən preparatlarla vaxtı-vaxtında dərmanlama işləri aparıldıqda armud sort və formalarına heç bir zərərverici zərər verməz və yüksək keyfiyyətli məhsul əldə etmək olar. Bu da həm fermer təsərrüfatlarının, həm də fərdi təsərrüfatların maddi gəlirini daha da yaxşılaşdıracaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov L.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən bəzi gec yetişən alma sortlarının biomorfoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 2, s. 93-97.
2. Həsənov Z.M. Meyvəçilik (Laborator praktikum). Bakı: Bilik, 1997, 151 s.
3. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycanın meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
4. Qasimov A.Q. Naxçıvan Muxtar Respublikasında çəyirdəkli meyvə ağaclarına zərərverən həşəratlar və onların entomafəqləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, 144 s.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
6. Методика ВНИИС им. Мичурина, 1973, 493 с.
7. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штинца, 1972, с. 93-124.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, ВНИИС, 1980, 531 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: bayramov-logman@mail.ru

Logman Bayramov

**SOME PESTS OF PEARS CULTIVATED ON THE TERRITORY OF THE
 NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND MEASURES
 TO STRUGGLE AGAINST THEM**

The article covers questions about the pests of varieties and forms of pear cultivated in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Because of the research, it became known that pear aphid (*Dysaphis pyri* B. d. f.), leaf beetles – hawk moth *Opisthograptis luteolata* L.) and pear sucker (*Psylla pyri* L.) are the most dangerous pests of pear orchards in the autonomous republic, they cause significant economic damage to fruit growing in general.

The paper notes information on the implementation of measures to combat detected pests, on their optimal timing and doses of the chemicals used. It was established that in late February and early March, before budding, depending on weather conditions, as a result of treating trees with a 1% solution of DNOC or Nurell D preparation at a dose of 0.1 kg / 100 l of water and pests larvae are destroyed. Pear trees get rid of lesions, and thus increase the yield of orchards and the quality of fruits. After flowering, you must additionally spray with Ditane M-45 at a dose of 0.2 kg / 100 l of water. Treating trees two or three times during the growing season gives good results. Immediately after flowering, a 10% Fastak or 10% Bestoks should be used for this purpose.

After 20 days and with green fruits it is necessary to carry out the third processing of pear trees. Otherwise, the yield deteriorates, and even the drying up of trees in the orchard.

Keywords: Pear, variety, form, pest, preparation, struggle, sprout, branch, zone, lowland.

Логман Байрамов

**НЕКОТОРЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ГРУШИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА
ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ, И
МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ**

В статье освещены вопросы о вредителях сортов и форм груши, возделываемых на территории Нахчыванской Автономной Республики. В результате проведенных исследований стало известно, что грушевая тля (*Dysaphis pyri* B. d. f.), листоеды – пяденица боярышниковая *Opisthographa luteolata* L.) и грушевая медяница (*Psylla pyri* L.) являются самыми опасными вредителями грушевых садов на территории автономной республики, они наносят ощутимый экономический вред плодоводству в целом.

В статье отмечены сведения о проведении мер борьбы с обнаруженными вредителями, об их оптимальных сроках и дозах применяемых химических препаратов. Установлено, что в конце февраля-начале марта, до распускания почек в зависимости от погодных условий в результате обработки деревьев с 1%-ным раствором ДНОК или препарата Nurell D в дозе 0,1 кг на 100 л воды уничтожаются яйца и личинки вредителей. Грушевые деревья избавляются от поражений, и таким образом повышаются урожайность садов и качество плодов. После цветения нужно дополнительно провести опрыскивание с Ditane M-45 в дозе 0,2 кг на 100 л воды. Двух- или трёхразовая обработка деревьев в течение вегетационного периода дают хорошие результаты. Сразу после цветения для этой цели следует применить 10%-ный Fastak или 10%-ный Bestoks. Через 20 дней и при зелёных плодах необходимо проводить третью обработку грушевых деревьев. В противном случае урожайность ухудшается, и даже случается высыхание деревьев в плодовом саду.

Ключевые слова: Груша, сорт, форма, вредитель, препарат, борьба, росток, ветвь, зона, низменность.

(*Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru Varis Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir*)

UOT 581.192.1

İBRAHİM HƏSƏNOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA
KƏRƏVİZKİMİLƏR (APIACEAE LINDL) FƏSİLƏSİNƏ AİD İYLI
ŞÜYÜD (A. GRAVEOLENS L.) NÖVÜNÜN BİOMORFOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ YAYILMASI**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış Kərəvüzkimilər fəsiləsinə (Apiaceae Lindl) aid olan İyli şüyüd və ya Bostan şüyüdü (A. graveolens L.) növü haqqında məlumat verilmişdir. Efir yağlı bitki olduğu üçün və tərkibindəki bioloji fəal maddələr, xüsusilə efir yağlarının olması, ətriyyat, çörəkbişirmə, xalq təbabətində bəzi xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunması bu bitkiyə marağı artırır. Məhz buna görə də məqalədə bu bitkinin Naxçıvan Muxtar Respublikasının rayonlarına edilən ekspedisiyalar zamanı rayonlar üzrə yayılmasına, biomorfoloji əlamətlərinə və faydalı xüsusiyyətlərinə geniş yer verilmişdir. Toplanmış bitki nümunələrindən alınmış efir yağlarının miqdarı analizi aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, isti hava şəraitində yığılmış bitkilərdən alınan efir yağlarının miqdarı azalır və İyli şüyüd bitkisiində efir yağlarının maksimum toplanması prosesi bitkinin çiçəkləmə fazasına təsadüf edilir. Bununla bərabər aparılmış elmi tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, rütubətliliyi az olan və susuz sahələrdən yığılmış bitkilərin analizi zamanı efir yağlarının miqdarında (yarpaq və toxumlarında) əhəmiyyətli dərəcədə azalma müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: şüyüd, efir yağı, terpenlər, növ, gövdə, yarpaq, dərman bitkiləri.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının öyrənilməsinə rus botaniklərinin Q.İ.Radde (1843-1871), Y.N.Voronov (1914), A.A.Qrossheym (1915-1926), L.İ.Prilipko (1931-1975) və s. elmi əsərlərində rast gəlinir. XX əsrin əvvəllərindən başlayaraq efiryağlı bitkilərin təsərrüfat əhəmiyyəti, dünya iqtisadiyyatında onların geniş tətbiq olunması haqqında məlumatlar verilmişdir. Bu elmi məlumatlar o zamanlar Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasında azlıq təşkil etmiş və onilliklər keçdikcə, efiryağlı bitkilər haqqında daha çoxlu elmi əhəmiyyətə malik materiallar əldə edilmişdir. Lakin flora nə qədər öyrənilsə də daha çox ciddi elmi tədqiqat işlərinin aparılmasına ehtiyac duyulur. Bununla əlaqədar olaraq efiryağlı bitkilərin biokimyəvi tədqiqinə geniş yer verilir və hal-hazırda davam etdirilir.

XXI əsrin birinci onilliyi ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının elmi cəhətdən daha geniş, planlı və ardıcıl tədqiqi 2008-ci ildə Ə.S.İbrahimov və T.H.Talıbov tərəfindən aparılan elmi tədqiqat işlərinin nəticəsində floranın 8 sinif, 104 sıra, 170 fəsilə, 874 cins və 2835 növlə təmsil olunması, o cümlədən florada yayılmış 450-ə yaxın efiryağlı bitki növlərinin yayılması haqqında məlumat verilmişdir. Bu efiryağlı bitkilərdən biri də İyli şüyüd (*A. graveolens* L.) növüdür və bu bitkinin Naxçıvan Muxtar Respublikasında cəmi bir növünün yayılması haqqında məlumat verilir [4, s.153].

İyli şüyüd (*Anethum graveolens* L.) – yabanı halda MDB-nin Avropa hissəsində, Qafqazda, Orta Asiyada, Baltıyanı ölkələrdə, Azərbaycanda və o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarında rast gəlmək olur. İyli şüyüd 40-120 sm hündürlüyündə birillik ot bitkisidir. Budaqlı, növbəli düzülən üçqat və ya dördqat lələkvarı yarılmış yarpaqlı gövdəsi vardır. Yarpaqlarının payları xətvəri sapşəkillidir. Gövdəsinin aşağı hissəsindəki yarpaqları uzunsaplı olub, qaidə hissəsində enli qına çevrilmişdir. Gövdəsinin yuxarı hissəsindəki yarpaqları oturaq və qınlıdır, nisbətən xırdadır, az yarılmışdır. Bitkinin sarı rəngli xırda çiçəkləri mürəkkəb çətişəkilli çiçək qrupuna toplanmışdır. Meyvəsi yetişəndə ellipsvari formalı 2 merikarpiyə (yarımmeyvəyə) ayrılan salmaq meyvədən ibarətdir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və iyul sentyabrda isə meyvələri

yetişir [1, s. 307-309; 3, s. 288-290]. Meyvəsinin tərkibində 4%-ə qədər efir yağı, 20%-ə qədər piyli yağlar, furanoxromonlar, flavonoidlər, fitonsidlər və s. maddələr vardır. Efir yağının tərkibinə 50%-ə qədər d-karvon, 20%-ə qədər dillapiol, fellanden, d-limonen və s. terpenlər daxildir. İyli şüyüd bitkisinin tərkibində 1,5% efir yağı, 150 mq% C vitamini, karotin, kversetin, izoramnetin və kempferol flavonoidləri aşkar edilmişdir. Efir yağının tərkibinə d-karvon, fellandren, dillapiol, terpinen, dipenten, proazulen və s. maddələr daxildir [6, s. 222-226; 8, s. 597].

İyli şüyüd xalq təbabətinin çox qədim, populyar müalicəvi təsirli farmakoloji mövqeyini qoruyub saxlamışdır. O spazmolitik, qazqovucu, sidıqovucu, ödqovucu, mədənin tonusunu artırıcı, sakitləşdirici, işlədici, bəlgəmtəmizləyici, südəmərkörpəli qadınlarda laktasiyanı (süd əmələ gəlmə prosesinə) stimullaşdırıcı təsir göstərir. Xalq təbabətində mədə və bağırsaq ağrılarında, dispepsiyalarda, sidik kisəsinin iltihabında, qaraciyər xəstəliklərində, baş ağrılarında, qıcolmalarda, soyuqdəymələrdə, yuxusuzluqda, iştahasızlıqda, meteorizm və s. xəstəliklərdə tətbiq olunur. Elmi təbabətdə İyli şüyüdü hipertoniyanın I və II mərhələsində, stenokardiyada, ürəyin tac damarlarının xroniki çatışmazlığında, tənəffüs yolları xəstəliklərində (bronxit, pnevmoniya və s.) istifadə edilir [2, s. 69; 7, s. 132-133]. İyli şüyüdü müalicəvi təsirləri, başlıca olaraq, onun tərkibindəki flavonoidlər, efir yağları, askorbin turşusu və mikroelementlərlə əlaqədardır. Tərkibində askorbin turşusu, karotin və dəmir elementi çox olduğuna görə bu bitkinin yarpaqlarından qanazlığında (anemiyada) istifadə olunur. Yarpaqlarının hipertoniya, ürək fəaliyyəti ritminin pozulmasında tətbiq edilməsi tərkibindəki efir yağlarının spazmolitik, sedativ və diuretik təsirləri, bitkidəki flavonoidlərin damarların divarlarının keçiriciliyini azaltması, həmçinin K elementinin antiaritmik xüsusiyyətləri və metabolik proseslərin yaxşılaşması ilə əlaqədardır. Müalicə məqsədləri üçün şüyüdü meyvəsi, təzə və ya qurudulmuş otu, bəzən ayrılıqda toplanılmış və qurudulmuş yarpaqları istifadə olunur. Bitki əsasən dəmləmələr və bişirmələr formasında təyin edilir. Məişətdə müxtəlif yeməklərə xoş dad və ətirverici kimi bu bitkinin təzə otu (göyertisi) və meyvəsi qatılır, nəticədə yeməklərin görkəmi yaxşılaşır, onların tərkibi vitamin və mineral maddələrlə zənginləşir. İyli şüyüd təbabətdən başqa qənnadı, ətriyyat, sabun istehsalında və digər sahələrdə geniş istifadə olunur.

Məlumdur ki, efir yağları uçucu, özlərinə məxsus xarakterik iyə və dada, yağaoxşar, suda həll olmayan, əsasən rəngsiz və ya azacıq rəngli maddələrdir. Adi yağlardan fərqli olaraq efir yağları otaq temperaturunda buxarlanırlar. Efir yağları əsasən bitkilərin həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir və çox güclü fizioloji və fitokimyəvi təsirə malikdirlər. Təmiz halda su buxarında distillə yolu ilə, yağlı və piyli maddələrdə həll etməklə, pres altında sıxmaq yolu ilə alınır. Efir yağları spirtə, benzində, bipolyar və müəyyən həlledicilərdə həll olunurlar. Efir yağlarının əsasını bir və ya bir neçə kimyəvi birləşmələr – terpenlər və ya onların törəmələri təşkil edir [5, s. 337-338]. Terpenlərin və ya onların törəmələrinin molekullarında çoxlu sayda doymamış karbon əlaqələri olduğundan bu birləşmələr həddindən artıq aktivdirlər. Efir yağlarının biokimyəvi xüsusiyyətlərinə, onların çörək, ətriyyat və tibbdə geniş istifadə olunması bu bitkilərə marağı artırdığı üçün, onlarda olan efir yağlarının biokimyəvi tədqiqinə geniş yer verilir. Ən maraqlısı isə vegetasiya dövründə toplanan efir yağlarının miqdarı analizi və həmin yağların biokimyəvi tədqiqidir.

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Biokimyəvi tədqiqatlar laboratoriyasında (Aşağı Əylis kəndi) aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticəsində İyli şüyüd növündən iyun, iyul, avqust ayları ərzində 3 dəfə təkrar olmaq şərti ilə efir yağının miqdarı analizi aparılmışdır.

Material və metodlar. Təcrübə üçün lazım olan bitki materialları Ordubad rayonunun Əylis kəndində və yaxın ərazilərdən yığılaraq elmi tədqiqat işləri aparmaq üçün hazırlanmışdır. İyun, iyul, avqust aylarında yığılan bitkilərin yaş kütlələri 0,1 kq olmaq şərti ilə WARING vasitəsi ilə xırda hissələrə doğranmış, 5 litrlik kimyəvi şüşə qaba doldurulduqdan sonra üzərinə şüşə qabın həcmnin 60%-nə qədər distillə suyu əlavə olunmuş, daha sonra isə 4 saat ərzində 100-110°C-də distillə edilmişdir. Alınmış efir yağları 96%-li etil spirti ilə qarışdırıldıqdan sonra yenidən distillə üsulu ilə qarışıqdan ayrılmış və efir yağlarının miqdarı analizi aparılmışdır (cədvəl).

Alınan nəticələr.

Cədvəl

0,1 kq yaş kütlədən və toxumdan alınmış efir yağlarının miqdarı analiz nəticəsi (qramla)

Bitkinin toplanılma tarixi (ay)	Yarpaq (qramla miqdarı)	Toxum (qramla miqdarı)
İyun	0,8-1,3	--
İyul	1,0-1,6	--
Avqust	1.8-2.0	3,6-4,3

1. Təcrübə yolu ilə müəyyən edilmişdir ki, isti hava şəraitində yığılmış bitkilərdən alınan efir yağlarının miqdarı azalır. Buna səbəb isti havada efir yağlarının buxarlanma sürətinin artmasıdır.

2. Aparılmış elmi tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, İyli şüyüd bitkisiində efir yağlarının maksimum toplanması prosesi bitkinin çiçəkləmə fazasına təsadüf edilir. Belə ki, yarpaqlarında iyun ayında 0,8-1,3 q, iyul ayında 1,0-1,6 q, avqustda 1,8-2,0 q, toxumunda isə iyun, iyul aylarında efir yağı olmamış, avqustda isə 3,6-4,3 qrama bərabər olmuşdur.

3. Rütubətliyi az olan və susuz sahələrdən yığılmış bitkilərin analizi zamanı efir yağları miqdarının (yarpaq və toxumlarında) əhəmiyyətli dərəcədə azalması müəyyən edilmişdir.

İyli şüyüd bitkisiindən alınmış efir yağları yuxarıda qeyd olunduğu kimi böyük əhəmiyyətə malik olduğuna görə, gələcək elmi tədqiqatlar işlərində biokimyəvi komponentlərinin fərdi şəkildə öyrənilməsi nəzərə alınacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qurbanov E. Ali bitkilərin sistematika. Bakı, 2009, 503 s.
2. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, 186 s.
3. Əliyev N. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: Elm, 1998, 432 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonometrik spektri // Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
5. Гаммерман А.Ф. Дикорастущие лекарственные растения СССР. Москва: Медицина, 1976, СССР, 1951, т. 17 / ред. тома Б.К.Шишкин, 390 с.
6. Гинзбург А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в. - Эфирносах. Химико фармацевт.промсть. 1932, № 8, с. 326-329.
7. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я., Шредер А.И. Справочник по лекарственным растениям. Москва, 1992, 167 с.
8. Шикимака А.Ф., Воробьева Э.А. Состав эфирного масла в Душистом укропе и его изменчивость // Растительные ресурсы, 1988, т. 14, вып. 4, с. 597-605.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ibraqim-qas-1960@bk.ru

Ibrahim Hasanov

**BIOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES AND DISTRIBUTION OF THE
SULFUR ROOT SPECIES (*ANETHUM GRAVEOLENS* L.) OF THE
UMBELLIFEROUS FAMILY (*APIACEAE* LINDL) IN THE FLORA OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article provides information about the form of fragrant dill (*A. graveolens* L.), belonging to the family of Umbrella (*Apiaceae* Lindl), common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The presence of biologically active ingredients, including essential oils and their use in perfumery, baking, and in the treatment of certain diseases in traditional medicine increases interest in this plant. Therefore, the article provides a broad overview of plant distribution, biomorphology, beneficial properties and quantitative analysis of essential oils. The amount of essential oils obtained from collected samples of plants was analyzed and it was found that the content of essential oils obtained from plants collected in hot weather was very small. The maximum amount of essential oils in a plant falls on the flowering phase. In the analysis it was established that the amount of plant essential oils collected from dry or from arid fields (leaves and seeds) is significantly reduced.

Keywords: dill, essential oil, terpenes, species, stem, leaf.

Ибрагим Гасанов

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ВИДА УКРОП ДУШИСТЫЙ (*ANETHUM GRAVEOLENS* L.) СЕМЕЙСТВА
ЗОНТИЧНЫХ (*APIACEAE* LINDL) ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приводится информация о виде укроп душистый (*A. graveolens* L.), принадлежащем к семейству Зонтичные (*Apiaceae* Lindl), распространенном во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Наличие биологически активных ингредиентов, в том числе, эфирных масел и их использование в парфюмерии, выпечке и при лечении некоторых заболеваний в народной медицине повышает интерес к этому растению. Поэтому в статье дается широкий обзор распространения растения, биоморфологии, полезных свойств и количественного анализа эфирных масел. Количество эфирных масел, полученных из собранных образцов растений проанализировано и было установлено, что содержание эфирных масел, полученных из собранных в жаркую погоду растений, было очень незначительно. Максимальное количество эфирных масел у растения приходится на фазу цветения. При анализе установлен, что количество эфирных масел растений, собранных с сухих или засушливых полей (листьев и семян), значительно сокращается.

Ключевые слова: укроп, эфирное масло, терпены, виды, стебель, лист.

(Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru, dosent Varis Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 582.951.4

ƏFRUZ NƏSİROVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN
SOLANACEAE ADANS. FƏSİLƏSİNİN *HYOS CYAMUS* L. CİNSİNƏ DAXİL
OLAN *HYOSCYAMUS NİGER* L. NÖVÜNÜN BIOEKOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Hyoscyamus niger L. növünün bioekoloji xüsusiyyətləri, yayılması, tibbdə istifadəsi haqqında məlumatlar verilmişdir. Aparılan ədəbiyyat araşdırmaları və gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanan materiallar əsasında müəyyənəndirilmişdir ki, Hyoscyamus cinsinin muxtar respublikada 3 növü (Hyoscyamus niger L. – qara batbat, Hyoscyamus pusillus L. – kiçik batbat, Hyoscyamus reticulatus L. – torlu batbat) yayılmışdır. Hyoscyamus niger L. növünün muxtar respublika ərazisində yayılma əraziləri, bioekoloji xüsusiyyətləri, onun ehtiyatı, kimyəvi tərkibi, dərman əhəmiyyəti tədqiq olunaraq məqalədə öz əksini tapmışdır. Gedilən ekspedisiyalar zamanı növə muxtar respublikanın Nehrəm, Qaraçuq, Əliabad, Cəhri, Gülşənabad, Qarabağlar, Xok, Buzqov, Böyükdüz, Havuş, Başkənd, Teyvaz, Milax, Biləv, Behrud, Parağa, Nüsnüs, Nəsirvaz, Boyəhməd ərazilərində rast gəlinmişdir. Ordubad rayonunun Gilançay kəndi ətrafında Gilançay boyunca Hyoscymeta nigrae – forması, həmçinin Hyoscyametum nigrosum – assosiasiyası tərəfimizdən aşkarlanmışdır. Bitkinin bütün hissələrində alkaloidlər (hiosiamin, atropin, skopolamin (hiossin), apoatropin, apokiossin və belladonin, flavonoidlər (xüsusən rutin) vardır ki, bu da bitkinin dərman sənayesində geniş şəkildə tətbiqinə imkan verir. Qara batbat bitkisi çox zəhərli olduğundan onun preparatları yalnız həkimin icazəsi və nəzarəti altında qəbul edilməlidir.

Açar sözləri: *Hyoscyamus niger*, cins, növ, çiçək, kök, yarpaq, gövdə, zəhərli, atropin, skopolamin.

Giriş. Badımcankimilər fəsiləsi bir qayda olaraq təbiətdə asan fərqlənən, kifayət qədər xarakterik fəsilədir. Fəsiləyə 90-a qədər cins daxildir ki, bu da 3000-ə qədər (təxminən 40 cins endemikdir) növü əhatə edir. Badımcankimilər, adətən alkaloidli bitkilərdir və ona görə bunların bir sıra növləri zəhərliyə malikdir. Zəhərli olmalarına baxmayaraq, fəsilənin bu nümayəndələrindən alınan dərmanlar bir çox xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunur. Fəsiləyə daxil olan bitkilərdən 6 növü qiymətli dərman bitkiləri olmaqla, müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunurlar (*Capsicum annum* L., *Datura stromonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Nicotiana tabacum* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum tuberosum* L.) [6, s. 361-369]. Bizim bu il tədqiq etdiyimiz bitki *Hyoscyamus niger* L. növüdür. Növ vacib dərman vasitəsi kimi bütün dünyada becərilir və bunların kökləri, yarpaqları və toxumları bir sıra alkaloidlərlə zəngin olduğundan (atropin, skopolamin və hiosiamin) tibbdə tətbiq edilir. Növ həmçinin maraqlı çiçəkləri və qeyri-adi formalı qutucuqlarına görə dekorativ xarakterə malikdir [12]. Məhz bunlar nəzərə alınaraq *Hyoscyamus niger* L. növünün Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılma ərazilərinin, ehtiyatının, bioekoloji xüsusiyyətlərinin hərtərəfli araşdırılması öz aktuallığını saxlayır.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikası biomüxtəlifliyində *Hyoscyamus niger* L. növünün yayılması, bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, bitkilik tipində rolunun öyrənilməsindən ibarət olmuşdur. İşin yerinə yetirilməsi üçün hər şeydən əvvəl *Hyoscyamus niger* L. növünün sistematikada yeri dəqiqləşdirilərək, onun yayılma arealları aşkarlanmışdır. Növün kimyəvi tərkibi ədəbiyyat məlumatlarına əsasən tədqiq edilərək, tibbdə istifadə xüsusiyyətləri hərtərəfli şəkildə təhlil olunmuşdur.

Material və metodika. Tədqiqat işinin əsas materialı olaraq tərəfimizdən gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanan bitki nümunələri, o cümlədən Bioresurslar İnstitutunun

Herbari Fondunda saxlanan herbari nüsxələri götürülmüşdür. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi zamanı A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti” [1], E.M.Qurbanov “Ali bitkilərin sistematikası” [2], T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [4], “Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı” [5], “Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri” [6], A.A.Гроссгейм “Флора Кавказа” [8], С.К.Черепанов “Сосудистые растения России и сопредельных государств” [10], “Флора Азербайджана” [11] əsərlərindən istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Qafqazda fəsilənin 13 cinsə aid 37 növünün yayıldığı göstərilir ki, bunlardan 5 növ [*H. pusillus* L., *H. niger* L., *H. bohemicus* L., *H. reticulatus* L., *H. camerii* Fisch et Mey.] *Hyoscyamus* L. cinsinə daxildir [8, s. 441-442].

Badımcankimilər fəsiləsinin Azərbaycanda 12 cinsə yığılmış 27 növünə, o cümlədən 5 cinsə və 11 növə becərilən şəkildə təsadüf olunur [1, s. 221-229; 11, s. 388-415].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının taksonomik spektri adlı tədqiqat əsərində *Solanaceae* Adans. fəsiləsinin 8 cinsə aid olan 19 növünün olduğu göstərilmişdir [4, s. 182-183]. Son dövrlər ərazidə aparılan ekspedisiyalar zamanı Naxçıvan MR florası üçün yeni olan bir sıra bitki növləri aşkar edilmişdir ki, onlardan biri də Naxçıvan MR florası üçün yeni növ olan *Solanum sisymbriifolium* Lam. – şüvərənyarpaq qaragilə bitkisi [3, s. 122-125]. Beləliklə, aparılan ədəbiyyat araşdırmaları və floristik tədqiqatlara əsasən müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Solanaceae* Adans. – Badımcankimilər fəsiləsi 8 cinsə daxil olan 20 növlə təmsil olunur ki, bunlardan 3 növ [*H. niger* L. – qara batbat, *H. pusillus* L. – kiçik batbat, *H. reticulatus* L. – torlu batbat] *Hyoscyamus* L. cinsinin nümayəndələridir [4, s. 182-183; 10, s. 939-941].

Hyoscyamus L. – Batbat – Avroasiya, Şimali Afrika yayılmış 20 növdən Qafqazda 5, Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan MR-də 3 növünə [*H. reticulatus*, *H. Niger*, *H. pusillus*] rast gəlir. Batbat növləri Azərbaycanda arandan orta dağ qurşağına kimi, demək olar ki, bütün rayonlarda, kəndlərin, şəhərlərin ətrafında, bəzən əlaq bitkisi kimi bağlarda, bostanlarda, daşlı-qayalı yerlərdə təsadüf olunur. Bir-iki və çoxillik otlardır, yarpaqları lələkvarı-bölmümlü, kasacağı boruşkilli-zəngvari, beş bölmümlü, tacı qıfşəkillidir, sarı bənövşəyi və ya qırmızımtıl, meyvəsi ikiyuvalı qutucuqdur, yuxarisında qapaqcıqla açılır. Batbat zəhərli bitki olduğundan, onun yarpaqlarından ağrıkəsici dərman alınır [1, s. 227].

Azərbaycanın bütün ərazilərində, çay kənarlarında, bağlarda və əkin sahələrində bu fəsilədən olan qara batbat (*Hyoscyamus niger* L.) bitkisinə rast gəlmək olar. Ona bəzən seyrək meşəliklərdə, çəmən-kolluqlarda, çay vadilərində də rast gəlinir [2, s. 323]. Naxçıvan MR-in Nehrəm, Qaraçuq, Əliabad, Cəhri, Gülşənabad, Qarabağlar, Xok, Buzqov, Böyükdüz, Havuş, Başkənd, Teyvaz, Milax, Biləv, Behrud, Parağa, Nüsnüs, Nəsirvaz, Boyəhməd və digər ərazilərdə ehtiyatı kifayət qədərdir. Yayıldığı sahələrdə tək-tək və qruplar halında bitir. Bəzən sıx cəngəlliklər də əmələ gətirir. Belə sıx cəngəllik Ordubad rayonunun Nüsnüs kəndi ilə “Fəhlə dərəsi” arasında, mal-qara saxlanılan ferma sahəsində yerləşir. Buradakı hündür və sıx cəngəllik olduqca xarakterikdir. Digər maraqlı sahə Culfa rayonunun Ərəfsə və Ləkətağ kəndləri arasında qeyd olunmuşdur. Ordubad rayonunun Gilançay kəndi ətrafında eyniadlı çayın vadisi boyunca formasiya – *Hyoscyameta nigrae*, həmçinin assosiasiya – *Hyoscyametum nigrosum* və çoxsaylı mikroqruplaşmalar əmələ gətirir. Üstünlüyə malik olduğundan dominant, subdominant və edifikator roluna malikdir. Bu fitosenozlarda qarışıq halda inkişaf etmiş əlaq bitkilərinə rast gəlinir. Otluqda tez-tez müşahidə olunan: *Amaranthus retrofractus*, *A. albus*, *Hibiscus trionum*, *Abutilon theophrasti*, *Clematis vitalba*, *Rosa canina* növlərinə rast gəlinir.

Qara batbatı asanlıqla böyük, tünd damarlı, çirkli-ağ güllərinə və spesifik iyinə görə tanımaq olar. Qara batbat mil kök sisteminə malik ikiillik ot bitkidir. Gövdə və yarpaqları yapışqanlı olub, xoşagəlməyən iyi vardır. Düz qalxan gövdələri budaqlanan olub, üzəri sıx yarpaqlarla və yumşaq tüklərlə örtülür. İnkişafının birinci ili üst səthi tünd-yaşıl, alt səthi isə bozumontul-yaşıl rəngli, iri və uzun saplaqlı kökətrafi yarpaqları rozet əmələ gətirir. Kökətrafi yarpaqlarının ayası uzunsov yumurtavarıdır, kənarları ləkəvarı bölümlüdür. İnkişafının ikinci ilində hündürlüyü 20-100 sm-ə çatan və çox budaqlanan yerüstü gövdə əmələ gətirir. Gövdə üzərində yerləşən yarpaqlar qaidə hissəsində gövdəni əhatə edir, aşağı yarpaqlar saplaqlıdır. Yarpaq ayası üçbucaq formalı iri paycılara ayrılmışdır. Yarpaqların üzəri 2 tip tükcüklərlə: sadə və vəzili başcığa malik (hər iki tip tükcüklər çoxhüceyrəlidirlər) örtülür. Yarpaq ayasının bu hüceyrələrində prizmatik və ya kubşəkilli formaları olan kalsium oksalat kristallarının olması xarakterikdir. Gövdənin yuxarı yarpaqlarının qoltuğunda qırmızımtıl damarlıdır. Bozumontul-sarı ləkəli və iri borucuqlu çiçəkləri, demək olar ki, oturaqdır. Çiçəkləri ikicinsli və aktinomorfudur. Beş kasa yarpağının birləşməsindən əmələ gəlmiş kasacığa, 5 bitişik-ləkəli-borucuqlu çiçək tacına malikdir. Qıfşəkilli tac 2,5-4,5 sm uzunluğunda olub, büküyü beşbölümlüdür. Bölmələri bir boyda deyil, ona görə də çiçək qeyri müntəzəmdir. Batbat Badımcankimilər fəsiləsinin ziqomorflu çiçəklili nümayəndəsi kimi göstərilə bilər. Sarı rəngli tacın üzərində bozumontul-bənövşəyi rəngli ləkələr olur. Büküyün boruya keçən hissəsi, yəni tacın boğaz hissəsi tünd bənövşəyi rənglidir. Beş erkəkciyi və bir dişiciyi vardır. Yumurtalıqı ikiyuvalı olub, dişicik sütuncuğu iki paycılıq ağzıqla qurtarır. Erkəkciyin sapları və dişiciyin sütuncuğu aşağı hissəsindən sıx tüklərlə örtülüdür. Batbatın meyvələri qapaqcıqla örtülmüş ikiyuvalı qutucuqdur. Qutucuğun üst tərəfində qapaq yerləşir. Çoxtoxumludur, xırda, girdə və bozumontul toxumlarının səthi kələ-kötürdür. Batbat çox zəhərli, hətta ölümlə nəticələnən zəhərlənmə verə bilən bitkidir. Bundan, adətən, uşaqlar zəhərlənirlər. Müəyyən edilmişdir ki, batbatın zəhərliliyi cənub rayonlarında daha da kəskin olur [2, s. 323-324].

MDB ölkələri, Almaniya, Bolqariya, Polşa və bir çox digər ölkələrdə dərman məqsədi ilə *Hyoscyamus* cinsinin yalnız *Hyoscyamus niger* L. növündən istifadə edildiyi halda, Çin təbabətində bununla yanaşı *H. pusillus* L. növündən də istifadə edilir. *Hyoscyamus bohemicus* F.W. Schmidt növünün də istifadəsi qara batbatla eynidir. Qara batbatın ehtiyatı çoxdur [6, s. 366].

Kimyəvi tərkibi və istifadəsi: bitkinin bütün hissələrində, o cümlədən də yarpaq və köklərində alkaloidlər – hiosiamin, atropin, skopolamin (hiossin), apoatropin, apokiossin və belladonin, flavonoidlər (xüsusən rutin) aşkar edilmişdir. Alkaloidlərin ümumi miqdarı bitkinin köklərində 0,15-0,18%, gövdəsində 0,02%, yarpaqlarında 0,045-0,1%, toxumlarında isə 0,06-0,1% təşkil edir. Toxumlarının tərkibində 34% piyli yağ (olein, linolen və s.) vardır [6, s. 368].

İstifadə olunan əsas hissəsi həm rozet, həm də gövdə yarpaqlarıdır. Toplanmış xammal havası yaxşı dəyişilə bilən kölgəli yerlərdə, yaxud quruducularda 40°C-də qurudulur. Qatlayan zaman mərkəzi damarı sınırsa, xammal qurumuş hesab edilir. Bitkinin çiçəkləri ilə birlikdə toplanıb qurudulmuş yarpaqları *Folia Hyoscyami* bir çox kodex və farmakopeada qeydli olan bir dərmandır. Həm xaricə, həm də daxilə istifadə olunur. Bitkinin kökləri *Radix hyoscyami* və toxumları *Semen Hyoscyami* də eyni məqsədlər üçün istifadə olunur [7, s. 299-300]. Yarpaqları tütünə qarışdırılaraq nəfəs darlığına qarşı, siqaret kimi istifadə olunur. Bitki çox zəhərli olduğu üçün onu toplayan və ya qurudan zaman ələ, gözə, ağıza və buruna toxundurmamalı, işi qurtardıqdan sonra isə yaxşı yuyunmaq lazımdır. Quru xammal zəif narkotik iyə malikdir. Xammalın öz key-

fiyyətini saxlama müddəti 2 ildir. Skopolamindən dolayı sakitləşdirici və ağrı kəsici təsirləri vardır. Spazmatik və astma əleyhinə təsirlidir.

Tərkibindəki alkaloidlərə görə qara batbat xammalı M-xolinolitik təsir göstərməklə yanaşı, həm də bağırsaqların, öd kisəsi, sidik və tənəffüs yollarının sayə əzələlərinin spazmını da aradan qaldırır. Bitki xammalında olan skopolaminin miqdarından asılı olaraq, onun mərkəzi sinir sisteminə təsiri birmənalı deyildir. Skopolamin sedativ təsirə malik olub, kiçik dozada mərkəzi sinir sisteminə, xüsusən də baş beyin qabığına demək olar ki, təsir etmədiyi halda, miqdarı artdıqca beyin qabığının hərəkəi zonalarında oyanmaları tormozlayır. V.Petkov digər müəlliflərlə birlikdə qara batbat bitkisinin qalen preparatlarının azan sinirlərinin tonusunu zəiflədərək sakitləşdirici effekt yaratdığını, bu preparatlardan spastik öskürəkdə, bronxial astma, mədə və 12 barmaq bağırsaq yaralarında istifadə olunduğunu, habelə qara batbat həlimi mizoit, nevrалgiya, hematoma xəstəliklərində (dəriyə sürtmək üçün) istifadə edilir [9].

D.A.Muravyeva digər müəlliflərlə birlikdə qara batbat bitkisi yağının revmatizm və nevrалgiyada effektiv olduğunu göstərmişlər [9]. Əbu Əli İbn Sina batbat cinsinin *H. albus* L., *H. aureus* L. və *H. niger* L. növlərindən dərman məqsədilə istifadə etmişdir. İbn Sinaya görə qara batbat quru və soyuq təbiətə malik olub, yarpaqları ağırları sakitləşdirir, qanı qatılaşdırır. Qatılaşdırılmış şirəsi hamiləlikdən sonra süd vəzilərində yaranan şişlərin çəkilməsinə səbəb olur.

Nəticələr. Xalq təbabəti mənbələrində də ağ çiçəkli batbatdan daha çox istifadə edilməsi, onun oynaq ağrıları hallarında faydalı olduğu, batbat şirəsindən arpa unu ilə təpitmə düzəldib isti halda şişlərə, qulaq ağrısına və mastitə (süd vəzisinin iltihabı) qarşı işlədildiyi qeyd edilir. Qara batbat bitkisinin yarpaqları astma xəstəliyinə qarşı tətbiq edilən "Astmatol" kompleks preparatının tərkibinə daxildir. Qara batbat bitkisi çox zəhərli olduğundan, onun preparatları yalnız həkimin icazəsi və nəzarəti altında qəbul edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, c. II, 2006, 284 s.
2. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 429 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., Qasimov H.Z. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Şüvərnəyarpaq qaragilə (*Solanum sisymbriifolium* Lam.) növü // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Məruzələri. Bakı: Elm, 2011, №1, c. LXVII, s. 122-125.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 349 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri, Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
7. Tanker N., Koyuncu M., Coşkun M. Farmasötik botanik. Ankara, 2004, 434 s.
8. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1967, т. 5, 893 с.
9. Муравьева Д.А. и др. Возможности заготовок лекарственного растительного сырья в Ставропольском крае. В кн.: Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР. Ленинград: Наука, 1968.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург: Мир и Семья-95, 1995, 990 с. (9).

11. Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, т. 7, 646 с. (10)
12. Knight A.P. A guide to poisonous house and garden plants. 2007, Jackson, Wyoming, USA: Teton New Media, 324 pp.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
Email: anasirli@inbox.ru

Afruz Nasirova

**BIOECOLOGICAL FEATURES OF *HYOSCYAMUS NIGER* L. SPECIES
 BELONGING TO THE *HYOSCYAMUS* L. GENUS OF *SOLANACEAE* ADANS.
 FAMILY SPREAD IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN
 AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper provides information on the bioecological characteristics, the spread areas and usage in medicine of *Hyoscyamus niger* L. species spread in the Nakhchivan Autonomous Republic. Based on literature research and materials collected during expeditions, it has been revealed that, three species [*Hyoscyamus niger* L., *Hyoscyamus pusillus* L., *Hyoscyamus reticulatus* L.] of *Hyoscyamus* genus have been spread in the autonomous republics. The article describes the distribution areas, bioecological features, its reserves, chemical composition, medicinal significance of *Hyoscyamus niger* L. species in the autonomous republic. During the expeditions, the species has been found in the Negram, Garachugh, Aliabad, Jahri, Gulshenabad, Garabaghar, Khok, Buzgov, Boyukduz, Havush, Bashkand, Teyvaz, Milakh, Bilav, Behrud, Paragha, Nusnus, Nasirvaz and Boyahmad villages of Autonomous Republic territories. There have been found *Hyoscymeta nigrae* – formations, as well as *Hyoscyammetum nigrosum* - association along the Gilanchay river around the Gilanchay village of the Ordubad region by us. In all parts of the plant contain alkaloids (hiosiamine, atropine, skopolamine (hiossin), apoatropine, apocyossine and belladonine, flavonoids (especially rutin), which allows the plant to be widely used in the pharmaceutical industry. The *Hyoscyamus niger* L. species is toxic, and must be taken under the control.

Keywords: *Hyoscyamus niger*, genus, species, flower, root, leaf, trunk, poisonous, atropine, scopolamine.

Афруз Насирова

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДА *HYOSCYAMUS NIGER* L.
 ОТНОСЯЩЕГОСЯ К РОДУ *HYOSCYAMUS* L. СЕМЕЙСТВА
SOLANACEAE ADANS., РАСПРОСТРАНЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ
 НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлена информация о биоэкологических особенностях, распространенности и использовании в медицине видов *Hyoscyamus niger* L., распространенных в Нахичеванской Автономной Республике. На основании литературных исследований и материалов, собранных во время экспедиций, было обнаружено, что три вида [*Hyoscyamus niger* L., *Hyoscyamus pusillus* L., *Hyoscyamus reticulatus* L.] рода *Hyoscyamus* L. были распространены в автономных респуб-

ликах. В статье описаны ареалы распространения, биоэкологические особенности, его запасы, химический состав, лекарственное значение видов *Hyoscyamus niger* L. в автономной республике. Во время экспедиций этот вид был обнаружен в Неграме, Гарачуге, Алиабаде, Джахри, Гулшенанабаде, Гарабагларе, Хоке, Бузгове, Беюкдузе, Хавуше, Башканде, Тейвазе, Милахе, Билаве, Бехруде, Парагхе, Нуснусе, Насирваз и Бойахмед территории автономной республики. Нами были обнаружены *Hyoscyameta nigrae* – образования, а также *Hyoscyammetum nigrosum* – ассоциации вдоль реки Гиланчай в районе села Гиланчай Ордубадского района. Во всех частях растения содержатся алкалоиды (хиосиамин, атропин, скополамин (хиосин), апоатропин, апоциосин и белладонин, флавоноиды (особенно рутин), что позволяет растению широко использоваться в фармацевтической промышленности. Вид *Hyoscyamus niger* L. токсичен, и должны быть взяты под контроль.

Ключевые слова: *Hyoscyamus niger*, род, вид, цветок, корень, лист, ствол, ядовитый, атропин, скополамин.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 581.526.45

NAMİQ ABBASOV

YAY OTLAQLARININ PAXLALI YEM BİTKİLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Yay otlaqlarının ümumi sahəsi Naxçıvan Muxtar Respublikasında 29736 ha olub, ümumi ərazinin 5,5%-ni təşkil edir. Bu otlaqlar 1700-1800 m.d.s.h.-dən başlayıb, 2900-3000 m-dək davam edir. Paxlalı bitkilərin əksəriyyəti heyvandarlığın inkişafında böyük rol oynayır. Məhz buna görə də paxlalı bitkilər yem cəhətdən xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Kənd təsərrüfatı heyvanları yaşıl yem kütləsini əsasən otlaqlardan alırlar. Elə buna görə də heyvandarlıq məhsullarını artırmaq üçün əsas şərtlərdən biri, yem bazasını möhkəmləndirmək lazımdır. Yem bitkisi kimi ilk növbədə çoxillik ot bitkiləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Təsərrüfat əhəmiyyətinə görə yem bitkiləri paxlalılara, taxıllara, müxtəlif otlara və cillərə bölünür. Yuxarıda göstərilən bu bitkilərdən paxlalıların yem əhəmiyyəti daha böyükdür. Yem bitkilərinin təsərrüfat əhəmiyyəti onların məhsuldarlığı, qidalılığı, heyvanlar tərəfindən yeyilməsi, həmçinin otlaq və biçənəklərdə yayılması ilə müəyyən olunur.

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlaqlarında yayılmış Fabaceae Lindl. – Paxlalılar fəsiləsinə mənsub olan yem bitkilərinin biomorfoloji, bioekoloji və fitosenoloji xüsusiyyətləri və yem əhəmiyyəti haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: *flora, cins, fitosenoz, yay otlaqları, bioekoloji xüsusiyyətlər, ekoloji qruplar, həyat formaları.*

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası füsunkar təbiətə, zəngin flora və bitki örtüyünə malik olan tipik dağlıq ölkədir. Özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, aydın seçilən şaquli zonallığı respublikanın digər bölgələrində və bütövlükdə, Cənubi Qafqazda fərqlənir. Son floristik və taksonomik araşdırmalardan məlum oldu ki, muxtar respublikanın florası 176 fəsilə və 906 cinsdə cəmlənmiş 3021 ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki növləri ilə təmsil olunur [5, s. 13-15].

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. Qafqazda 550-yə yaxın, Azərbaycanda 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 [4, s. 11].

Material və metodikalar. Tədqiqatlar 2009-2012-ci illərdə muxtar respublikanın yay otlaqlarında aparılmışdır. Bu otlaqlar d.s. 1800-3906 m hündürlükdən başlayıb, yuxarı və yüksək dağ zonalarını əhatə edir. Əsas xarakterik material olaraq çöl tədqiqatlarında tərəfimizdən toplanılmış floristik, fitosenoloji məlumatlar, eləcə də herbari fondunun materialları və ədəbiyyat mənbələri hesab olunur. Çöl tədqiqatları ümumi qəbul edilmiş floristik və geobotaniki metodlarla aparılmışdır. Yay otlaqlarında yem bitkilərinin növ tərkibinin, məhsuldarlığının, heyvanlar tərəfindən yeyilmə dərəcəsinin öyrənilməsində İ.V.Larin [7], P.D.Yaroşenko [13], L.Q.Ramenskinin [9], bitkilərin həyat formalarının öyrənilməsi İ.P.Serebyakovun [10], K.Raunkierin [14], bitkilərin ekoloji qruplarının təyin edilməsi isə A.P.Şennikovun [11] işlərinə əsasən aparılmışdır.

Müzakirə. Statistik məlumatlara əsasən ərazinin yay otlaqlarının ümumi sahəsi 29736 ha təşkil edir. Aparılan tədqiqatlar zamanı (2009-2012-ci illər) ərazinin yüksək dağ bitkiliyinin florasında paxlalı yem bitkilərinin 23 cinsə aid 105 növü (ümumi sayın 39,18%-i) müəyyən edilmişdir ki, onlardan da 77 növü (73,33%) dominant, subdominant və edifikator növlər hesab olunurlar. Onlardan *Poa bulbosa* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Trifolium pratense* L., *Sibbaldia parviflora* Willd., *Hordeum violaceum* Boiss.,

Astragalus alpinus L., *Bromus briziformis*. & C.A.Mey Fisch., növlərinin dominant olduğu 76 formasıyanın böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malik olduğu müəyyən edilmişdir [6, c. 47-49].

Təsərrüfat əhəmiyyətinə görə bütün çoxillik otlar 3 botaniki-təsərrüfat qrupuna – paxlalılar, taxıllar, müxtəlifotlar və cillərə bölünürlər.

Müəyyən edilmişdir ki, yem əhəmiyyətinə görə taxıllar yaxşı və kafi, paxlalılar yaxşı və əla, cillər və müxtəlifotlar isə pis qiymətləndirilir [8, s. 160-165].

Təbii yem bazalarında yonca, qarayonca, lərgə, gülülcə, xəşənbül kimi paxlalı növlər ən qiymətli yem bitkisi hesab olunurlar (cədvəl 1). Paxlalılar tərkibində olan qida maddələrinin miqdarına görə taxılardan daha çox üstüdürlər [2]. İ.V.Larinə görə çiçəkləmə fazasında paxlalıların quru ot kütləsinin tərkibində 18,4% nəm protein, 3,1% yağ, 27,8% sellüloza, 41,9% azotsuz ekstraktiv maddələr və 8,8% isə kül olur [7].

Cədvəl 1

Naxçıvan MR-in yay otlaqlarında olan paxlalı yem bitkilərin sistematik təhlili

S. №	Cinslər	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə (105)	Dominant-ların sayı	Dominant növlər %, ümumi sayə (77) görə
1.	<i>Amoria</i> C. Presl	5	4,76	5	6,49
2.	<i>Astracantha</i> Podlech	10	9,52	6	7,79
3.	<i>Astragalus</i> L.	24	22,86	18	23,38
4.	<i>Chrysaspis</i> Desv.	2	1,91	2	2,60
5.	<i>Cicer</i> L.	2	1,91	1	1,30
6.	<i>Hedysarum</i> L.	3	2,86	2	2,60
7.	<i>Lathyrus</i> L.	12	11,43	10	12,99
8.	<i>Lens</i> Mill.	2	1,91	1	1,30
9.	<i>Lotus</i> L.	2	1,91	2	2,60
10.	<i>Medicago</i> L.	3	2,86	2	2,60
11.	<i>Melilotus</i> Hill	2	1,91	2	2,60
12.	<i>Onobrychis</i> Hill	6	5,71	3	3,90
13.	<i>Ononis</i> L.	1	0,95	1	1,30
14.	<i>Oxytropis</i> DC.	3	2,86	2	2,60
15.	<i>Pisum</i> L.	1	0,95	-	-
16.	<i>Securigera</i> DC.	1	0,95	1	1,30
17.	<i>Trifolium</i> L.	9	8,57	9	11,69
18.	<i>Anthyllis</i> L.	1	0,95	-	-
19.	<i>Trigonella</i> L.	2	1,91	1	1,30
20.	<i>Melilotoides</i> Heist. exFabr.	2	1,91	1	1,30
21.	<i>Radiata</i> Medik.	1	0,95	-	-
22.	<i>Vavilovia</i> Fed.	1	0,95	-	-
23.	<i>Vicia</i> L.	10	9,52	8	10,39
Cəmi:		105	100	77	100

Yem əhəmiyyətinə görə *Amoria* C. Presl, *Trifolium* L., *Vicia* L., *Onobrychis* Hill, *Chrysaspis* Desv., *Trigonella* L. və b. cinslərə daxil olan növlər xüsusilə fərqlənirlər.

Suya olan tələbatına görə paxlalı bitkilər 4 qrupa bölünür: mezokserofitlər, mezofitlər, kseromezofitlər və kserofitlər. Rütubət bitkilərin həyatında həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Rütubətə münasibətə görə ərazi florasında mezokserofit bitkilər üstünlüyə malikdirlər. Əsas yeri mezokserofitlər tutur ki, onlar da 47 növlə (44,8%) birinci yerdə dururlar. Mezofitlər 39 növə (37,15%) malikdir. Kseromezofitlər 15 növü (14,33%) özündə birləşdirirlər. Kserofitlər isə ən az olub, 4 növlə (3,8%) təmsil olunurlar. Hiqrofitlər və hidrofitlər yox dərəcəsindədir (cədvəl 2).

Cədvəl 2**Paxlalı yem bitkilərinin rütubətə olan tələbatına görə ekoloji qrupları
(A.P.Şennikova görə)**

S. №	Ekoloji qruplar	Növlərin sayı	Ümumi sayə görə %-lə
1.	Mezokserofitlər	47	37,14%
2.	Mezofitlər	39	44,76 %
3.	Kseromezofitlər	14	13,34%
4.	Kserofitlər	5	4,76 %
Cəmi		105	100 %

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinin ekoloji şəraitinin özünəməxsus kompleksi burada bitki örtüyünün yaranmasına, müəyyən bitki növlərinin inkişafına, böyüməsinə və müxtəlif həyat formalarının əmələ gəlməsinə böyük təsir göstərir. Buna əsaslanaraq, paxlalı bitkilərin həyat formalarına görə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacib məsələdir. Həyat forması bitkilərin ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşma səviyyəsini xarakterizə edir, onların maddələr mübadiləsini təmin edir. Naxçıvan MR-in yay otlaqlarının paxlalı yem bitkilərinin həyat formalarının təsnifatı İ.Q.Serebryakova görə aparılmışdır (cədvəl 3, 4).

Cədvəl 3**Naxçıvan MR-in yay otlaqlarında paxlalı yem bitkilərinin həyat formaları
(İ.Q.Serebryakova görə)**

S. №	Həyat formaları	Növlər	%-lə
1.	Ağaclar	-	-
2.	Kollar	-	-
3.	Kolcuqlar	18	17,14
4.	Yarımkollar	-	-
5.	Yarımkolcuqlar	-	-
6.	Çoxillik otlar	70	66,67
7.	İkiillik-birillik otlar	17	16,19
Cəmi:		105	100

Cədvəl 4**Naxçıvan MR-in yay otlaqlarında paxlalı yem bitkilərinin həyat formaları
(Raunkierə görə, 1934)**

S. №	Həyat formaları	Növlər	%-lə
1.	Fanerofitlər	-	-
2.	Xamefitlər	18	17,14
3.	Hemikriptofitlər	70	66,67
4.	Kriptofitlər	3	2,86
5.	Terofitlər	14	13,33
Cəmi:		105	100

Nəticə. Naxçıvan MR-in yüksək dağ ekosistemlərində yerləşən yay otlaqlarının 30 tipi müəyyən edilərək təsnifatı verilmiş və səciyyələndirilmişdir: meşəkənarı çəmənlərdə 2, subalp çəmənələrində 13, subalp bozqırlarında 3, alp bozqırlarında 3, alp çəmənələrində 3, alp xalılarında isə 6 otlaq tipi müəyyən edilmişdir. Yay otlaqlarının subalp və alp çəmənələrində, alp xalılarında bitkiliyin müasir fitosenoloji təsnifatı verilmiş, 9 tip, 5 yarımtip, 27 formasıya sinfi, 34 formasıya və 148 assosiasiya müəyyən edilmişdir. 7 formasıya (Buynuzlu qurdotuluq (*Loteta corniculatus*), Çəmən yoncalığı (*Trifolieta pratensis*), Ağaran gülülcək (*Lathyrus palleseae*), Hündür göynö-

xudluq (*Piseta elatiae* və s.) və 11 assosiasiya (Paxlalı-müxtəlifotlu-ağotluq – *Bot-hriochloa ischaemum* + *Herbosa* + *Trifolium pratense* + *Lotus corniculatus*, Taxıllı-cil-li-müxtəlifotlu-qurdotuluq - *Lotus corniculatus* + *Herbosa* + *Carex vesicari* + *Cynodon dactylon* + *Phleum pratense*) isə Naxçıvan MR bitkiliyi üçün yeni göstərilmişdir [1].

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov N.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlaqlarının paxlalı yem bitki-ləri, onların bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri və məhsuldarlığı. Biol. elm. üzrə fəls. dok. dis. avtoref. Bakı: 2014, 26 s.
2. İbrahimov Ə.Ş., Abbasov N.K. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Trifolium* L. cinsinin müasir vəziyyəti və yem dəyəri //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmləri seriyası. Naxçıvan: Tusi, 2009, № 4, s. 54-60.
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. 5. Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1952, 453 с.
5. Ибрагимов А.Ш., Ибрагимова А.М., Набиева Ф.Х. Новые таксоны водно-болот-ной растительности Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Вестник науки образования, Серия: 10 ВНО. Москва, Проблемы науки, 2016, (22), № 321, с. 13-15.
6. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и её народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
7. Ларин И.В. Пастбищеоборот. Система использования пастбищ и ухода за ни-ми. Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1960, 387 с.
8. Мустафаев Б.А. Практикум по основам луговодства: учебно-методическое по-собие по проведению лабораторно-практических занятий. Павлодар, 2007, 240 с.
9. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения раститель-ного покрова. Ленинград: Наука, 1971, 334 с.
10. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. В кн.: полевая геоботаника, т. 3. Москва-Ленинград, 1964, 530 с.
11. Флора Азербайджана. Под. ред. И.И. Карягина, т. 1. Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1954, 369 с.
12. Шенников А.П. Экология растений. Москва: Сов. Наука, 1951, 375 с.
13. Ярошенко П.Д. Геоботаника (основные понятия, направления и методы). Ле-нинград: АН СССР, 1969, 200 с.
14. Raunker C. The life forms of plants and statistical plant geography // Clarendon Press, Oxford, 1934, p. 48-150.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: namiq-araz@mail.ru

Namig Abbasov

BIOCHOLOGICAL FEATURES OF FORAGE LEGUMES PLANTS OF SUMMER PASTURES

The total area of summer pastures is 29736 hectares in the Nakhchivan Autono-mous Republic and constitutes 5.5% of the total area. These pastures start from 1700-1800 m s.l.h. and continue to 2900-3000 m. Most leguminous plants play a major role in

the development of livestock breeding. That is why leguminous plants are of special importance in terms of feeding. Farm animals mainly feed on green fodder from pastures. Therefore, one of the main conditions for growing livestock products is to strengthen the feed base. Perennial herbs are especially important as forage crops. According to their economic value, all perennial grasses are divided into economic botanical groups: cereals, legumes, forbs, sedges. Of the above plants, the importance of feeding legumes is high. The economic importance of forage crops is determined by their productivity, nutritional value, place of fattening and distribution in pastures and grass stands.

In the article there have been given information on biomorphological, bioecological, phytocenological and feeding importance of leguminous forage plants belonging to the *Fabaceae* Lindl. family spread in the summer pastures of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *Flora, genus, phytocenosis, summer pastures, bioecological features, ecological groups, life forms.*

Намиг Аббасов

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРМОВЫХ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕТНИХ ПАСТБИЩ

Общая площадь летних пастбищ в Нахчыванской Автономной Республике составляет 29736 га и занимает 5,5% от общей территории. Летние пастбища охватывают верхнегорные и высокогорные зоны на высоте 1800-3906 м над уровнем моря. Большинство бобовых растений играют важную роль в развитии животноводства. И поэтому бобовые растения имеют особое кормовое значение. Сельскохозяйственные животные в основном питаются зелеными кормами с пастбищ. Поэтому одним из основных условий выращивания продукции животноводства является укрепление кормовой базы. Многолетние травы, особенно важны в качестве кормовых культур. По хозяйственной ценности все многолетние травы делят на хозяйственно-ботанические группы: злаки, бобовые, разнотравье, осоки. Из вышеперечисленных растений важность кормления бобовых высока. Экономическое значение кормовых культур определяется их продуктивностью, питательной ценностью, местом откорма и распространением на пастбищах и травостоях.

В статье отражены данные о кормовых видах растений семейства *Fabaceae* Lindl. на основе результатов исследований проведенных в течение 2009-2012 годов на летних пастбищах. Было исследованы биоморфологические и биоэкологические особенности видов.

Ключевые слова: *флора, род, фитоценоз, летние пастбища, биоэкологические особенности, экологические группы, жизненные формы.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyar İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 633.71

GÜNEL SEYİDZADƏ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ VEGETASIYA
SULARININ YONCA BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ**

Naxçıvan Muxtar Respublikasında kənd təsərrüfatı heyvanlarından yüksək məhsul alınmasında başlıca amillərdən biri yem bazasının təşkil edilməsidir. Bu məsələnin həllinin əsas yollarından biri suvarma sisteminin düzgün təşkilidir. Yonca bitkisinin suvarmaya həssaslığı yüksəkdir və suvarma işləri ilə bunu optimallaşdırmaq mümkündür. Yonca bitkisi çox biçimli bitki olub suvarma şəraitində becərilən, muxtar respublika şəraitində 4-5 biçindən hektara 80-90 ton yaşıl kütlə verən yem bitkisidir. Təcrübə işlərinin əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində vegetasiya sularının sayı və verilmə vaxtlarının yonca bitkisinin məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsidir. Tədqiqat materialı olaraq yonca bitkisinin 9 sortu götürülmüşdür. Tədqiqat işləri 2017-2018-ci illərdə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, qədimdən suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır. Təcrübələr 2 variantda 3 təkrarda qoyulmuşdur. Nəzarət variantında hər biçindən 5 gün sonra sahəyə bir dəfə su verilmişdir. Təcrübə variantında hər biçindən 5 gün sonra və qönçələmə fazasında suvarma suyu verilmişdir. Yonca bitkisinə verilən əlavə vegetasiya suları bütün sortlar üzrə məhsul artımına səbəb olmuşdur. Tədqiqata daxil edilmiş bütün sortlar üzrə 3 biçindən məhsuldarlığın orta artım, nəzarət variantı ilə müqayisədə 22,0 kq /10m², və ya 41,2 %, quru kütlə 7,2 kq/10m², və ya 44,8% təşkil etmişdir.

Açar sözlər: yonca sortları, vegetasiya suları, yaş kütlə məhsuldarlığı, quru kütlə məhsuldarlığı.

Giriş. Kənd təsərrüfatı heyvanlarından yüksək məhsul alınmasında başlıca amillərdən biri yem bazasının təşkil edilməsidir. Bunun üçün muxtar respublika şəraitində yem bitkilərinin, xüsusən də yonca bitkisinin müxtəlif sortlarının öyrənilməsinin, becərmə aqrotexnikasının bəzi elementlərinin, (suvarma, mineral gübrələrin verilməsi, biçim sayı və vaxtı və s.) onların məhsuldarlığına təsirinin araşdırılmasının böyük elmi əhəmiyyəti vardır.

Naxçıvan MR özünün kəskin kontinental iqlimi ilə Azərbaycanın digər fiziki-coğrafi ərazilərindən xeyli fərqlənir. Ərazidə iqlim yaradan əsas amillər günəş radiasiyasının bolluğu, hava dövrünün mürəkkəbliyi, relyefin isə son dərəcə müxtəlif olması ilə səciyyəvidir. Günəşli saatların orta illik miqdarı düzənlik və alçaq dağlıq sahədə 2800, orta dağlıq qurşaqlarda isə 2400 saata çatır. Günəşli saatların bu qədər illik miqdarı respublikanın qalan heç bir yerində müşahidə edilmir. Havanın orta illik temperaturu Arazboyu düzənlik sahədə 12-14°C, orta dağlıqda 5-8°C, yüksək dağlıqda isə 1-2°C arasında dəyişir. İlin ən soyuq ayının (yanvar) orta temperaturu qurşaqlar üzrə müvafiq olaraq 3-6, 6-10 və 10-14°C, ən isti ayın (iyul) orta temperaturu isə 24-28, 16-20, 6-8°C arasında dəyişir. Yay ayları yüksək termik şəraitlə fərqlənir. Düzənlik və alçaq dağlıq ərazidə havanın mütləq maksimum temperaturu 40-43°C, orta dağlıqda 30-40°C, yüksək dağlıqda isə 10-20°C-yə çatır. Naxçıvan MR ərazisində atmosfer yağıntıları da bərabər paylanmamışdır. Orta illik yağıntının maksimum qalınlığı düzənlik sahədə 15 sm-ə, yüksək dağlıq qurşaqlarda isə 40 sm-ə çatır. Naxçıvan MR-da il ərzində mümkün buxarlanma düzənlikdə 1200-1400 mm, orta dağlıqda 860-640 mm, yüksək dağlıqda isə 500-320 mm arasında dəyişir [1, s. 34-62; 2, s. 4-5; 3, s. 16-17].

Bu cür quraqlıq iqlimdə əsaslı yem bazasının təşkilində suvarma işlərinin aparılması başlıca şərtədir. Hal-hazırda muxtar respublikada suvarılan əkin sahələri ildən-ilə genişlənir ki, bu da kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almağa imkan verir. Muxtar respublikada yaradılan şirin su anbarları, artezianlar bu məsələnin həllində əsaslı rola malikdir.

Dahi rəhbər H.Ə.Əliyevin böyük önəm verdiyi tədbirlər sırasında meliorasiya və irriqasiya işləri də mühüm yer tuturdu. Ulu öndər belə tədbirlərin həyata keçirilməsini ona görə vacib sayırdı ki, məhsuldar torpaq sahələrimiz əkilməmiş qalmasın, şoranlaşmanın qarşısı alınsın, əhalinin yerli əkinçilik məhsullarına tələbatı daxili imkanlar hesabına ödənilsin, ərzaq təhlükəsizliyi təmin edilsin.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul alınması daima diqqət mərkəzindədir. Bunun üçün muxtar respublikanın müxtəlif rayonlarında çoxlu sayda süni göllər yaradılmış (ən iri sututar olan Araz su anbarı Araz çayının Naxçıvan MR ərazisindəki sahəsi üzərində yaradılmışdır. Sahəsi 14500 ha, su tutumu 1 mlrd. 350 mln. m³-dir. Heydər Əliyev (Vayxır) su anbarı Babək və Şahbuz rayonlarının ərazisində, Naxçıvançay üzərində yaradılmış ən yeni sututarlardandır. Tutumu 100 mln. m³-dir. Uzunoba su anbarı sahəsi 115 ha, su tutumu 9 mln. m³-dir. Sirab su anbarının sahəsi 100 ha, su tutumu 11,5 mln. m³-dir. Nehrəm gölünün sahəsi isə 85 ha, su tutumu 6 mln. m³-ə bərabərdir. Bənəniyar gölünün ümumi tutumu 1 mln. m³ və başqa göllər) muxtar respublika ərazisində olan çaylardan (Araz, Gilançay, Naxçıvançay, Arpaçay, Axuraçay, Vənəndçay, Əlincəçay, Qaradərəçay, Düylünçay, Əylisçay, Gənzəçay, Şahbuzçay və b.) və çoxlu sayda artezian quyularının sularından istifadə edərək, kəskin kontinental iqlimə malik olan, Naxçıvan MR-də kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarma suyu ilə təmin edilməsində geniş istifadə olunur.

Yem bitkiləri içərisində yonca bitkisi birinci yerdə durur. Yonca bitkisi vegetasiya dövründə bir neçə dəfə ot üçün biçilir. Bu bitkidən suvarma əkinçiliyində daha çox istifadə olunur [14, s. 173-179]. Muxtar respublikada yonca bitkisinin vegetasiya dövrü ərzində 4-5 biçin aparılaraq 80-90 ton yaşıl kütlə istehsal olunur ki, bu da açıq havada (1 hektaradan) qurudularaq quru ot kimi payız, qış və erkən yazda kənd təsərrüfatı heyvanları üçün əsas yemdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yonca bitkisi yaşıl kütlə və quru ot məhsuldarlığına görə daha perspektivlidir. Yonca bitkisindən yüksək məhsul alınmasında digər aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı suvarma işlərinin böyük əhəmiyyəti vardır. Yonca bitkisinin 1 ha protein çıxımı digər yem bitkilərindən üstündür. Bu bitki üçün istənilən suvarma sisteminin (yağışyağdırma, birbaşa və s.) məhsuldarlığın artmasına gətirib çıxarır. Lakin yaddan çıxarmaq lazım deyil ki, artıq su verildikdə (yəni torpağın qəbul edəcəyindən artıq) torpağın intensiv eroziyasına səbəb olur. Suvarılan ərazilərin meyilliyi də nəzərə alınmalıdır. Yonca bitkisinin kök sistemi əsasən 80% torpağın qida elementləri ilə zəngin olan üst qatında yəni 0,5-1 m dərinlikdə toplanmışdır. Bu bitkinin çox da dərin olmayan torpaq qatındakı kök sistemi üst qatdakı nəmlikdən istifadəsi üçün əlverişli şərait yaradır. Daha sonra isə torpağın daha alt qatındakı sudan istifadə edir. Ona görə də yağmurlu illərdə yonca bitkisinə az normada su vermək və suvarma sularının normasına diqqət yetirmək lazımdır. Yonca bitkisinin becərilməsində suvarma ilə bağlı bir çox alimlər tədqiqat işləri aparmışlar [4, s. 163-170; 5, s. 35-39; 7, s. 52-54; 8, s. 65-77].

Bəzi tədqiqatçıların fikrinə görə yonca bitkisindən yüksək məhsul alınması üçün torpağın üst qatında 0,5-1 m-də nəmliyi saxlamaq lazımdır. Su norması əsasən suvarma texnikasından asılıdır. MR şəraitində 1 h/ 800-1000 m³su verilməsi məsləhətdir. Bu norma 1m dərinliyə qədər nəzərdə tutulur [13, c. 40-41; 10, s. 103-108].

Material və metodika. Təcrübə işlərinin aparılmasında əsas məqsədimiz muxtar respublika şəraitində vegetasiya sularının sayı və verilmə vaxtlarının yonca bitkisinin yaş və quru kütlə məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsidir. Tədqiqat materialı olaraq yonca bitkisinin Azərbaycan ETƏİ alınmış 8 sortu (Səba yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) götürülmüşdür.

Təcrübə işlərinin qoyulmasında bu sahədə mövcud olan [9, s. 17-25; 11, s. 47-53; 12, s. 13-54; 6, s. 147-175] metodikalardan istifadə edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Təcrübə işləri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsinin qədimdən suvarılan boz torpaqlar şəraitində aparılmışdır. Təcrübələr 2 variantda 3 təkrarda qoyulmuşdur. Hər bir variantda suvarma sayından başqa bütün aqro-texniki tədbirlər MR üçün qəbul edilmiş qaydada aparılmışdır. Nəzarət variantında erkən yazda və hər biçindən 5 gün sonra sahəyə bir dəfə su verilmişdir. Təcrübə variantında erkən yazda və qönçələmə fazasında hər biçindən 5 gün sonra və qönçələmə fazasında suvarma suyu verilmişdir.

Nəzarət və təcrübə variantında sortların biçini 60-75% çiçəkləmə fazasında aparılmışdır. Sahədə hər bir sortun çəkisi (yaş) çəkilmiş, quruması üçün 3-5 gün açıq havada saxlanılmışdır. Quru kütlə sahədə günün erkən saatlarında aparılmışdır. Bütün qeydlər müşahidə jurnalında qeyd edilmişdir.

Cədvəldən də göründüyü kimi, muxtar respublikanın quraq iqlim-şəraitində yonca bitkisinə verilən əlavə vegetasiya suları bütün sortlarda məhsulun artmasına səbəb olmuşdur. Belə ki, tədqiqata daxil edilmiş bütün sortlar üzrə 3 biçindən yaş kütlə üzrə orta artımda 22,0 kq/10m², faiz hesabı ilə isə 41,2% təşkil etmişdir. Alınan quru kütlədə də nəzərə çarpacaq dərəcədə artım müşahidə edilmişdir. Belə ki, bütün sortlar üzrə quru kütlə artımı 7,2 kq/10m², faiz hesabı ilə isə 44,8% qeydə alınmışdır. Əlavə vegetasiya sularının verilməsi yerli "Naxçıvan yoncası" sortunun məhsuldarlığına təsiri daha qabarıq şəkildə müşahidə edilmişdir. Belə ki, "Naxçıvan yoncası"-nın yaş kütlə məhsuldarlığı üç biçindən ümumi artım, nəzarət variantı ilə müqayisədə 24,8 kq/10m² və ya 46,2%, quru kütlədə isə 8,8 kq/10m² və ya 55,0% əlavə məhsul alınmışdır (cədvəl).

Cədvəl

III biçindən cəm məhsuldarlıq, kq/10m²

Sortun adı	I-biçin		II-biçin		III-biçin		3 biçindən cəm, kq/10m ²		St. sortla müqayisədə fərq, 3 biçindən cəm, kq/10m ² , %			
	Yaş kütlə	Quru kütlə	Yaş kütlə	Quru kütlə	Yaş kütlə	Quru kütlə	Yaş kütlə	Quru kütlə	Yaş kütlə		Quru kütlə	
									kq	%	kq	%
Nəzarət variantı: Hər biçindən 5 gün sonra sahəyə bir dəfə vegetasiya suyu verilmişdir												
Ağstafa- 2	18,7	5,8	18,1	5,6	13,7	3,8	50,5	15,2	-	-	-	-
Ağstafa-1	15,9	4,6	18,7	5,8	9,7	2,7	44,3	13,1	-	-	-	-
Səba yeli	17,8	5,5	18,4	5,8	13,2	3,8	49,4	15,1	-	-	-	-
Yaz çiçəyi	19,2	5,6	19,5	6,2	11,7	3,4	50,4	15,2	-	-	-	-
Yemçilik-16	20,6	6,1	20,5	6,4	12,7	3,7	53,8	16,2	-	-	-	-
Abşeron	20,2	6,1	21,7	6,9	12,0	3,3	53,9	16,3	-	-	-	-
Odlar yurdu	22,5	6,3	23,7	7,5	16,9	4,9	63,1	18,7	-	-	-	-
Aran	21,3	6,2	22,9	7,2	16,5	4,8	60,7	18,2	-	-	-	-
Naxçıvan	20,1	6,0	19,4	6,1	14,2	3,9	53,7	16,0	-	-	-	-
Təcrübə variantı: hər biçindən 5 gün sonra və qönçələmə fazasında vegetasiya suyu verilmişdir												
Ağstafa- 2	20,1	6,4	20,0	5,7	26,4	8,2	66,5	20,3	16,0	31,7	5,1	33,6
Ağstafa-1	17,3	5,4	21,2	6,2	24,5	7,9	63,0	19,5	18,7	42,2	6,4	48,9
Səba yeli	19,7	6,0	20,8	6,0	28,4	8,8	68,9	20,8	19,5	39,5	5,7	37,7
Yaz çiçəyi	21,5	7,1	22,5	6,6	29,0	8,9	73,0	22,6	22,6	44,8	7,4	48,7
Yemçilik-16	23,4	7,4	23,8	7,2	29,4	9,3	76,6	23,9	22,8	42,4	7,7	47,5
Abşeron	22,7	6,7	25,4	8,0	30,3	9,8	78,4	24,5	24,5	45,5	8,2	50,3
Odlar yurdu	25,1	7,2	27,0	7,8	36,0	11,1	88,1	26,1	25,0	39,6	7,4	39,6
Aran	24,5	7,4	26,3	7,7	34,0	10,8	84,8	25,9	24,1	39,7	7,7	42,3
Naxçıvan	23,1	7,3	22,5	7,1	32,9	10,4	78,5	24,8	24,8	46,2	8,8	55,0

Nəticə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yonca bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək üçün yonca bitkisinin hər biçindən sonra ən azı iki vegetasiya suyu verilməlidir ki, bu da muxtar respublikanın quru iqlim-şəraitində hər hektardan əlavə olaraq (üç biçindən cəmi) 22 ton yaş, 7,2 ton quru kütlə məhsul artımına səbəb olur. Müəyyən olunmuşdur ki, yonca bitkisi altında olan torpaqlarda ən yüksək məhsuldarlıq torpaq nəmliyinin 65-70% olduqda alınır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S. Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının aqroekologiyası (metodik vəsait). Bakı: Elm, 2000, 40 s.
3. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Азернешр, 1988, 238 с.
4. Гасанов Г.Н. Роль сельскохозяйственных культур и севооборотов в накоплении органического вещества в почве // Динамика почвенных процессов и плодородия орошаемых земель: Сб. науч. трудов. Волгоград, 1990, с. 163-170.
5. Гусейнов Г.И., Алиев Б.Н. Водопотребление люцерны при поливе дождеванием // Гидротехника и мелиорация. 1976, № 9, с. 35-39.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985, 351 с.
7. Дронова Т.Н. Люцерна на орошении // Степные просторы. 1980, № 8, с. 52-54.
8. Дронова Т.Н. Оптимизация условий выращивания новых сортов люцерны / Оптимизация водного режима почвы при программировании урожая в орошаемом земледелии. Сб. науч. трудов. Волгоград, 1989, с. 65-77.
9. Иванова А.И. Изучение коллекции многолетних когтовых трав, Ленинград: 1979, 42 с.
10. Кружилин И.П., Дронова Т.Н., Беякова Н.А. Продуктивность и кормовая ценность различных сортов люцерны на орошаемых землях // Вестник с.-х. науки, 1990, № 12, с. 103-108.
11. Методика полевого опыта в условиях орошения. Волгоград, ВНИИ03, 1983, 149 с.
12. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. Москва: ВИК, 1983, 157 с.
13. Надиров Н.Г. Эффективность орошения люцерны // Земледелие. 1979, № 6, 40 с.
14. Тарковский М.И. и др. Люцерна. Москва: Колос, 1974, 240 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: g_seyid@mail.ru

Günel Seyidzade

THE INFLUENCE OF VEGETATION WATERING ON THE YIELD OF ALFALFA IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

To create a highly productive livestock industry in the Nakhchivan Autonomous Republic, a strong feed base is needed. This task can only be solved with irrigation. It should be noted that the potential of alfalfa in this regard is very high and can be implemented under optimal conditions created by irrigation. Alfalfa is a multi-crop

crop, widely cultivated on irrigated lands, fully utilizes the warm period of the year, and in the conditions of an autonomous republic forms four or five grasslands with a total yield of up to 80-90 t / ha of green mass. The purpose of this work is to study the effect of the rate and timing of irrigation on the yield of alfalfa. Material experience served in the amount of 9 varieties of alfalfa. Studies conducted 2017-2018. in the experimental site of the Institute of Biological Resources. The soil of the experimental plot is a long-irrigated gray soil. Experiments were conducted on two versions. Control – one watering after each cutting, experimental version two watering: one after cutting, the second phase of bituminization. On the experimental version of irrigation significantly affect the yield of all varieties of alfalfa. It was found that the increase in irrigation reached a green mass of 22.0 kg or 41.2% and in hay 8.2 kg or 55.0% per 10m² compared with the control option.

Keywords: *alfalfa varieties, vegetation irrigation, green mass yield, hay yield.*

Гюнель Сеидзаде

ВЛИЯНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПОЛИВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Для создания высокопродуктивной животноводческой отрасли в Нахчыванской Автономной Республики, необходима прочная кормовая база. Эту задачу можно решить только с помощью орошения. Следует отметить, что возможности люцерны в этом отношении очень высокие и могут быть реализованы при оптимальных условиях, создаваемых при орошении. Люцерна – культура многоукосная, широко возделывается на орошаемых землях, полно использует теплый период года и в условиях автономной республики формирует четыре-пять укосов с общим урожаем до 80-90 т/га зеленой массы. Целью настоящей работы является изучение влияния норм и сроков полива на урожайность люцерны. Материалом опыта послужили 9 сортов люцерны. Исследования проведены в 2017-2018 гг. на опытном участке Института Биоресурсов. Почвы опытного участка – давно орошаемые серые. Опыты проводились в двух вариантах. Контроль – один полив после каждого укоса, опытный вариант два полива: один после укоса, второй в фазе битумизации. В опытном варианте поливы существенно влияли на урожайность всех сортов люцерны. Было выяснено, что прибавка от полива достигала на зеленой массе 22,0 кг или 41,2% а на сене 8,2 кг или 55,0% на 10м² по сравнению с контрольный вариантом.

Ключевые слова: *сорта люцерны, вегетационные поливы, урожайность зеленой массы, урожайность сена.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru, professor Əliyər İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 581.192.1

SURƏ RƏHİMOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ *CAPPARIS SPINOSA* L. NÖVÜNÜN TƏBİİ EHTİYATI

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış Capparis L. cinsinə daxil olan Capparis spinosa L. – tikanlı kəvər növünün 4 rayon üzrə ehtiyatı hesablanmış və nəticələr məqalədə öz əksini tapmışdır. Ekspedisiyalar və çöl tədqiqatları zamanı hər bir rayon üzrə stasionar məntəqələr seçilmiş, metodikaya uyğun olaraq hesablamalar ölçüsü 10x10 m olan (100 m²) bitkilik sahələrində aparılmışdır. Müşahidə və hesablamalar hər məntəqədə 10 ədəd bitki kolu üzərində aparılmış, həmçinin hər stasionar məntəqədə olan bitki kollarındakı meyvələrin sayı və kütləsi öyrənilmiş, orta qiymət çıxarılmışdır. Hər bir rayon üzrə alınan nəticələr cədvəldə göstərilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın olur ki, ən yüksək məhsuldarlıq gös-təricisi Şahbuz rayonunda (0,83±0,02 kq), ən aşağı göstərici isə Sədərək rayonunda (0,62±0,02 kq) müşahidə edilmişdir. Digər rayonlarda isə Şərur rayonu üzrə 0,73±0,03 kq, Kəngərli rayonu üzrə 0,72±0,03 kq təşkil etmişdir. Həmçinin bitkinin ehtiyatı üçün alınmış nəticələr Şahbuz rayonu üzrə 8,7 t., Şərur rayonu üzrə 8,0 t., Kəngərli rayonu üzrə 7,0 t., Sədərək rayonu üzrə isə 5,8 t olaraq müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: bitkilik, ehtiyat, məhsuldarlıq, sahə, stasionar məntəqə.

Giriş. Cəmiyyətin müasir mərhələdə inkişafı, elmi-texniki tərəqqinin ətraf mühitə əsaslı təsir etdiyi bir dövrdə əhalinin yaşayış səviyyəsinin yüksəldilməsi üçün təbii bitki ehtiyatlarının elmi əsaslarla kompleks öyrənilməsinin təşkili və onlardan istifadə edilməsi dövrün əsas məsələlərindən biridir. Bu baxımdan Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətlərindən olan bitki ehtiyatlarının hərtərəfli öyrənilməsi və səmərəli istifadəsi tədqiqatçıların qarşısında duran mühüm vəzifələrdəndir [1, s. 102].

Tədqiqatın məqsədi Naxçıvan MR florasında təbii bitkiliklərin əsas fitosenoloji komplekslərində yayılan *Capparis L. cinsinə daxil olan Capparis spinosa L.* növünün ehtiyatını öyrənmək və səmərəli istifadə yollarını müəyyən etməkdən ibarətdir.

Capparaceae Juss. fəsiləsinin *Capparis L. cinsinə daxil olan Capparis spinosa L.* növü Azərbaycanın aran və dağətəyi rayonlarında, çöllərdə, çayların kənarlarında, əkilməyən sahələrdə, gilli-çınqıllı torpaqlarda, Naxçıvan MR ərazisinin düzənlik və dağlıq sahələrində, çay vadilərində, daşlı-çınqıllı ərazilərdə, qayalıqlarda və qumlu yerlərdə yayılmışdır [4, s. 54; 5, s. 5].

Material və metodika. *Capparis spinosa L.* növünün ehtiyatının hesablanması üçün təcrübələr bitkinin vegetasiya dövrünün müxtəlif vaxtlarında, xüsusilə meyvələrinin yetişmə dövründə Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarına gedilən ekspedisiyalar zamanı həyata keçirilmişdir. Hesablamalar ölçüsü 10x10 m olan (100 m²) bitkilik sahələrində aparılmışdır. Bir bitki kolunun orta hesabla tutduğu sahə (m²), hər kolda olan meyvələrin orta hesabla sayı (ədəd), hər kolda olan meyvələrin orta hesabla çəkisi (kq) hesablanmışdır. Müşahidə və hesablamalar hər məntəqədə 10 ədəd bitki kolu üzərində aparılmış, həmçinin hər stasionar məntəqədə olan bitki kollarındakı meyvələrin sayı və kütləsi qeyd edilmiş, orta qiymət çıxarılmışdır. Riyazi hesablamalar N.A.Borisova və A.B.Kalininə görə aparılmışdır [2, s. 273; 3, s. 74].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. *Capparis spinosa L.* növünün ehtiyatının öyrənilməsi məqsədilə muxtar respublikanın Sədərək, Şərur, Kəngərli və Şahbuz rayonlarının ərazilərində stasionar məntəqələr seçilmiş və həmin məntəqələrdə bu növün hər bir rayon üçün ayrılıqda ehtiyatı hesablanmışdır (cədvəl 1, 2, 3, 4).

Cədvəl 1

Şərur rayonu üzrə aparılmış hesablamalar

Bitki	Şərur rayonu				
	Uzunluğu (m)	Eni (m)	Sahəsi (m ²)	Meyvələrin sayı (ədəd)	Meyvələrin çəkisi (kq)
1	2,1	1,9	4,2	54	0,9
2	1,9	1,5	2,9	28	0,7
3	1,5	0,9	1,4	17	0,6
4	1,7	1,1	1,9	29	0,7
5	1,8	1,6	2,9	33	0,8
6	2,1	2,0	4,2	49	0,9
7	1,6	1,5	2,4	23	0,7
8	1,7	1,3	2,2	22	0,6
9	2,2	1,9	4,0	48	0,8
10	1,4	1,3	1,8	16	0,6
Ədədi orta	1,8	1,5	2,8	32	0,7

Məsələn, Tikanlı kəvər üçün (n=10)

Toplanılmış meyvə çəkilərinin cəmi (q): ΣV - 0,9; 0,7; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 0,7; 0,6; 0,8; 0,6=7,3

Toplanılmış meyvə çəkilərinin kvadratı cəmi: ΣV^2 -0,81; 0,49; 0,36; 0,49; 0,64; 0,81; 0,49; 0,36; 0,64; 0,36 = 5,45

M=0,73

$$C = \Sigma V^2 - \frac{(\Sigma V)^2}{n} = 0,121$$

$\sigma = 0,11$

m=0,03

P=4%

Şərur rayonu ərazisindəki stasionar məntəqədə *Capparis spinosa* L. kolları üzərində aparılan müşahidələr və riyazi hesablamaların nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bir bitki kolu orta hesabla 2,8 m² sahə tutur. Bir kolda olan meyvələrin sayı orta hesabla 32 ədəd, meyvələrin çəkisi isə orta hesabla 0,7 kq olmuşdur.

Cədvəl 2

Kəngərli rayonu üzrə aparılmış hesablamalar

Bitki sayı	Kəngərli rayonu				
	Uzunluğu (m)	Eni (m)	Sahəsi (m ²)	Meyvələrin sayı (ədəd)	Meyvələrin çəkisi (kq)
1	1,7	1,2	2,0	26	0,6
2	2,2	1,6	3,5	33	0,8
3	1,9	2,0	3,8	37	0,9
4	1,5	1,9	2,9	27	0,6
5	2,1	1,7	3,6	35	0,8
6	1,3	0,8	1,0	19	0,7
7	1,6	1,1	1,8	21	0,8
8	1,2	1,5	1,8	26	0,7
9	0,9	0,7	0,6	15	0,7
10	0,8	0,5	0,4	11	0,6
Ədədi orta	1,5	1,3	2,1	22	0,7

Kəngərli rayonu üzrə aparılan müşahidə və hesablamalar nəticəsində həmin stasionar məntəqədə bir bitki kolunun tutduğu sahə orta hesabla $2,1 \text{ m}^2$, meyvələrin sayı 22, meyvələrin çəkisi isə $0,7 \text{ kq}$ olduğu müəyyən edilmişdir. Bitkinin orta məhsuldarlığı $0,79 \pm 0,03 \text{ kq}$ olmuşdur.

Cədvəl 3**Sədərək rayonu üzrə aparılmış hesablamalar**

Bitki sayı	Sədərək rayonu				
	Uzunluğu (m)	Eni (m)	Sahəsi (m^2)	Meyvələrin sayı (ədəd)	Meyvələrin çəkisi (kq)
1	1,7	1,2	2,0	19	0,5
2	1,9	1,4	2,7	31	0,6
3	2,1	2,0	4,2	39	0,7
4	2,3	1,9	4,4	42	0,8
5	1,2	1,5	1,8	28	0,6
6	1,5	1,3	2,0	23	0,6
7	1,8	1,6	2,9	36	0,7
8	2,4	0,7	1,7	26	0,6
9	0,9	0,8	0,7	17	0,5
10	1,6	0,9	1,4	22	0,6
Ədədi orta	1,7	1,3	2,4	28	0,6

Kəvər bitkisinin Sədərək rayonu üzrə ehtiyatının hesablanması zamanı məlum olmuşdur ki, bir bitki kolunun tutduğu sahə orta hesabla $2,4 \text{ m}^2$, meyvələrin sayı 28 ədəd, meyvələrin çəkisi isə orta hesabla $0,6 \text{ kq}$ olmuşdur. Orta məhsuldarlıq $0,62 \pm 0,02 \text{ kq}$ təşkil etmişdir.

Cədvəl 4**Şahbuz rayonu üzrə aparılmış hesablamalar**

Bitki sayı	Şahbuz rayonu				
	Uzunluğu (m)	Eni (m)	Sahəsi (m^2)	Meyvələrin sayı (ədəd)	Meyvələrin çəkisi (kq)
1	1,9	1,2	2,3	27	0,8
2	1,2	0,9	1,1	16	0,7
3	2,1	1,8	3,8	36	0,9
4	1,7	1,5	2,6	28	0,8
5	2,5	1,7	4,3	39	0,9
6	1,6	1,3	2,1	22	0,8
7	1,3	0,8	1,0	15	0,7
8	2,3	1,9	4,4	42	0,9
9	2,7	2,1	5,7	46	1,0
10	1,5	1,4	2,1	23	0,8
Ədədi orta	1,9	1,5	2,9	26	0,8

Şahbuz rayonu üzrə stasionar məntəqədə bir bitki kolunun tutduğu sahə $2,9 \text{ m}^2$, meyvələrin sayı 26 ədəd, meyvələrin çəkisi isə $0,8 \text{ kq}$ qeyd edilmişdir. Orta məhsuldarlıq isə $0,83 \pm 0,02 \text{ kq}$ müəyyən edilmişdir.

Beləliklə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının dörd rayonu üzrə aparılan müşahidə və hesablamaların nəticəsində ən yüksək göstəricinin Şahbuz rayonunda ($0,83 \pm 0,02 \text{ kq}$),

ən aşağı göstəricinin isə Sədərək rayonunda ($0,62 \pm 0,02$ kq) olduğu müəyyən edilmişdir (cədvəl 5).

Cədvəl 5

***Capparis spinosa* L. meyvələrinin rayonlar üzrə orta məhsuldarlığı**

Rayonlar	Məhsuldarlıq (kq)
Şahbuz	$0,83 \pm 0,02$
Şərur	$0,73 \pm 0,03$
Kəngərli	$0,72 \pm 0,03$
Sədərək	$0,62 \pm 0,02$

Nəticələr. *Capparis spinosa* L. növünün rayonlar üzrə müxtəlif məhsuldarlıq göstərməsi həmin növün torpağa tələbatının müxtəlifliyi, alçaq dağlıq və düzənlik sahələrdə daha yaxşı inkişaf etməsi ilə əlaqədardır. Aparılan müşahidələr və çoxsaylı hesablamaların nəticəsində Tikanlı kəvər növünün Naxçıvan Muxtar Respublikasının 4 rayonu üzrə ehtiyatı hesablanmış və alınan nəticələr Şahbuz rayonu üzrə 8,7 t., Şərur rayonu üzrə 8,0 t., Kəngərli rayonu üzrə 7,0 t., Sədərək rayonu üzrə isə 5,8 t. olaraq müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın olur ki, bitkinin məhsuldarlığı üçün ən yüksək göstərici Şahbuz rayonunda müşahidə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Rəhimova S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Capparis herbacea* L. növü ehtiyatının 3 rayon üzrə hesablanması / Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri, 04-05 may 2017, Beynəlxalq elmi konfrans, II hissə, Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, s. 101-103.
2. 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.
3. Калинина А.Б. Определение урожая дикорастущих плодов методом случайных выборок // Тр. Сев. КЛЮС, Орджоникидзе, 1971, вып. 10, с. 72-76
4. Ozcan M. Composition and Pickling Product of Capers (*Capparis* spp.). Flower Buds, Ph. D. Thesis, Selcuk Univ. Graduate School of Natural and Applied Sciences. Department of Food Engineering, Kenya, Turkey, 1996, 102 p.
5. Talibov T., Rahimova S. Distribution zones, biomorphologic and therapeutic features of species included in *Capparaceae* Juss. family in the flora of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan // International Journal of Botany Studies, 2017, v. 2, № 2, pp. 4-6.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

Sura Rahimova

NATURAL RESERVES OF *CAPPARIS SPINOSA* L. SPECIES IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The reserve for 4 region of *Capparis spinosa* L. species of *Capparis* L. genus was calculated spreading in the area of Nakhchivan Autonomous Republic and results were

reflected in this paper. During expeditions and field surveys, stationary stations were selected in each region, and the calculations were carried out at 10x10m (100 m²) vegetation areas. Observations and calculations were carried out on 10 plant branches in each district, as well as the number and mass of the fruits in the plant branches at each stationary the average price was deducted. The results of each region were shown in the table. The results show that the highest productivity rate was observed in the Shahbuz region ($0,83 \pm 0,02$ kg) and the lowest in Sadarak ($0,62 \pm 0,02$ kg). In other regions $0,73 \pm 0,03$ kg in Sharur region and $0,74 \pm 0,03$ kg in Kangarli region. Also, the results obtained for the reserve of the plant were determined as 8,7 t. in Shahbuz region, 8,0 t in Sharur region, 7,0 t in Kangarli region and 5,8 t in Sadarak region.

Keywords: *vegetation, resource, productivity, area, stationary point.*

Сура Рагимова

ПРИРОДНЫЙ ЗАПАС ВИДА *CAPPARIS SPINOSA* L. НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

На территориях четырёх административных районов Нахчыванской Автономной Республики подсчитан природный запас каперсов колючих – *Capparis spinosa* L., входящих в состав рода *Capparis* L., и результаты представлены в статье. В ходе экспедиций и полевых исследований в каждом районе установлены стационарные пункты и расчеты проведены на растительных участках размером 10×10 м. Наблюдения и расчеты в каждом пункте проведены на 10 кустах растения, подсчитаны число и общая масса плодов каждого куста, извлечена средняя величина. Полученные по районам результаты отражены в таблице. Установлено, что самый высокий показатель урожайности наблюдается в Шахбузском районе ($0,83 \pm 0,02$ кг), а самый меньший в Садаракском районе. Урожайность кустов в Шарурском районе составила $0,73 \pm 0,03$ кг и в Кенгерлинском районе $0,72 \pm 0,03$ кг. Общие запасы растений *Capparis spinosa* в Шахбузском районе составили 8,7 т., в Шарурском районе 8,0 т., в Кенгерлинском районе 7,0 т и в Садаракском районе 5,8 т.

Ключевые слова: *растительность, запас, продуктивность, участок, стационарный пункт.*

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT. 576.89;591.69

İSMAYIL MƏMMƏDOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA CAMIŞLARIN
SARKOSPORİDİOZUNUN YAŞDAN VƏ MÖVSÜMDƏN
ASILILIQ DİNAMİKASI**

Sarkosporidioz-zooantroponoz xəstəlik olub, ibtidailərin Sarcocystis cinsi tərəfindən törədilir və yüzdən artıq növü məlumdur. Bunların inkişaf sikli iki sahiblidir, əsas sahiblər itlər, pişiklər və b. gəmiricilərdir. Aralıq sahiblər isə demək olar ki, bütün növ kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarıdır. Aralıq sahib orqanizmin əzələ və digər toxumalarında sistaların əmələ gəlməsi ilə müşahidə edilir.

Məqalədə Naxçıvan MR-də camışların sarkosporidilərlə yoluxmasının tədqiqi zamanı müəyyən edilmişdir ki, parazitın sistaları əsasən qida borusu və boyun əzələlərində məskunlaşır. Camışların sarkosistozunun ilin fəsillərindən asılılıq dinamikasında ən yüksək ekstensivliyə yaz (75.7%) və payızda (73.7%), nisbətən az ekstensivliyə isə qış (42.9%) və yay (21.7%) aylarında təsadüf edilmişdir. Bu da qış və yay fəsillərində ətraf mühitdə sarkosporidi oosistalarının yaşamasına temperaturun təsiri ilə əlaqədardır. Heyvanların sarkosporidilərlə yoluxması yaşdan da asılı olaraq dəyişir, invaziyanın ən yüksək ekstensivliyinə 3 yaşdan yuxarılarda (62.7%) rast gəlinmişdir. Göründüyü kimi heyvanların yaşı artıqca invaziyanın ekstensivliyi və intensivliyi yüksəlir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, camış, sarkosporidi, parazit, sista, intensivlik, ekstensivlik, yaş dinamika-sı, mövsümi dinamika.*

Aqrar sektorun ən gəlirli sahələrindən biri də camışçılıqdır. Heyvandarlığın bu sahəsinin inkişafı üçün Naxçıvan MR-in Araz, Naxçıvançay, Arpaçay və başqa çay sahil-lərində əlverişli təbii iqlim, yem şəraiti var [2, s. 39-63]. Camış məhsullarının maya dəyəri digər heyvandarlıq məhsullarının maya dəyərində nisbətən 5-6 dəfə ucuz başa gəlir. Çünki camışların saxlanması təşkilində düşərgə sisteminə tövlə sistemindən daha çox üstünlük verilir ki, bu da baha başa gələn heyvandarlıq komplekslərinin tikin-tisinə qənaət etməyə imkan yaradır. Qeyd etmək lazımdır ki, camışlar-25°C temperatur-da belə öz normal həyat tərzlərini təmin edə bilirlər. Camış südünün yağlılığı isə inək südü ilə müqayisədə 3 dəfə çoxdur. Camışların süd məhsuldarlığı ildə 1400-1600 kilo-qram, südün yağlılığı 8-12 faiz və daha çox olur.

Camışçılığın inkişafına əngəl törədən əsas amillərdən biri onların sarkosporidilərlə yoluxması və onun törətdiyi fəsadlardır. Sarkosistoz protozoon xəstəlik olsa da indiyə qədər az öyrənilmişdir. 1843-cü ildə alman alimi Z.Mişer ilk dəfə ev siçanının skelet əzələlərində xarakterik əzələ daxili törəmələr haqqında məlumat vermişdir. Sonralar isə dünyada sürünənlərdən tutmuş bütün növ məməlilərdə və quşlarda sarkosporidilərin parazitlik etmələri tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir. Dünyanın bir çox ölkə-lərində camışlarda və digər kənd təsərrüfatı heyvanlarında sarkosporidilərin parazitlik etməsi qeyd edilmişdir [3, s. 228-232; 6, s. 130-139].

Azərbaycanda isə kənd təsərrüfatı heyvanlarının sarkosporidilərlə yoluxması ke-çən əsrin 70-ci illərinin sonundan başlayaraq akademik M.Ə.Musayevin rəhbərliyi altın-da Zoologiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən başlanılmışdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində heyvanlarda parazitlik edən sarkosporidilərin növ tərkibi, invaziyanın inten-sivliyi və ekstensivliyi, onların əsas və aralıq sahibləri müəyyən edilmişdir [1, s. 36-49; 5, s. 30-38; 8, s. 85-86; 9, s. 20-27; 10, s. 56-60, 11, s. 90-97; 12, s. 11-17].

Məlum olduğu kimi, sarkosporidilər aralıq sahiblər olan məməli heyvanlar və quş-ların müxtəlif orqan və toxumalarında (əsasən əzələlərdə) parazitlik etməklə, onların or-

qanizmlərində patoloji-anatomik dəyişikliklərə səbəb olur. Bu zaman heyvanların məhsuldarlığı aşağı düşür, heyvanlar arasında ölümlə bərabər, ölü bala doğma, bala salma halları çoxalır, skelet əzələlərinin və daxili orqanların intensiv yoluxması nəticəsində qida üçün yararsız olur.

Sarkosporidilər sarkosporidin adlanan toksin əmələ gətirdiyi elmə çoxdan məlumdur. Bu toksini ada dovşanlarının orqanizminə yeritdikdən 2-3 saat sonra temperatur yüksəlir, ishal əlamətləri görünür və 5-6 saatdan sonra ölüm baş verir [7, s. 124-130].

Bu baxımdan aparılan tədqiqat işi aktualdır. Belə ki, Naxçıvan MR-da əhalinin keyfiyyətli, təmiz ət və süd məhsulları ilə təmin etmək üçün camışların sarkosporidilərlə yoluxmasının epizootologiyasını öyrənmək və ona qarşı məqsədyönlü profilaktiki-mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması işin əsas məqsədidir.

Material və metodika. Tədqiqat işi 2017-2018-ci illərdə Naxçıvan şəhərinin salqaxanalarına muxtar respublikanın rayonlarından kəsilmək üçün gətirilmiş camışlar üzərində aparılmışdır. Kəsilmiş camışların yem boruları, skelet əzələləri, dili, yanaq əzələləri, qara və ağciyərləri, ürəyi, diafraqması vizual olaraq müayinə edilmişdir. Yoxlanılmış orqan və toxumalarda ancaq makrosistalara yem borularında rast gəlinmişdir. Digər orqanlarda isə mikrosistalar müşahidə edilmişdir.

Camışlarda *Sarcocystis* sistalarını müayinə etmək məqsədilə kəsilmiş heyvanların diafraqmasından 10-15 q-lıq parçalar alınmış, hər bir nümunə ayrı-ayrı polietilen torbalara qoyulmuş və 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.

Sarkosporidiozla yoluxmanın ekstensivliyi yoluxmuş heyvanların, intensivliyi isə qida borusunda rast gəlinən makrosistaların sayına görə müəyyən edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Məlum olduğu kimi, sarkosporidilərin inkişaf sikli iki sahiblidir. Onların əsas sahibləri ət yeyənlər (it, canavar, tülkü, pişik, gəmiricilər və s.), aralıq sahibləri isə ot yeyən (sığın, bezoar keçisi, muflon, inək, camış, qoyun, keçi və s.) əhli və vəhşi heyvanlardır. Bu ibtidai parazitlərin cinsi çoxalma mərhələsi əsas sahiblərin, qeyri cinsi çoxalması isə aralıq sahiblərin orqanizmində gedir. Sarkosporidilərin *S. fusiformis* növünün əsas sahibləri pişiklər, aralıq sahibləri isə camışlardır. Bunların sarkosporidilərlə yoluxması oosistalarla çirklənmiş su və yem qəbul edərkən baş verir.

Qida ilə əsas sahibin mədə-bağırsaq sisteminə düşmüş sistalar həzm şirələrinin təsirindən partlayır, azad olmuş merozoitlər bağırsaq epitelesinə daxil olaraq makro və mikro qametlər əmələ gətirir. Mayalanmadan sonra sporlaşan oosistalar, kalla ətraf mühitə yayılır və aralıq sahib tərəfindən udulduqdan sonra, azad olmuş sporozoitlər qana daxil olaraq bütün orqanizmə yayılırlar. 35-40 gün ərzində müxtəlif orqanlarda lokalizasiya edən sporozoitlər sistalaşır. Parazitofor vakuola və sistanın qlafı, sistadaxili arakəsmələr-septalar əmələ gəlir.

Naxçıvan şəhər sallaqxanalarında 2008-2011-ci illərdə kəsilən 107 baş camışın 52-də mikroskopik *Sarcocystis* sistalarına rast gəlinmişdir. Kəsilmiş heyvanların 36-nın qida borusunda *S. fusiformis*-in makroskopik sistaları müşahidə edilmişdir. Digər orqanlarda mikroskopik sistalara rast gəlinmişdir.

Digər invaziyon xəstəliklər kimi, sarkosporidiazlar da fəslə xarakter daşıyır. Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, parazit oosistaları ətraf mühitdə uzun müddər yaşaya bilir, onlar havanın temperaturu +15-38°C olduqda tez bir zamanda məhv olurlar [12, s. 17-18].

Camışların ilin fəsillərindən asılı olaraq *S. fusiformis* ilə yoluxması cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1

Naxçıvan MR şəraitində camışların *S. fusiformis* ilə yoluxmasının fəsillərdən asılılığı

Fəsillər	Heyvanların sayı		İnvaziyanın ekstensivliyi
	Yoxlanılmış	Yoluxmuş	
Qış	28	12	42.9
Yaz	37	28	75.7
Yay	23	5	21.7
Payız	19	14	73.7
Cəmi	107	52	48.6

Cədvəldən göründüyü kimi, muxtar respublika üzrə camışların sarkosporidilərlə ən çox yoluxmasına yaz (75.7%) və payız (73.7%), ən az isə yay (21.7%) və qış (42.9%) aylarında rast gəlinir. Buna səbəb kimi Naxçıvan MR-in sərt kontinental iqlimə malik olmasını göstərmək olar. Belə ki, burada yay həddindən artıq isti, qış isə soyuq olur. Buna görə bu fəsillərdə sarkosporidilərin ətraf mühitdə inkişafı üçün münbit şərait yoxdur. Yazda və payızda ətraf mühitə düşmüş sporosistaların məhv olma ehtimalı az olduğu üçün heyvanların intensiv yoluxmasına səbəb olur.

Tədqiqatlarla məlum olmuşdur ki, camışların sarkosporidilərlə yoluxmasına digər amillərlə yanaşı onların yaşından da asılıdır. Bu məqsədlə müayinə edilən camışları yaşdan asılı olaraq sarkosporidilərlə yoluxmasını tədqiq etmək məqsədi ilə heyvanları 3 yaş qrupuna böldük: 6-12, 13-24 aylıqlar və 3 yaşdan yuxarılar. Aparılmış tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, sarkosporidiazdan əsasən cavan heyvanlar daha çox zərər çəkirlər.

Naxçıvan MR şəraitində camışların sarkosporidilərlə yoluxmasına onların yaşının necə təsir göstərməsi cədvəl 2-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2

Naxçıvan MR şəraitində camışların sarkosporidiazunun ekstensivliyinə və intensivliyinə yaşın təsiri

Heyvanların yaşı	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	İnvaziyanın Ekstensivliyi (%)	İnvaziyanın Intensivliyi (ədəd)
6-12 aylıqlar	11	2	18.2	10.5 (21)
12-24 aylıqlar	37	13	35.1	24.9 (323)
3 yaşdan yuxarı	59	37	62.7	39.8 (1472)
Cəmi	107	52	48.6	34.9 (1816)

Cədvəldən göründüyü kimi, camışların sarkosporidiozla yoluxması yaşıdan asılı olaraq dəyişir, invaziyanın ən yüksək ekstensivliyinə 3 yaşdan yuxarılarda (62.7%), ən aşağı ekstensivliyinə isə 6-12 aylıqlarda rast gəlinmişdir. Yüksək intensivlik isə 3 yaşdan yuxarılarda (34.9 ədəd), aşağı intensivlik 6-12 aylıqlı heyvanlarda (10.5 ədəd) aşkarlanmışdır.

Yaşlı heyvanların cavanlara nisbətən sarkosporidilərlə intensiv yoluxmasını ədəbiyyat məlumatları da təsdiq edir [13, s. 344-346]. Yaşlıların bu ibtidai parazitlə daha çox yoluxması onların cavanlara nisbətən parazitlə daha çox təmasda olmaları ilə izah edilir. Amma burada başqa bir amili də nəzərə almaq lazımdır, aralıq sahib tərəfindən nə qədər parazit qəbul edilməsini nəzərə almaq lazımdır. Əgər çoxlu sayda sporosista udulubsa, burada yaşıdan asılı olmayaraq, invaziyanın ekstensivliyi də müxtəlif olacaqdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, Naxçıvan MR ərazisində camışlar *S. fusiformis*-lə intensiv yoluxması, böyük iqtisadi ziyanə səbəb olur. Ona görə də buna qarşı ciddi mübarizə-profilaktik tədbirlər hazırlanıb həyata keçirilməlidir. Bu parazitə əsas sahibi olan ev pişikləri camışçılıq təsərrüfatlarının ərazilərinə, ot tayalarının və yem anbarlarına buraxılmamalı və kəsilmiş heyvanların yoluxmuş orqanları ətrafa atılmamalı, biotermiki zərərsizləşdirilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi. I c., akad. M.Ə.Musayevin redaktəsi ilə. Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 c.
3. Məmmədov İ.B. Sarkosistidilərin (*Sarcocystidae*) bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi / Naxçıvanın maddi və mənəvi mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi (21-22 may 2002 ci il tarixdə keçirilmiş elmi konfransın materialları). Bakı, 2004, s. 228-232.
4. Məmmədov İ.B. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində camışların sarkosporidiozu // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki emlər seriyası, 2010, № 2, s. 163-167.
5. Yolçiyev Y.Y., Mahmudov S.Ç. Azərbaycanda camışların sarkosporidiozunun epi-zootologiyası // AEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 1997, № 1-6, s. 30-38.
6. Edip Ö. Elazığ mezbahasında kesilən sığır və mandalarda *Sarcocystis* türləri və incidensi üzərində araşdırmalar // Fırat veteriner fak. dergisi. Elazığ-Türkiyə, 1988, s. 130-139.
7. Бейер Т.В. Клеточная биология споровиков возбудителей протозойных болезней животных и человека. Ленинград: Наука, 1989, 186 с.
8. Гаибова Г.Д., Суркова А.М. Выявление цист саркоспоридий у сельскохозяйственных животных в Азербайджане / IV нац. конф. по паразитологии. Варна, 1983, с. 85-86.
9. Гаибова Г.Д. Кокцидии (*Coccidia*, *Sporozoa*) животных Азербайджана и морфо-функциональные особенности их жизненных циклов. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Баку, 2005, 46 с.
10. Мусаев М.А., Манафова Ш.Г. Степень зараженности кокцидиями крупного рогатого скота, зебу, буйволов в Ленкоранской зоне Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук. Баку, 1978, № 2, с. 56-60.
11. Искендерова Н.Г. Кишечные кокцидии (*Coccidia*, *Sporozoa*) рогатых скотов в фермерских хозяйствах некоторых районов Азербайджана. Изв. НАН Азерб. ССР. Серия биологических наук. Баку, 2005, № 3-4, с. 90-97.

12. Искендерова Н.Г. Особенности кокцидофауны сельскохозяйственных животных в фермерских хозяйствах некоторых районов Азербайджана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 2007, 22 с.
13. Acuthan H.N. Sarcocystis and Sarcocystosis in buffalo (*Bubalus bubalis*) calves // Indian. Vet. J., 1983, V.60, № 5, pp. 334-346.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
Email: i_memmedov 68@mail.ru

Ismayil Mammadov

AGE AND SEASONAL DYNAMICS OF SARCOSPORIDIASIS OF BUFFALOS IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Sarcocystosis is a zoonanthroponotic disease caused by the simplest of the genus *Sarcocystis*, in which there are over one hundred species. *Sarcocystis* characterized by a two-host type of development in the body of dogs, cats and other frugivores, which are the final owners of the parasites. The intermediate stage is characterized by the formation of cysts in the muscle and other tissues of many farm animals.

It is revealed high contamination of buffalos with *S. fusiformis* in Nakhchivan AR (48.6%). Cysts of a parasite are localized in a gullet, it is rare in neck muscles. It is found out that, in the conditions of Nakhchivan AR extensiveness of an invasion at sarcosporidiasis of buffalos depends on age: the young growth 6-12 months of 18.2%, 12-24 month of 35.1%, 3 years also is more senior than % 62.7. When studying seasonal sarcosporidiasis of buffalos is established that the highest extensiveness of an invasion with *Sarcocystis* is noted in the spring (75.7%) and the autumn (73.7), the smallest indicators of extensiveness of an invasion in the winter and in the summer.

Intensity of an invasion at sarcosporidiasis of buffalos depends on age of animals. The tendency increase of intensity of an invasion animals is revealed with age.

Keywords: *Nakhchivan, sarcosporidia, buffalo, intensity, extensiveness, parasite, cysts, age dynamics, seasonal dynamics.*

Исмаил Мамедов

ВОЗРАСТНАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА САРКОСПОРИДИОЗА БУЙВОЛОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Саркоцистоз – зооантропонозное заболевание, вызываемое простейшим из рода *Sarcocystis*, в котором насчитывается свыше ста видов. Саркоцистам присущ двух-хозяйный тип развития в организме собак, кошек и других плодоядных, являющихся окончательными хозяевами паразитов. Промежуточная стадия характеризуется образованием цист в мышечной и других тканях многих сельскохозяйственных животных.

Выявлена высокая зараженность буйволов *S. fusiformis* в Нахчыванской АР (48.6%). Цисты паразита локализуются в пищеводе, редко в мышцах шеи. Выяснено что, в условиях Нахчыванской АР экстенсивность инвазии при саркопоридиозе буйволов зависит от возраста: молодняк 6-12 месяцев – 18.2%, 12-24

месяц – 35.1%, 3 лет и старше – 62.7%. При изучении сезонного саркоспоридиоза буйволов установлено, что наиболее высокая экстенсивность инвазии с *Sarcocystis* в отмечена весной (75.7%) и осенью (73.7), наименьшие показатели экстенсивности инвазии зимой и летом.

Интенсивность инвазии при саркоспоридиозе буйволов зависит от возраста животных. Выявлена тенденция повышения интенсивности инвазии с возрастом животных.

Ключевые слова: *Нахчыван, саркоспоридии, буйвол, интенсивность, экстенсивность, паразит, цист, возрастная динамика, сезонная динамика.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Saleh Məhərrəmov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 577.472(28)

AKİF BAYRAMOV

NAXÇIVANÇAYIN AŞAĞI AXINININ MAKROZOOBENTOSU

Məqalədə Heydər Əliyev su anbarının bəndindən başlamış mənsəbinədək Naxçıvançayın və onun sağ qolu olan Cənənbər çəşməsinin makrozoobentosunun bioloji xarakteristikası şərh edilmişdir. Aparılmış hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində sututarların dib faunasında 15 sistemə qrupa mənsub olan 86 növ və forma bentik orqanizm aşkar olunmuşdur. Çayda və çəşmədə yayılmış su-hava həşəratlarının reofil sürfələrinin zəngin növmüxtəlifliyi ilə fərqləndiyi müəyyən edilmişdir. Faunistik təhlillə Odonata, Coleoptera, Diptera, Simuliidae və Chironomidae sistemə qruplarının növlərinin sayına görə üstünlüyü aşkar olunmuşdur. Tibbi və bəyartlıq əhəmiyyəti daşıyan ikiqanadlı sürfələrinin vegetasiya müddətində nəsil sayı və fəsilələr üzrə inkişaf dinamikası haqqında məlumatlar məqalədə öz əksini tapmışdır. Cənənbər çəşməsində mövcud olan əlverişli mühit amillərinin – su sərfinin, bitki örtüklü əlverişli biotopun nisbi sabitliyinin, hidrotermik rejimin və s.-nin dib faunasının formalaşmasına müsbət təsiri əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: Bioloji xarakteristika, bentik orqanizm, növmüxtəlifliyi, inkişaf dinamikası, *Gammarus lacustris*.

Giriş. Çay ekosistemlərinin əsas halqalarından birini makrozoobentos toplumları – yatağın çoxhüceyrəli onurğasız sakinləri təşkil edir. Su kütlələrinin axarlığı amili çayları göl, nohur və su anbarlarından kəskin fərqləndirir. Çaylar xüsusi fiziki xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olaraq bioloji həyatın fərqli və özünəməxsus mənzərəsini yaradır. Dağlıq ölkə hesab edilən muxtar respublika çaylarının dib faunası mənbədən mənsəbə doğru suyun axın sürəti ilə birgə müxtəlif abiotik ekoloji amillərin təsirinə labüd məruz qalan fərqli makrobentik orqanizm senozlarından ibarətdir. Dağ çayları ekosistemlərində dib orqanizm növləri, onların populyasiyaları və senozları çevik bioloji sistemlərdir. Onlar müəyyən hədlər daxilində dəyişilən mühit amillərinin təsirinə uyğunlaşa bilər, başqa sözlə, onlar özünün quruluş tamlığını və funksional dayanıqlığını saxlaya bilirlər. Belə təkamül uyğunlaşmaları yaşayış mühitinin böhranlı olmayan vəziyyətlərində ekosistemin bütün halqalarının (produsentlər, konsumentlər və redusentlərin) müəyyən zaman müddətində özünübərpə qabiliyyətini və bioloji proseslərin nisbi dayanıqlı vəziyyətini təmin edir.

Naxçıvan təbiət rayonu yerüstü və su ekosistemləri baxımından olduqca zəngindir. Ərazinin müasir makrozoobentosu tipik Qafqaz və onu Avrasiyanın faunası ilə sıx əlaqələndirən 15-dən artıq zoocoğrafi kompleksin elementləri hesabına formalaşmışdır [4, s. 236-272].

Ərazidə formalaşmış hidroqrafik şəbəkənin canlı aləmi haqqında ilk elmi məlumatlar O.Rozenin (1914) və K.Şafərin (1914) əsərlərində öz əksini tapmışdır. 1933-cü ildə SSRİ EA Cənubi Qafqaz Filialının Azərbaycan Şöbəsi və Zoologiya İnstitutu tərəfindən bölgəyə təşkil edilmiş kompleks ekoloji ekspedisiyanın hesabatını əks etdirən topluda (1938) qeyd edilmişdir ki, “Naxçıvan dağ çaylarının dib faunası (*burada – makrozoobentos*) əsasən su-hava həşəratlarından ibarət olub özlüyündə ümumi biosenoz təşkil edir”. Son illərdə aparılmış tədqiqatlar çaylarda yaşayış tərzini yalnız su mühiti ilə bağlı olan mütləq dib onurğasız növlərinin də zəngin olduğunu təsdiq etmişdir [2, s. 241-257; 9, s. 55-64].

Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunun əməkdaşı Z.P.Sofiyev bölgə çaylarında iti sürətli su axınının dib faunasının inkişafına və onun tam formalaşmasına mənfi təsir etdiyini elmi dəlillərlə əsaslandırma bilmişdir. Hidrobioloq Naxçıvançayın dib faunası üçün

xironomid sürfələrinin üstünlüyü ilə 39 növ və forma makrobentik orqanizm qeydə almışdır. Bu, onun bütün çaylarda aşkar etdiyi bentik növlərin 48%-ni təşkil edir. Gənc mütəxəssisin namizədlik dissertasiyası (1969) muxtar respublika sututarlarının hidrofaunasına həsr olunmuş ilk uğurlu tədqiqat işi hesab edilir [8, s. 3-16].

Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin "Daxili suların biologiyası" laboratoriyasının əməkdaşları (2003) tərəfindən su anbarları ilə bərabər çaylarımızda formalaşmış dib faunası da ekoloji aspektdən asılı olaraq sistemli şəkildə öyrənilirdi [1, s. 244-254].

Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun fəaliyyətə başladığı ildən bölgə çaylarının və su anbarlarının hidrobioloji xüsusiyyətləri, xüsusən dib faunası və onun təsərrüfat əhəmiyyəti daşıyan sistemlik qrupları mühitin ekoloji amilləri ilə birgə müntəzəm tədqiq edilir.

Naxçıvançayın aşağı axınında və Canənbər çeşməsində makrozoobentosun növ tərkibinin müəyyən edilməsi, dəyişən, lakin nisbi sabitliyi və dövriliyi ilə fərqlənən abiotik mühit amillərinin onun formalaşmasına və təsərrüfat əhəmiyyətli qruplarının inkişafına təsirinin öyrənilməsi yerinə yetirilmiş işin əsas məqsədini təşkil etmişdir.

Material və metodika. Çöl ekspedisiyaları zamanı çayın aşağı axınının və onun sağ qolu olan Canənbər çeşməsinin müxtəlif biotoplarından toplanılmış zoobentos nümunələri işin materialı olmuşdur. Nümunələrin toplanılması və ilkin işlənilməsi hidrobiologiyada ümumi qəbul olunmuş metodlar və vasitələrlə yerinə yetirilmişdir. Çöl şəraitində təmizlənmiş sürfələr 4%-li formalin məhlulunda fiksə edilmiş, nümunələr laboratoriyada axar su altında yuyulub təmizləndikdən sonra onların növ tərkibi, sayı və biokütləsi müəyyən olunmuşdur. Dib faunasının paylanması xüsusiyyətlərini aşkar etmək üçün axının dərinliyi, sürəti, suyun şəffaflığı, temperaturu, sərfi və biotopun xarakteri müəyyən edilmişdir [5, s. 33-35; 6, s. 3-36; 7, s. 12-487; 10].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Kiçik Qafqazın azsulu bölgəsi hesab edilən Naxçıvan Muxtar Respublikasının çay şəbəkəsini axımını qar, yağış və yeraltı sulardan alan, iti axın sürətli, əsasən daş yataqlı, yaz-yay aylarında güclü sel hadisələrinin baş verdiyi tipik dağ çayları əmələ gətirir.

Son yetmiş ilə yaxın müddətdə muxtar respublika ərazisində formalaşan su ehtiyatlarından daha səmərəli istifadə etmək, əhalinin suya, elektrik enerjisinə və kənd təsərrüfatının suvarma suyunu olan ehtiyacını daha dolğun ödəmək məqsədi ilə əsas çayların yataqları üzərində kompleks təyinatlı yeni və iri su qovşaqlarının yaradılması hidroqrafik şəbəkənin dəyişməsinə, hidrofauna, o cümlədən zoobentos üçün tamamilə yeni ekoloji şəraitin meydana çıxmasına səbəb olmuşdur.

Naxçıvançay muxtar respublikanın ən böyük və ən sulu çayı hesab olunur. Uzunluğu 81 km, sutoplayıcı sahəsi 1630 km²-dir. Başlanğıcını Keçəldağın cənub yamacından (2720 m d.s.h.) alır. Yayda yağan yağışlar güclü sel hadisələrinə səbəb olur. 1999-cu ildə çayın yatağı üzərində ümumi su tutumu 100 mln. m³ olan Heydər Əliyev su anbarı (birinci mərhələ) yaradılmışdır. Bənd 1060 m d.s. hündürlükdə çayın mənsəbindən (778 m d.s.h.) 28 km şimalda salınmışdır.

Sututarda suyun səviyyəsi tənzimləndiyindən Naxçıvançayın bənddən aşağı hissəsi tamamilə fərqli hidroloji və hidrobioloji səciyyə daşımağa başlamışdır. Bu hissədə daşqınların baş verməməsi daimi, bitki örtüklü və örtüksüz biotopların formalaşmasına səbəb olmuşdur. Müxtəlif söyüd növləri ağaclarının və yulğun kollarının inkişafı hesabına çayın enli yatağında əsl oazis-tuqay meşəsi formalaşmışdır. Yaz və yay aylarında həmin hissə otlaq sahəsi kimi fəaliyyət göstərir. Həmin hissənin suyundan suvarma işlərində geniş istifadə edilir.

Canənbər çeşməsi Naxçıvan şəhərindən Naxçıvançaya doğru düzənlikdə kəhriz sisteminin yer üstünə çıxan hissəsidir, dərin arxla çayla qovuşur, şəffaf və sərin suludur. İlin hidrometeoroloji şəraitindən asılı olmayaraq su sərfi nisbi sabit olaraq qalır. Arxın daşlı yatağı ilboyu gur inkişaf edən bulaq otunun (*Veronica anagallis aquatica* L.) örtüyünə bürünmüşdür. Keyfiyyətli içməli su mənbəyidir. Suyu vaxtı ilə ətraf bağların suvarılmasına sərf olunarmış. Bulaq başı istirahət yeri kimi istifadə edilir. Ərazinin təmiz saxlanılması, hidromeliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi arzu ediləndir.

Yerinə yetirilmiş hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində Naxçıvançayın və çeşmənin dib faunasında 86 növ və forma onurğasız orqanizmin yayıldığı ilk dəfə olaraq müəyyən edilmişdir. Makrobentik orqanizmlərin əsas sisteməlik qrupları (15) üzrə növlərinin adı aşağıdakı siyahıda öz əksini tapmışdır:

Oligochaeta 3: *Nais communis* Pignet, 1906, *Tubifex tubifex* (Müller, 1774), *Eisenella tetredra* (Savigny, 1826);

Hirudinea 3: *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1824)*, *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Eprobdeella octoculata* (Linnaeus, 1758);

Mollusca 6: *Pisidium amnicum* (O. F. Müller, 1774)*, *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758), *Radix peregra* (O. F. Müller, 1774)*, *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758), *Physella acuta* (Draparnaud, 1805), *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758);

Ostracoda 3: *Candona neglecta* Sars, 1887, *Cypris pubera* Müller, 1776, *Ilyocypris gibba* (Ramdohr, 1808);

Eumalacostraca 1: *Gammarus lacustris* (Sars, 1863);

Hydrocarina 3: *Eylais* sp., *Hydrachna geographica* O.F.Müller, 1776, *Limnochares aquatica* (Linnaeus, 1758);

Ephemeroptera 5: *Baetis rhodani* (Pictet, 1843), *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761), *Cloeon simile* Eaton, 1870, *Ecdyonurus flumanus* Klapalek, 1905, *Caenis macrura* Stephens, 1835;

Odonata 11: *Colepteryx splendens* (Harris, 1871), *Coenagrion puella* Linnaeus, 1758, *Coenagrion lunulatum* Charpentier, 1840*, *Ischnura elegans* Van der Linden, 1823, *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771), *Anax imperator* Leach, 1815, *Brachytron hafniense* (Müller, 1764)*, *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758), *Libellula depressa* Linnaeus 1758, *Somatochlora metallica* Vander Linden, 1825, *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764);

Hemiptera 2: *Corixa dentipes* Thomson, 1869, *Nepa cinerea* Linnaeus 1758;

Coleoptera 11: *Halipplus variegatus* Sturm, 1834, *Helmis maugeimegerlei*, Duft, *Hydaticus seminiger* (De Geer, 1774), *Petrodytes caesus* (Duftschmidt, 1805), *Colymbetes fuscus* (Linnaeus, 1758)*, *Potamonectes airumilus* Kolenati, 1845*, *Laccobius bipunctatus* (Fabricius, 1775)*, *Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758), *Ilybius angustior* (Gyllenhal, 1808)*, *Hydroporus planus* (Fabricius, 1781), *Hydrochus elongatus* (Shaller, 1783);

Trichoptera 4: *Hydropsyche ornatula* MacLachlan, 1878, *Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834), *Oxyethira flavicornis* Pictet, 1834, *Phryganea bipunctata* Retzius, 1783**;

Culicidae 4: *Culex pipiens* Linnaeus, 1758, *Culex pipiens pipiens* Linnaeus, 1758, *Culiseta annulata* (Schränk, 1776), *Culiseta marsitans* (Theobald, 1901);

Diptera 9: *Leptoconops caucasicus* Gutsevich, 1953, *Tabanus antrax* Olsufjev, 1937, *Tabanus bovinus* Linnaeus, 1758, *Dixa amphibia** (De Geer, 1776), *Paradixa* sp., *Dolichopus* sp., *Ephydra* sp., *Limnobia* sp., *Psychoda* sp.;

Simulidae 7: *Eusimulium znoikoi* Rubtsov, 1940, *Metacnephia nigra* Rubtsov, 1940, *Obichovia transcaspica* (Enderlein, 1921), *Odagmia variegata* (Meigen, 1918), *Simulium assadovi*, Djafarov, 1956, *Simulium djafarovi* (Rubtsov, 1962), *Simulium kurense schachbusicum* Dzhaferov, 1962;

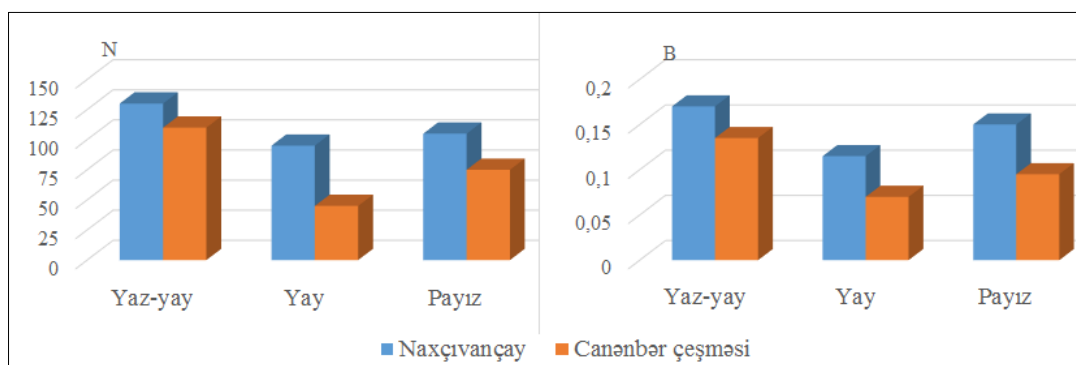
Chironomidae 14: *Clinotanipus nervosus* Meigen, 1818, *Procladius choreus* (Meigen, 1804), *Procladius ferrugineus* (Kieffer, 1918), *Tanytus villipennis* Kieffer, 1918, *Tanytus punctipennis* Meigen, 1818, *Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758), *Harnischia fusçimanus* Kieffer, 1921, *Polypedulum nubeculosum* (Meigen, 1804), *Tanytus gregarius* Kieffer, 1909, *Cricotopus sylvestris* (Fabricius, 1774), *Cricotopus biformis* Edwards, 1929, *Orthocladius saxicola* Kieffer, 1911*, *Synorthocladius semivirens* (Kieffer 1909), *Psectrocladius psilopterus* (Kieffer, 1906).

Qeyd: * - Növlər muxtar respublika faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

Növ tərkibinin təhlili göstərdi ki, çayın aşağı axınında və çeşmədə yayılmış amfi-biotik orqanizmlərin reofil sürfələri növmüxtəlifliyi ilə fərqlənmişlər. Bu, başqa əlverişli abiotik amilləri ilə birlikdə axar sututarlarda formalaşmış biotopların müxtəlifliyi ilə də izah edilməlidir. 19 növ (ümumi sayın 22,1%-dək) dib orqanizmi sırf su həyat tərzini keçirən canlılardır.

Naxçıvançayda və onun sağ qolunda *Odonata*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Simulidae* və *Chironomidae* sistematik qrupları növlərinin 60,5% zənginliyi ilə fərqlənmişlər. Çayın makrozoobentosu ekosistemin hidrobioloji rejiminin tənzimlənməsində, vətəgə əhəmiyyəti kəsb etməyən, lakin muxtar respublika ixtiofaunası üçün ümumi fonun formalaşmasına xidmət edən 27 növ balıq fərdlərinin qidalanmasında üstün bioloji rol oynayır [3, s. 140-146].

Əksər növlərinin yetkin diş fərdləri insan və kənd təsərrüfatı heyvanlarında bir sıra virus və qan-parazitar xəstəliklərinin keçiricisi olduğundan ikiqanadlı və xüsusən simulid sürfələrinin su həyat sikllərinin, çoxalma biotoplarının öyrənilməsi müəyyən tibbi və baytarlıq əhəmiyyəti daşıyır. Naxçıvançayda müxtəlif fəsilələrə mənsub olan ikiqanadlı (9 növ) və simulid (7 növ) sürfələrinin il müddətində 5 kəsişən nəsil verimi müşahidə edilmişdir. Həmin sistematik qrupların nümayəndələri yaz-yay və isti payız aylarında yüksək inkişaf dinamikası ilə fərqlənmişlər (şəkil).



Şəkil. Naxçıvançayın və Canənbər çeşməsinin dib faunasında simulid sürfələrinin fəsilələr üzrə miqdarca dəyişilməsi (N-fərdlərin sayı, B-biokütləsidir).

Canənbər çeşməsində su sərfinin, bitki örtüklü əlverişli biotopun nisbi sabitliyi və hidrotermik rejim burada zəngin molyusklar faunasının (6 növ) və yüksək kəmiyyət göstəriciləri (sayı – 28 fərd/m² və biokütləsi – 0,072 q/m²) ilə fərqlənən *Gammarus lacustris* populyasiyasının formalaşmasına zəmin yaradan başlıca ekoloji amillərdir (cədvəl).

Cədvəl

Naxçıvançayın aşağı axınında və Canənbər çeşməsində makrozoobentosun sayı (N) və biokütləsi (B) ilə fərqlənən dominant növləri

Növün adı	Naxçıvançay		Canənbər çeşməsi	
	N	B	N	B
<i>Radix auricularia</i>	-	-	6	0,035
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	5	0,023
<i>Gammarus lacustris</i>	-	-	14	0,070
<i>Cloeon dipterum</i>	6	0,018	5	0,021
<i>Corixa dentipes</i>	7	0,026	-	-
<i>Halipus variegatus</i>	-	-	4	0,018
<i>Gyrinus notator</i>	-	-	4	0,022
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	-	-	10	0,056
<i>Tabanus bovinus</i>	4	0,033	-	-
<i>Eusimulium znoikoi</i>	16	0,028	22	0,048
<i>Odagmia variegata</i>	12	0,014	15	0,030

Phryganeidae fəsiləsi, *Phryganea* cinsi, *Glossiphonia paludosa*, *Pisidium amnicum*, *Radix peregra*, *Coenagrion lunulatum*, *Brachytron hafniense*, *Colymbetes fuscus*, *Potamonectes airumilus*, *Laccobius bipunctatus*, *Ilybius angustior*, *Phryganea bipunctata*, *Dixa amphibia* və *Orthocladus saxicola* növləri muxtar respublika faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Aşağıda sürfə mərhələsinə görə *Phryganeidae* (*Insecta*, *Trichoptera*) fəsiləsi, *Phryganea* cinsi və *Phryganea bipunctata* Retzius, 1783 növünün təsvirini veririk:

Phryganeidae fəsiləsi: Özündə bədən uzunluğu 15-45 mm, çevik hərəkətli, seqmentlər arasındakı aydın buğumlu bədənə malik olan sürfələri birləşdirir. Canlı sürfələrin bədəninin rəngi yaşılımtıl və ya çəhrayı-sarıdır. Başın alt hissəsi açıq rənglidir. İlk qarın buğumu digərlərindən qısadır, buğumun önündəki buynuzvarı çıxıntı itidir. Sonuncu ətraflar daha uzundur. Buğumların kənarı çıxıntılarla qurtarır. Qəlsəmələr tək olub 1-7-ci, bəzən də 8-ci qarın buğumlarında yerləşmişdir. Sonuncu buğum həmişə tükcüklüdür. Evcik spiral və ya halqa şəkillidir, çıxıntısızdır. Sürfələr sakit axan kölgəli, təmiz çay və bulaqların bitki örtüklü sahil hissəsində yaşayırlar.

Phryganea cinsi: Baş kapsulasının uzununa yerləşmiş zolağı ensiz, bütün olub, ucları itidir. Boruvarı evcik dördbucaqlı, düzgün bitki qalıqlarından hazırlanmışdır.

Phryganea bipunctata Retzius, 1783. Sürfənin uzunluğu 30-40 mm-dir. Dördkənarlı evcik spiral şəklində döşənmiş bitki hissələrindən hazırlanmışdır. Evcik iridir.

Nəticələr. Yerinə yetirilmiş hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində Naxçıvançayın və onun sağ qolu olan Canənbər çeşməsinin dib faunasında 15 sistematik qrupa mənsub olan 86 növ və forma makrobentik dib orqanizminin yayıldığı müəyyən edilmişdir. Muxtar respublika faunası üçün bir fəsilə, bir cins və 12 növ dib orqanizmi ilk dəfə göstərilmişdir. *Odonata*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Simuliidae* və *Chironomidae* sistematik qrupları növlərinin 60,5% zənginliyi ilə fərqlənmişlər. Tibbi və baytarlıq əhəmiyyəti daşıyan ikiqanadlı (9 növ) və simulid (7 növ) sürfələrinin Naxçıvançayda il müddətində 5 kəşifən nəsil verdiyi müşahidə edilmişdir. Həmin sistematik qrupların nümayəndələri xüsusən yaz-yay və isti payız aylarında yüksək inkişaf dinamikası ilə fərqlənmişlər. Canənbər çeşməsində su sərfinin, bitki örtüklü əlverişli biotopun nisbi sabitliyi və hidrotermik rejim burada zəngin molyusklar faunasının və yüksək kəmiyyət göstəricilərinə malik olan *Gammarus lacustris* populyasiyasının formalaşmasına zəmin yaradan başlıca mühit amilləridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B., Məmmədov T.M., Fərəcov H.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas çaylarının hidrobioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri, VII bur. Bakı: Elm, 2003, s. 244-254.
2. Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası – 50. Bakı: Elm, 1975, 338 s.
3. Naxçıvan Muxtar Respublikasının faunası: Balıqlar və suda-quruda yaşayanlar. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2018, 180 s.
4. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, 285 с.
5. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Полиграф, 2000, с. 33-35.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция. Ленинград: Изд-во Зоологического Института АН СССР, 1984, 51 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977, 510 с.
8. Софиев З.П. Донная фауна водоёмов Нах.АССР: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Баку, 1969, 21 с.
9. Чернова О.А. К познанию поденок (*Ephemeroptera*) Восточного Закавказья // Тр. Зоол. Инс-та АзФАН, 1938, VIII/42, с. 55-64.
10. <https://fauna-eu.org>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akifbayramov50@mail.ru

Akif Bayramov

MACROZOOBENTOS OF UNDERCURRENT OF THE NAKHCHIVAN RIVER

The paper describes the biological characteristics of the macrozoobenthos of the low flow of the Nakhchivan River and its right tributary, the Jananbar spring. Because of hydrobiological studies conducted in the bottom fauna of water bodies, it was discovered 86 species and forms of benthic organisms belonging to 15 systematic groups. According to the analysis of the species composition, rheophilic larvae of water-air insects in the river and spring were distinguished by species diversity. The systematic groups *Odonata* (11 species), *Coleoptera* (11 species), *Diptera* (9 species), *Simuliidae* (7 species) and *Chironomidae* (14 species) were distinguished by a rich species composition. Macrozoobenthos of the river plays a significant role in improving the hydrobiological regime of the ecosystem and in feeding of individuals of 27 species of fish, creating a common background ichthyofauna of the autonomous republic, but not having commercial value. During the growing season, 5 crossing generations 9 species of *Diptera* and 7 species of *Simulid* with medical and veterinary significance were observed. Representatives of these systematic groups had a high dynamics of development during the spring-summer and warm autumn months. Relative stability of water consumption and favorable plant biotope, and hydrodynamic regime, the main determining factors of the environment in spring they form rich fauna of mollusks (6 species) and a population of *Gammarus lacustris* with high quantitative indices.

Keywords: *biological characteristic, benthic organism, species diversity, developmental dynamics, Gammarus lacustris.*

Акиф Байрамов

МАКРОЗООБЕНТОС НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ НАХЧЫВАНЧАЯ

В статье изложена биологическая характеристика макрозообентоса нижнего течения Нахчыванчая и его правого притока – родника Джананбар. В результате впервые проведенных гидробиологических исследований в донной фауне водоемов обнаружено 86 видов и форм бентических организмов, относящихся к 15 систематическим группам. По анализу видового состава, реофильные личинки водно-воздушных насекомых в реке и роднике отличились видовым разнообразием. Донные организмы с абсолютным водным образом жизни представлены 19 видами или 22,1% от общего числа. Систематические группы *Odonata* (11 видов), *Coleoptera* (11 видов), *Diptera* (9 видов), *Simulidae* (7 видов) и *Chironomidae* (14 видов) выделились богатым видовым составом. Макрозообентос реки играет значительную роль в улучшении гидробиологического режима экосистемы и в питании особей 27 видов рыб, создающих общий фон ихтиофауны автономной республики, но не имеющих промыслового значения. За вегетационный период наблюдается 5 пересекающихся поколений 9 видов двукрылых и 7 видов симулид, обладающих медицинским и ветеринарным значением. Представители этих систематических групп имели высокую динамику развития в течение весенне-летних и теплых осенних месяцев. Относительная стабильность водного расхода и благоприятного растительного биотопа, гидродинамический режим основные факторы среды, определяющие формирования в роднике богатой фауны моллюсков (6 видов) и популяции *Gammarus lacustris* с высокими количественными показателями.

Ключевые слова: Биологическая характеристика, бентический организм, разнообразие видов, динамика развития, *Gammarus lacustris*.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim olunmuşdur*)

UOT 634.1/7

ORXAN BAĞIROV

ŞAHBUZ RAYONUNUN TƏSƏRRÜFAT ƏHƏMİYYƏTLİ ÇƏYİRDƏKLİ MEYVƏ BİTKİLƏRİ

Çöl ekspedisiyaları, stasionar və kameral-laborator şəraitlərdə yerinə yetirilmiş tədqiqat işində Şahbuz rayonu ərazisində becərilən təsərrüfat əhəmiyyətli çəyirdəklə meyvə bitkilərinin (ərik, şaftalı, albalı, gilə, gavalı, alça) genofondu müəyyənləşdirilmiş, bioloji xüsusiyyəti və pomoloji göstəriciləri öyrənilmiş və müqayisəli təhlil edilmişdir. İlk olaraq becərilən genofondun 67,9%-nin yerli, 32,1%-nin introduksiya olunmuş sortlardan təşkil olunduğu müəyyən edilmişdir. İkili dispersion analizinin təhlili nəticəsində çiçəkləmə fazasının iqlim faktorlarından, yetişmənin isə genetik əlamətlərdən asılı olduğu dəqiqləşdirilmişdir. Tədqiqat zamanı sortların 28,6%-i tez, 60,7%-i orta, 10,7%-i gec yetişən olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Bioloji və pomoloji tədqiqat nəticəsində sortların 57,1%-i üstün göstəriciləri ilə seçilmişlər. Tədqiqat edilən çəyirdəklə meyvə sortlarının tətbiq istiqamətinə görə 53,6%-i sənaye əhəmiyyətli, 32,1%-i süfrə, 14,3%-i universal sortlardır.

Açar sözlər: çəyirdəklə meyvə, yerli sort, yetişmə, dequstasiya, pomoloji göstərici.

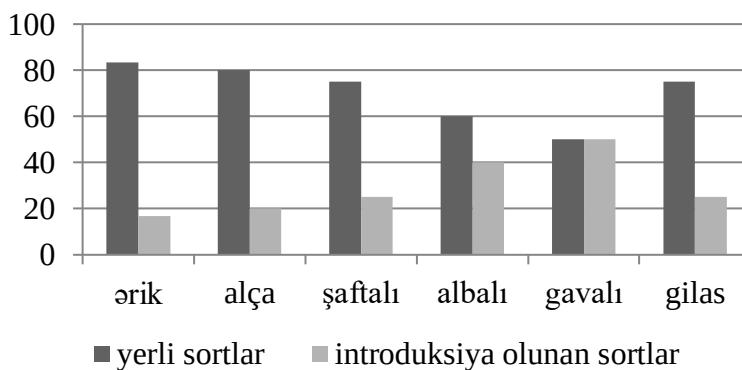
Naxçıvan Muxtar Respublikasında kənd təsərrüfatının digər sahələri kimi, meyvəçilikdə də həyata keçirilən davamlı və kompleks islahatlar strategiyasını daha da dərinləşdirərək innovativ texnologiya istiqamətində elmi əsaslı, perspektivli inkişaf yolu müəyyən edilmişdir. Son dövrlər meyvəçiliyin yüksələn xətt üzrə inkişafında mühüm nəzəri əhəmiyyətə malik Dövlət Proqramlarının və layihələrin uğurlu icrası sayəsində meyvə genofondunun qorunması, genetik ehtiyatın əsasını təşkil edən xalq seleksiyası nəticəsində formalaşmış yerli meyvə sortlarının öyrənilməsi, meyvə bağlarının bərpa və yenilərinin salınması, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı yönündə tədbirlər həyata keçirilir. Nəticədə, 2018-ci ildə muxtar respublikanın meyvə bağlarından 55949 ton məhsul toplanmışdır ki, bunun da 8277,8 tonu Şahbuz rayonu ərazisindən tədarük olunmuşdur. Hər hektardan 117,5 sentner meyvə tədarük edilmişdir [14].

Naxçıvanın çəyirdəklə meyvələri XX əsrin əvvəllərində beynəlxalq meyvə sərgilərində yüksək qiymətləndirilmişdir. Əsrin ortalarından ərazidə becərilən çəyirdəklə meyvə bitkilərinin bir çox sortları elmi əsaslarla tədqiq olunaraq onların biomorfoloji göstəriciləri meyvəçi alimlər tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə araşdırılmışdır [5, s. 78-132; 8, s. 34, 41-48; 2, s. 405-425; 6; 4; 1; 7].

Çəyirdəklə meyvə bitkilərindən gavalı, alça, ərik, albalı, gilə və şaftalı bitkiləri Şahbuz rayonu ərazisində həyatı sahələrdə geniş şəkildə becərilir. Bu meyvə bitkilərindən ərik rayonun orta dağlıq zonasında üstünlük təşkil edir. Yüksəklik artdıqca alça və gavalı əriyə nisbətən sayca üstünlük təşkil edir. Rayonun Kükü, Keçili və Nursu kəndlərində qeyd olunan fərq daha çox hiss olunur. Şahbuzkənd və Kolanı kəndlərində alça, Külüs və Kükü kəndində isə albalı üstünlüyü ilə seçilir. Araşdırmalar nəticəsində çəyirdəklə meyvə bitkiləri içərisində ərik bitkisinin 30,8%-lə daha çox becərildiyi müəyyənləşdirilmişdir. Albalı (20,4%) isə ərik istisna olmaqla digərlərinə nisbətən üstünlük təşkil edir. Ümumi olaraq ərazidə sort müxtəlifliyi baxımından ərik, albalı, alça və gavalı digər çəyirdəklilərə nisbətən daha zəngindir. Ərazidə xalq seleksiyaçılarının yaratdığı yerli sortlar sayca çoxluq təşkil edir. Becərilən yerli sortlar müxtəlif dövrlərdə başlıca olaraq təzə halda yeyilmək, meyvə emalı sənayesi üçün xammal baxımından yüksək məhsuldarlığına, eləcə də daşınmağa, şaxtaya, xəstəlik və zərərvericilər qarşı davamlılıqlarına görə xalq seleksiyaçıları tərəfindən seçilərək becərilmişdir. Həmçinin

müxtəlif dövrlərdə əraziyə gətirilən introduksiya olunmuş çəyirdəkli meyvə sortları becərilərək burada öz ikinci vətəninə tapmışdır. Bu baxımdan Şahbuz rayonunda becərilən çəyirdəkli meyvə bitkilərinin sort və formalarının genetik fondunun qorunması, tədqiq edilməsi və yüksək perspektivliyi ilə seçilənlərə dair təkliflərin işlənilib hazırlanması aktual məsələlərdəndir.

Tədqiqatda material olaraq Şahbuz rayonu ərazisində becərilən ərik, alça, gavalı, albalı, gilə və şaftalı sortları və formaları götürülmüşdür. Sortların öyrənilməsində Azərbaycan Respublikası üzrə kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı üçün istifadəsinə icazə verilmiş seleksiya nailiyyətlərinin dövlət reyestri bitki sortları kataloqundan [13], fenoloji və pomoloji göstəricilərin araşdırılması üçün meyvəçilikdə qəbul edilmiş [3, s. 211-213, 246-268; 9, s. 38-47; 10, s. 16-30; 12, s. 63-95] metodikalardan, Z.Həsənov və C.Əliyevin “Meyvəçilik” [2, s. 43-45, 10-108, 127-130, 380-386], L.Simirenkonun “Помология” [11, s. 28-321] kitablarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi stasionar və kameral-laborator şəraitində yerinə yetirilmiş, çəyirdəkli meyvə sortlarının istifadə yetişənliyi dövründə toplanılan meyvələrinin yetişmə müddəti, forması, üç ölçüsü (eni, uzunluğu, hündürlüyü), rəngi, kütləsi, konsistensiyası, dequstasiya qiyməti (5 ballı sistemlə) və s. “Meyvələrin pomoloji təsviri” haqqında xüsusi vərəqdə qeyd edilmişdir.



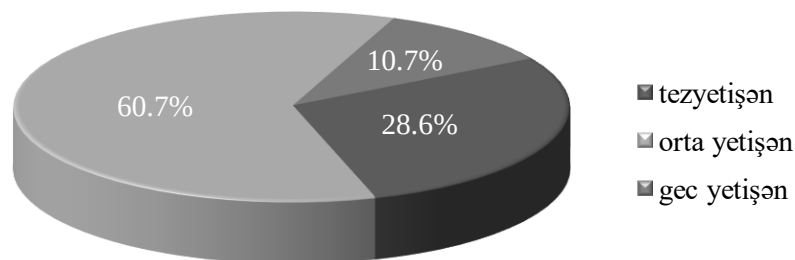
Qrafik 1. Şahbuz rayonunda becərilən çəyirdəkli meyvə sortlarının genetik tərkibi (%-lə).

Qrafik 1-dən göründüyü kimi ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvə bitkiləri üzrə (gavalı sortları istisna olmaqla) yerli sortlar introduksiya olunan sortlara nisbətən sayca üstünlük təşkil edir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvə bitkilərinin genetik tərkibinin 67,9%-i yerli, 32,1%-i introduksiya olunmuş sortlardan ibarətdir. Ərazidə becərilən ərik bitkisinin genetik tərkibi baxımından yerli sortları 83,3%-lə sayca üstünlük təşkil edir. Ekspedisiya zamanı ərazidə ağacın morfoloji xüsusiyyətləri və meyvələrinin pomoloji əlamətlərinə görə fərqlənən çoxlu sayda formalar aşkar edilmişdir ki, onlardan 8-i (Şahbuz-2, Külüs-3, Kükü-1, Kolanı-3, Ayrinc-1, Şahbuzkənd-4, Keçili-2, Keçili-4) seçilərək geniş tədqiqata cəlb edilmişdir. Təsərrüfat əhəmiyyətinə görə əriyin – Şalax, Təbərzə, Toxum Şəmsi, şaftalının – Zəfəranı, Salamı, Payızı güştü, giləsin – Sarı gilə, Qırmızı gilə, albalının – Podbel, Külüs gilənarı, Şpanka, alçanın – Sarı alça, Naxçıvan göycəsi, Qırmızı alça, Ərəş, gavalının – Vəzri alı, Xurmayı vengerka, Sarı albuxara sortları geniş şəkildə becərilir. Müşahidələr zamanı rayonun Kolanı, Kükü və Külüs kəndlərində çəyirdəkli meyvə bitkilərinin yüksək məhsul verdiyi qeydə alınmışdır.

Sort və formalar əkildiyi ərazidən asılı olaraq müxtəlif müddətlərdə fenoloji aktivliyə malik olurlar. Tədqiq edilən çəyirdəkli meyvə bitkilərində aktiv inkişaf dövrü şirə

hərəkətinin başlanması və generativ tumurcuqlarının şişməsi ilə müşahidə edilir. Müşahidələr zamanı ərazidə generativ tumurcuqlarının ən tez açmağa başlaması aprelin birinci həftəsində qeydə alınmışdır. Ağaclarda şirə hərəkəti yerləşdiyi zonadan və sortun bioloji xüsusiyyətindən asılı olaraq orta sutkalıq temperaturun 5°C -ə yüksəlməsi ilə başlayır və generativ tumurcuqları şişirdərək butonizasiya mərhələsinə keçir. Temperaturun bu şəkildə davamı çiçəkləməyə imkan verir. Başqa sözlə çiçək tumurcuğunun partlayaraq açılması və ləçəyin görünməsi ilə butonizasiya mərhələsinin başladığı müşahidə olunmuşdur. Ərazidə becərilən sort və formalarda çiçəkləmə fazasının başlanması ağaclarda 5-10% çiçəklərin açılması, sonu isə ağaclarda 75% çiçək ləçəklərinin tökülməsi və ya ləçəklərin burularaq qəhvəyi rəng alması ilə müşahidə edilmişdir. Çiçəkləmə fazasının izlənilməsi zamanı toplanılan genotipik müşahidə materialları ilə iqlim faktorları arasındakı əlaqə öyrənilərək müəyyən edilmişdir ki, çiçəkləmə fazasının başlanması və davamı iqlim faktorları ilə nizamlanır. Rayon ərazisində çiçək tumurcuqları ərazidə yerli sort və formalarda introduksiya olunmuş sortlarına nisbətən tez açdığı müşahidə edilmişdir.

Ərazinin şaquli qurşaqlarının müxtəlif torpaq-iqlim şəraiti hər bir yetişmə dövrünə malik olan keyfiyyətli sort və formanın becərilməsinə imkan verir. Lakin şaquli zonalar üzrə yetişmə müddəti arasında fərqli nisbətlər vardır. Həmçinin müşahidələrdən məlum olmuşdur ki, hər hansı yetişmə qrupuna daxil olan sort ərazinin hər yerində aid olduğu qrupa müvafiq müddətdə yetişir, bu da sortun yetişmə müddətinin digər amillərə nisbətən genotipdən daha çox asılı olduğuna əsas verir. Meyvə bitkilərində yumurtalıqın mayalandığı, ziqotanın əmələ gəldiyi vaxtdan başlayıb, meyvədə toxumun tam formalaşmasına qədər davam edən müddət meyvənin yetişməsindəki inkişaf adlanır. Tam formalaşmış meyvə sorta xas olan formaya, rəngə, dada malik olur. Meyvənin içərisindəki toxumun sorta xas rəngə boyanması, rüşeym, ləpə, endosperm və qılafın tam formalaşması toxumun yetişməsini göstərən əlamətdir. Ərik və şaftalının yetişmə fazası dövründə epidermis hüceyrələrinin bir qisminin uzanıb dartılması nəticəsində meyvələrin üzərində pənbə (tüküklər) əmələ gəlir. Meyvə yetişdikdə isə bu pənbə asanlıqla silinir. Tədqiq edilən sortlar meyvələrin yetişmə vaxtına görə qruplara ayrılır. Tədqiq edilən çəyirdəkli meyvə bitkiləri ərazidə iyunun ikinci ongünlüyündən yetişməyə başlayır. Sortlar üzrə ən uzun yetişmə dövrü şaftalı, ən qısa yetişmə dövrü isə ərik və giləsortlarında müşahidə edilmişdir. Şahbuz rayonunda becərilən çəyirdəkli meyvə bitkilərinin sortlarının yetişmə dövrünə görə (tezyetişən, orta yetişən, gec yetişən) qruplaşdırılması aparılmışdır.

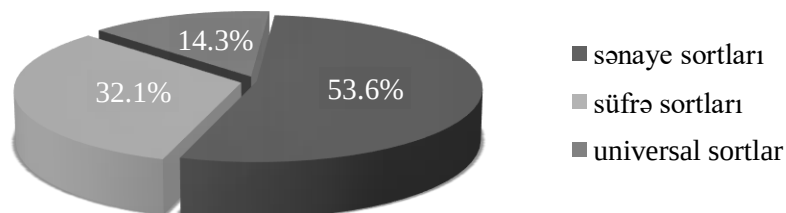


Qrafik 2. Şahbuz rayonundakı çəyirdəkli meyvə genofondunun yetişmə qrupları üzrə faizlə miqdarı.

Şahbuz rayonu ərazisinin torpaq-iqlim şəraiti hər bir yetişmə dövrünə malik çəyirdəkli meyvə sortlarının becərilməsinə imkan verir. Qrafik 2-dən göründüyü kimi, orta yetişən sortlar sayca digər qruplarda olanlardan çoxdur (60,7%). Tezyetişən qrupda ərik

və albalı sortları üstünlük təşkil edir. Albalının orta yetişən sortları digərləri ilə müqayisədə azlıq (11,8%) təşkil edir. Ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvə bitkilərinin bütün yetişmə qrupları üzrə yerli sortları sayca üstündür. Genofondun yerli sortlarının 26,3%-i tez yetişən, 63,1%-i orta yetişən, 10,5%-i isə gec yetişəndir. Tədqiq edilən sortların 10,7%-ni gec yetişən sortlar təşkil edir. Digər çəyirdəklilərin sort tərkibi ilə müqayisədə gavalının və albalının introduksiya olunmuş sortları çoxluq təşkil edir. Stasionar məntəqələrdə seçilən eyni sortlar üzərində aparılan müşahidələr nəticəsində aşağı zonadan orta və dağlıq zonalara qalxdıqca yetişmə fazasının gedişində ümumi olaraq 9-13 gün fərq qeydə alınmışdır. Genofond üzrə ən qısa yetişmə dövrü giləs sortlarında (iyulun ikinci ongünlüyündən iyulun sonlarına qədər) müşahidə edilmişdir.

Ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvə bitkiləri pomoloji göstəriciləri və biokütləsinin miqdarı baxımından meyvə emalı müəssisələri üçün mühüm xammal mənbəyidir. Tədqiq edilən meyvə bitkilərinin yetişmə müddəti Şahbuz rayonu ərazisində oktyabrın ortalarına qədər davam edir ki, bu da əhalinin təzə meyvə ilə və meyvə emalı zavodlarının xammalla təmin olunmasına təsir edən mühüm faktordur. Xammalın texniki yetişkənlik göstəriciləri – meyvənin ölçüsü, rəngi, dadı, ətri, konsistensiyası və toxumunun inkişaf etməsidir. Tədqiqatda cəlb edilən çəyirdəklilərin emalı üçün müəyyənləşdirilmiş göstəriciləri istehlak yetişkənliyi dövrünə uyğun olduğundan müvafiq yetişmə qrupları üzrə sortların qeyd edilən yetişmə dövründə tədarükü perspektivlidir. Göstəricilərin təhlili nəticəsində alçanın Naxçıvan göycəsi, Payız alçası, Ərəş, giləsin Sarı gilə, Ramon Oliva, albalının Külüs gilənarı, Podbel, İngilis tezyetişəni, əriyin Şalax, Təbərzə, Balyarım, gavalının Vəzir alı, Sarı albuxara, Xurmayı Vengerka, şaftalının Salamı, Zəfəranı sortları üstünlüyü ilə seçilmişdir.



Qrafik 3. Sortlara əsasən meyvə bitkilərinin tətbiq istiqamətinə görə faizlə miqdarı

Dequstasiya zamanı yerli sortların 68,8%-i, introduksiya olunmuş sortların isə 31,3%-i yüksək balla qiymətləndirilmişdir. Ərazidə becərilən çəyirdəkli bitkilərin pomoloji göstəriciləri əsasında sortların tətbiq istiqamətinə görə faizlə miqdarı hesablanmışdır. Tədqiq edilən çəyirdəkli meyvə sortlarından yazda təzə meyvəyə olan tələbatı ilk olaraq ödəyən yerli Naxçıvan göycəsi sortu ilə bərabər, ərik və albalının becərilən növrəst sortları da xüsusilə seçilir. Qrafik 3-dən göründüyü kimi, sortların 53,6%-i sənaye əhəmiyyətli sortlardır. Ərazidə becərilən sənaye əhəmiyyətli sortların 66,7%-ni yerli, 33,3%-ni isə introduksiya olunmuş sortlardır. Sənaye sortları ən çox 66,7%-lə ərik, 60,0%-lə alça və albalı, süfrə sortu isə 50,0%-lə ən çox şaftalı bitkisi üzrə qeydə alınmışdır. Həmçinin sənaye sortlarının 26,7%-i tez yetişən, 53,3%-i orta yetişən, 20,0%-i gec yetişən sortlardır.

Tədqiqatdan göründüyü kimi, Şahbuz rayonunda becərilən torpaq və iqlim şəraitinə uyğun müxtəlif yetişmə dövrünə, tətbiq istiqamətinə malik yüksək keyfiyyətli çəyirdəkli meyvə sortları innovativ texnologiya əsasında əmtəəlik, sənaye əhəmiyyətli yeni meyvə bağlarının salınması və seleksiya işlərinin həyata keçirilməsində böyük əhə

miyyət kəsb edir. Ərazidə fəal temperaturun şaquli qurşaqlar üzrə dəyişilməsini nəzərə alaraq, aşağı qurşaqlarda gec yetişən, yuxarı qurşaqlarda isə tez yetişən sortların becərilməsi məqsəda uyğundur. Süfrə sortları üçün salınması nəzərdə tutulan meyvə bağlarına tez yetişən, sənaye üçün isə orta yetişən və ya gec yetişən sortların əkilməsi perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bağirov O.R., Talibov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının gilə və albalı genofondu. Bakı: Elm və təhsil, 2013, 180 s.
2. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik (dərslük). Bakı: MBM, 2011, 520 s.
3. Həsənov Z.M. Meyvəçilik (laborator praktikum). Bakı: MBM, 2010, 343 s.
4. Xudaverdiyev F.P. Naxçıvan MSSR-in əsas şaftalı sortları və onların becərilməsinə dair tövsiyələr. Bakı: Azərbaycan SSR Nazirlər Soveti Dövlət Nəşriyyatı, 1978, 17 s.
5. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərneşr, 1966, 247 s.
6. Talibov T.H., Babayeva S.N. Ərik. Bakı: Elm, 1997, 92 s.
7. Bağirov O.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasında gavalı sortlarının genofondunun tədqiqi / Aqrar elmin inkişafı, ərzaq təhlükəsizliyi və ətraf mühitin mühafizəsində beynəlxalq əməkdaşlıq (3-4 oktyabr 2016-cı ildə keçirilmiş 8-ci beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları). Gəncə: ADAU-nin nəşriyyatı, 2016, s. 89-93.
8. Tağıyev T.M. Naxçıvan MSSR-də qiymətli meyvə sortlarının morfoloji-bioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Kompleks Zonal Təcrübə Stansiyasının Elmi Əsərləri. VII Buraxılış, 1969, s. 33-48.
9. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Сибирское отделение изд-во "Наука", 1974, 155 с.
10. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур / Сос. Косых С.А. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984, 38 с.
11. Помология. Т.3. Косточковые породы. Смирненко Л.П. Киев: Урожай, 1972, 422 с.
12. Самигуллина, Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур. Учеб. Изд. Мичуринск: Мич ГАУ, 2006, 197 с.
13. http://sorttoxumagro.gov.az/public/add_DOC/reustr_2018_.pdf
14. <http://statistika.nmr.az/source/agriculture/index.php>

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

Orkhan Baghirov

FARM IMPORTANCE STONE-FRUIT PLANTS OF THE SHAHBUZ DISTRICT

According to the field expeditions, in the conditions of stasionar and cameral laboratory investigations the genofund of farm importance stone-fruit plants (apricot, peach, sweet-cherry, cherry, plum, alycha) cultivated in the region of Shahbuz is defined. The biological feature and pomological parameters are learnt and comparative investigated. The first the author it was determined that 67,9% of genopool cultivated is local and 32,1% is introduction sorts. Result of the double dispersion analyzing it was specified

the bloom phase is depend on climate factors, but the ripening is depend on genetic features. It was defined that 28,6% of sorts are early ripen, 60,7% of them are middle ripen, 10,7% of them are late ripen. Result of the biological and pomological researches 57,1% sorts had been elected for theri highly parameters. According to their application 53,6% of the fruit sorts have industrial importance, 32,1% of them have meal improtance and 14,3% of the sorts are universal.

Keywords: *stone-fruit, local sort, ripening, dequstation, pomological parameter.*

Орхан Багиров

ПРОИЗВОДСТВЕННО ВАЖНЫЕ КОСТОЧКОВЫЕ ФРУКТОВЫЕ РАСТЕНИЯ ШАХБУЗСКОГО РАЙОНА

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях выявлен генофонд производственно важных косточковых фруктовых растений (абрикоса, персика, вишни, черешни, сливы, алычи), выращиваемых в Шахбузском районе, изучены биологические особенности и помологические показатели, и проведен сравнительный анализ. Выявлено, что 67,9% выращиваемого генофонда составляют местные сорта, 32,1% интродуцированные сорта. Путем двойного дисперсионного анализа уточнено, что период цветения зависит от климатических, а созревание – от генетических факторов. В результате исследований выявлено, что среди сортов 28,6% относятся к скороспелым, 60,7%- среднеспелым, 10,7% – к позднеспелым. В результате биологических и помологических исследований 57,1% сортов отличились высокими показателями. По сфере использования 53,6% составляют промышленно важные, 32,1% для столового применения, а 14,3% универсальные сорта.

Ключевые слова: *косточковый фрукт, местные сорт, созревания, дегустация, помологический показатель.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 599.4

ARZU MƏMMƏDOV

CULFA RAYONUNDA YARASALAR (CHIROPTERA) FAUNASININ NÖV TƏRKİBİ, MÜHAFİZƏ STATUSLU NADİR NÖVLƏRİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Məqalədə Culfa rayonunun yarasalar faunasının növ tərkibi, yayılma yerləri, morfoloqik ölçüləri, nadir növlər və onların mühafizə statusları haqqında məlumat verilir. Tədqiqat dövründə ərazidə Chiroptera dəstəsinə aid 3 fəsilə, 4 cinsə aid 8 növ yarasanın yayıldığı müəyyən edilmişdir. Çöl müşahidələri və qeydiyyatlar zamanı ümumi qəbul olunmuş üsullardan istifadə edilərək yarasalar sığınacaqlardan və yemlənmə yerlərindən xüsusi torlar vasitəsi ilə tutulmuşdur. Mormometrik ölçüləri götürüldükdən sonra bəziləri təbiətə buraxılmış, çoxsaylı növlərdən isə muzey materialı üçün götürülmüşdür. Tədqiqat dövründə müəyyən edilmişdir ki, yarasalar üçün ən böyük təhlükə onların yaşayış sahələrinin azalması olmuşdur. Məqalədə həmçinin yarasalardan istifadə imkanları haqqında məlumat verilmiş və qorunmaları üçün tövsiyələr hazırlanmışdır.

Açar sözlər: uçan məməli, ekosistem, yarasa, Təbiəti Mühafizə İttifaqı, Plagiopatagium.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi geoloji tarix baxımından Ön Asiya formalaşma ocağına daxildir. Kiçik Qafqazın cənub-şərq qurtaracağı hesab olunan bu ərazi flora və faunanın yüksək endemizminə zəmin yaratmışdır. Bununla yanaşı, əraziyə müxtəlif tarixi zaman kəsiklərində digər zoocoğrafi vilayətlərin [1, s. 5-32; 10, s. 93; 11, s. 5-25; 12, s. 12-38] nümayəndələri də daxil olmuşdur. Xüsusi ilə bu hal Naxçıvan Muxtar Respublikasının gəmiriciləri timsalında X.Ələkbərov və Ş.Əliyeva tərəfindən [4, s. 919-923] aparılan tədqiqatlarda öz əksini tapmışdır. Tədqiqatçıların məlumatlarına görə qeyd edilmiş 21 növün 52,4%-i Ön Asiya kompleksinin (quru və istisəvən gəmiricilər), 28,6%-i Qafqaz (mezofil və geniş yayılanlar) növlərinin payına düşür. Vilayətin özünəməxsus teriofaunası nəzərə alınaraq burada Araz sahəsi [5, s. 5-15; 6, s. 140-143] ayrılmışdır. Biomüxtəlifliyin rəngarəngliyi, zənginliyi və həssaslığı ilə əlaqədar olaraq Naxçıvan MR-in böyük bir hissəsi Qafqaz ekoregionunun prioritet dəhlizlərindən birinə daxil edilmişdir. Bütövlükdə Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının (BTMİ), KEƏF siyahılarında, Azərbaycanın (2013) və o cümlədən muxtar respublikanın (2006) “Qırmızı kitab”larında 7 növ yarasa yer alır [2, s. 195-200].

Muxtar respublikanın yarasalar faunası haqqında məlumatlar XIX yüzilliyin sonlarından məlumdur. Ordubad ətrafından 1879-cu ilin oktyabrında əldə edilmiş və Sankt Peterburq Zoologiya muzeyində saxlanan *Rhinolophus euryale*, *R. blasii* kimi nadir “Qırmızı kitab” növlərinin ilk tapıntıları məhz bu əraziyə məxsusdur. Ərazinin faunasının tədqiqinə dair T.H.Talıbovun da tədqiqatları vardır. T.H.Talıbov tərəfindən yarasaların 7 növü Naxçıvan MR-in “Qırmızı kitab”ına (2006) daxil edilmişdir [7, s. 151-164].

XX əsrin sonlarına qədər Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisindən 13 yarasa növü məlum olmuşdur ki, bu növlərdən ərazi üçün çoxsaylı (fon) hesab edilənlər siyahısına böyük və kiçik nalburunları (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*), itıqlıq şəbperəni (*Myotis blythii*), müəyyən dərəcədə Meheli nalburununu (*R. mehelyi*) aid etmək olar. Adi uzunqanad (*Miniopterus schreibersii*) nisbətən az qeydə alınmışdır. Sinantrop nümayəndələrdən isə cırtıdan şəbperə (*Pipistrellus pipistrellus*, Küli şəbperəsi (*P. kuhlii*) adi növlərdir. Qalan 4 növ (Cənub nalburunu – *R. euryale*, Blazius nalburunu – *R. blasii*, qonur palazqulaq yarasa – *Plecotus auritus*) burada nisbətən az sayda məntəqələrdə rast gəlinmişdir [3, s.194-200; 7, s.146].

Material və metodlar. Tədqiqat işi ilin müxtəlif fəsilərində aparılmaqla, əsasən Culfa rayonunun bütün ərazilərini əhatə etmişdir. Əsas diqqət yarasaların məlum olan toplanma yerlərini müəyyən etmək və eləcə də yeni koloniyalar tapmaq olmuşdur. Çöl müşahidələri və qeydiyyatlar zamanı ümumi qəbul olunmuş üsullardan istifadə edilmişdir [8, s. 613; 9, s. 515]. Yarasalar sığınacaqlardan və onların birbaşa yemlənmə yerlərində isə xüsusi torlar ilə tutulmuşdur. Qeyd olunmuş müddət ərzində 8 yarasa növü aşkar edilmişdir.

Nəticələrin müzakirəsi.

1. Böyük nalburun – *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Ərazidə yaşayan nalburunlu yarasaların ən böyüyüdür. Bədən kobud quruluşlu, qulaqları böyük və *antitragus* qulağın yarısından qısadır. Yandan baxıldığında sellanın təqribən bərabər uzunluqdakı üst çıxıntısı küt, alt çıxıntısı isə itidir. Geniş olan qanadlarda Ph.IY¹, Ph.IV²-nin yarısından daha uzundur. *Plagiopatagium* ayaqlarda topuğa bağlıdır.

Kəllə möhkəm quruluşlu, dar və enlidir. Zigomatik spirallar yanlara doğru çıxmış və posterm köklərinin qarşısında daha da genişlənir. *Rostrum* arxada yüksələrək, nəzərə çarpan *nasal* boşluq şəklindədir. *Postorbital*-lar daha çox nəzərə çarpan və dardır. *Sagittal* çıxıntı xüsusi ilə önə doğru çox yaxşı inkişaf etmiş, nazal, boşluğun gerisindən başlayaraq arxaya doğru uzanır. *Timpanik bulla* kiçik və böyük *cochlea*-nın yarısından daha az yer tutur. Hər bir alt çənə yarısındakı *coronoid* qısa və küt ucludur, *angular* çox yaxşı inkişaf etmişdir. Üst kəsici dişlər çox kiçikdir. Köpək dişləri qüvvətli, üst nöqtəsində çox genişdir. Pm¹ çox kiçik olub, bəzən tamamilə olmur, olduğunda isə köpək dişi və Pm² arasındakı küncdə yerləşərək, diş sırası xəttinin xaricində çıxır. Prn² köpək dişinin 1/3-nə çatır. M¹ və M² demək olar ki, bərabərdir. M³ və M²-nin təxminən 2-3 misli qədərdir. Alt kəsici dişlər üç çıxıntılıdır. Xaricdəki kəsici dişlər içəridəkilərdən daha böyükdür. Pm₁ və Pm₃-ün təxminən yarısı qədər, lakin demək olar ki, tac sahəsinin 1/3-i qədərdir. Pm₂ çox kiçik olub, diş sırasından xaricdə çıxır. M₁ və M₂ təqribən bərabərdir. M₃ daha kiçikdir.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Tükləri uzun, sıx və yumşaqdır. Rəngi bütün bədəndə *R. mehelyi*-dən daha tünd olub, yetkinlərdə dorsal rəngi sarımtıl-qəhvəyi bozdan zəif qəhvəyi rənginə çalan sarımtıl-boz və qırmızımtıl rənglərə qədər dəyişir, ventral açıq sarımtıl-bozdur. Dişilər erkəklərdən daha iridir.

2. Kiçik nalburun – *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Regionda yaşayan nalburun yarasaların ən kiçiyidir. Bədən incə quruluşlu, qulaqları nisbətən kiçik və ucu arxaya doğru qıvrılır. *Antitragus* qulağın yarısından hündür və genişliyi yüksəkliyindən azdır. *Sella*-nın üst çıxıntısı küt və yuvarlaq, alt çıxıntısı iti və daha uzundur. *Lancet* uca doğru getdikcə müəyyən dərəcə altında daralır. Geniş və qısa olan qanadlarda Ph.IY¹, Ph.IV²-in yarısından daha uzun və ya az qala bərabərdir. *Plagiopatagium* ayaqlarda topuğa bağlıdır. Kəllə digər *Rhinolophus* növlərindən daha kiçik və daha incədir. *Sagittal* və ya *lambdoid* çıxıntılar yaxşı inkişaf etməmişdir. Hər bir çənə yarısında olan *coronoid* çox qısadır.

Dişləri *R. ferrumequinum*-un dişlərindən daha kiçik və incə quruluşludur. Köpək dişləri kiçik olduğu üçün nəzərə çarpır, ucu ancaq Pm²-ni aşır. Pm¹ olduqca yaxşı inkişaf etmişdir, diş sırasında olur və çıxıntıları Pm²-nin yarısına qədər uzanaraq təqribən M³ və M²-yə bərabərdir. Alt çənədəki diş quruluşunda köpək dişləri çox kiçik, yalnız bir tək son *premolar*-ın yüksəkliyindən böyükdür. Pm₂ kiçik, diş sırasının xaricində *R. ferrumequinum*-da olduğundan olduqca daha az çıxır. Pr₁ və P₃ arasında kiçik, amma müəyyən bir boşluq vardır. M₃ hamısında kiçilmişdir, M₂-yə bərabərdir. Ərazidən tu-

tulmuş *R. hipposideros* nümunələrinə (8 erkək+1dişi) aid xarici bədən, kəllə və kütlə ölçüləri müəyyənləşdirilmişdir.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Tükləri uzun, sıx və yumşaqdır. Yetkinlərinin dorsal rəngi açıq qəhvəyi-boz, ventral rəngi isə bu rənglərin daha açığıdır.

3. Cənub nalburunu – *Rinolophus euryale* Blasius, 1853.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Əvvəlki iki növ arasında orta böyüklükdə olan nalburun yarasadır. Qulaqları böyük, *antitragus* yuvarlaq, genişliyi ilə yüksəkliyi təxminən bərabərdir. *Sella*-nın üst çıxıntısı alt çıxıntıdan uzun və üstdəki bir az daha uzun olmaqla hər iki çıxıntı sivridir. *Lancet* yavaş-yavaş daralaraq incəlir. *R. euryale* *R. mehelyi*-dən lancetin formasına görə fərqləndirilir. *R. euryale*-də lancetin kənarları üçbucaq formasında olduğu halda, *R. mehelyi* tərəfindən lancetin sonuna yaxın kənarlarında nəzərə çarpan bir bükülmə vardır. Ph.IV¹, Ph.IV²-nin yarısından nəzərəçarpacaq şəkildə daha qısadır, təxminən Ph.IV²-nin 1/3-i qədərdir. *Plagiopatagium tibia*-nın alt ucuna bağlanır. *Uropatagium* kvadrat şəklindədir. *Rostrum*-un beyin “kapsulu” ilə əlaqəsi dar, *nasal* qabarıqlıq *R. hipposideros*-a görə daha az, *Sagittal* çıxıntı isə yaxşı inkişaf etmişdir. Kəllə ortalama olaraq *R. mehelyi*-dən daha kiçik və arxa hissəsi bir az daha qabarıqdır.

Üst köpək dişləri digərlərinə nisbətən daha zəifdir. Kiçik olan Pm¹ daha yaxşı inkişaf etmişdir və yalnız diş sırasında olur. Pm² və köpək dişi arasında dar boşluqda sıxışmışdır. Alt çənə dişlərində kiçik olan Pm₂ diş sırasının xarici tərəfində olur. *R. fer-rumrquium*-da olduğundan daha az çıxır, bu səbəbdən Pm₁ və Pm₃ arasında nəzərə çarpacaq boşluq vardır. Pm₁-in tac hissəsi Pm₃-ün təxminən yarısı qədərdir. *R. mehelyi* ilə müqayisə edildikdə, bütün dişlər nisbətən kiçikdir, bu xüsusilə üst köpək dişlərində daha çox nəzərə çarpır.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Tükləri sıx və yumşaqdır. Yetkinlərinin dorsal rəngi açıq qəhvəyi-boz, ventral rəngi bu rənglərin daha açıq və krem rəngindədir. *R. euryale* növü mağaralardan 12 ay boyunca istifadə edərək mağara həyatına yüksək asılılıq göstərir.

4. Meheli və ya eynəkli nalbrun – *Rinolophus mehelyi* Matschie, 1901.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Orta böyüklükdə nalburun yarasadır. *R. euryale* bən-zəyir, lakin ondan daha böyük və iridir. Qulaqları nisbətən qısa və genişdir. *Artitragus*-un genişliyi yüksəkliyindən çoxdur. *Sella*-nın üst çıxıntısı alt çıxıntı kimi iti olmaqla bərabər, *R. euryale*-yə görə daha qısa və bir az daha itidir. *Lancet* ortada daraldıqdan sonra birdən incəlir və uc qismində sivrilir, kənarları isə çökükdür (konkavdır). *R. mehelyi*-də lancet sonda nəzərə çarpacaq dərəcədə çökükdür və getdikcə birdən-birə incələrkən, *R. euryale*-də lancet belə bir büküklük olmadan əsasən üçbucaq formasındadır. Ph.IV¹ nəzərə çarpacaq şəkildə Ph.IV²-nin yarısından daha qısa və 1/3-dən bir az daha uzundur. Eyni zamanda bənzər şəkildə 2 fəlanqa *R. euryale* (17,24 mm) ilə qarşılaşdırıldığında *R. mehelyi*-də (18,94 mm) nisbətən daha uzundur. *Plagiopatagium* ayaq topuğunun az daha üstünə bağlanır. Kəllə ölçülərinin bütün orta ölçüləri daha böyük olmasına baxmayaraq, əsasən *R. euryale* ilə eynidir. Kəlləsində *sagittal* çıxıntı bariz, beyin kapsulasının arxa qisimi *R. euryale*-dən daha yüksəkdir.

Dişlər *R. euryale*-yə bənzər şəkildə daha böyükdür və əsasən üst köpək dişlərində açıqdır. Pm¹ diş sırası xəttindədir. Pm₂ əsasən yoxdur, olduqda isə çox kiçilmiş və diş sırasında çıxmış olur.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Tükü çox yumşaqdır. Digər *Rhinolophus* növlərindən daha açıq rənglidir. Yetkinlərdə dorsal rəngi açıq qəhvəyi-boz və ya sarımtıl-qəhvəyi və krem rəngindədir. Ventral rəngi ağımtıl-krem rəngindədir. Bu növ mağaralarda ən az müşahidə olunan növlərdən biridir.

5. İtiqulaq gecə şəbpərəsi – *Myotis blythii* Tumes, 1857.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. *Myotis myotis*-dan nəzərəcarpacaq şəkildə daha kiçik və zəif quruluşlu olmasına baxmayaraq böyük itiqləq yarasadır. Qulaqları *Myotis myotis*-un qulaqlarından daha kiçik, uzun, dar və ucları küt şəkildə yuvarlaqlaşmışdır. *Tragus* qulağın yarısına yaxındır. Hər bir *antitragus* kiçik və alçaqdır. Ağız-burun hissəsi uzun və itidir. Qanad membranı ayaqdakı xarici barmağın dibinə qədər çatır. Quyuq nisbətən uzundur. Ayaqlar kiçikdir.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Xəz olduqca yunludur. Kürəkdə qıllar uzun, qarnın altında isə nəzərə carpacaq şəkildə daha qısadır. Xəzin rəngi *M. myotis*-dən daha tündür. Tüklərin rəngi dorsalda açıq-boz qəhvəyi, ventralda sarımtıl və ya zəif bozumtul çirkli ağdır. Qulaqlar sarımtıl açıq rəngli, üz qismi və qanad membranı tünd qəhvəyi rəngdədir.

Növ kəhrizlərdən yay aylarında istifadə edir. Qış əhalisi ən çox mart ayında 15 fərd, yaz əhalisi isə ən çox avqust ayında 8 fərd olmuşdur. Bu növün sentyabr ayından etibarən tutulan nümunələrinin olduqca yağlanmış olduğu müşahidə edilmişdir.

6. Qonur palazqulaq – *Plecotus aurltus* Linnaeus, 1758.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Orta böyüklükdə növdür. Bədən sadə quruluşlu və oval formasındadır. Qulaqlar böyük və çox uzundur. Qulaqların səth sahəsi bədən səthi qədərdir və daxili hissəsində 22-24 qıvrım vardır. *Tragus* işığı keçirir və ən geniş yeri 5 mm-dən daha azdır. İstirahət halında qulaqlarını geriye doğru yatırdaraq qanadları ilə örtüyünə görə yalnız *traguslar* çöldə qalır və qulaqları kimi görünür. Qanadları qısa və genişdir. *Uroptagium* tünd və uzun olan quyuğun ən uc hissəsi membranın xaricindədir. Ayaq dırnaqları incə və qövslüdür. Ph.I 6 mm-dən daha çoxdur. Kəlləsində *bullae*-nin (dəri kisənin) daha kiçik olması, zigomatik yay və angular çıxıntının quruluşundakı fərqliliklər ilə *P. oustriacus*-dan fərqlənir. Dış düsturu: 2.1.2.3. / 3.1.3.3. =36.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Xəzi ipək kimi yumşaqdır. Yetkinlərdə dorsal açıq sarımtıl-qəhvəyi, ventral isə sarımtıl-bozdur. Üz qəhvəyi və ya qaramtıldır. İncə və yarı şəffaf olan qanadların dərisi və qulaqlar açıq sarımtıl-qəhvəyidir.

Nümunədən (dişi) alınan ölçülər belədir; TB: 93, Qyu: 44, AU: 10,2, KM: 33,4, QU: 39,4, KBU: 16,5, CEU: 15,2, ACU: 10,6, ADU: 5,5, ÜDU: 5,3, RG: 3,8, LoG: 3,8, ZyG: 9,0, MG: 8,7, BKG: 8,0, KtY: 7,6 mm və Ağ: 6 gr.

7. Uzunqanad yarasa – *Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1817.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. Orta böyüklükdə növdür. Ağız-burun hissəsi qısa, başı dik, alın hissəsi qövslüdür. Baş kürkü içində az qala görünməyən ancaq fərq edilə biləcək qədər uzunluqda və ucu kəsik kimi olan qulaqları ilə digər növlərdən asanlıqla ayrılı bilər. *Tragus* kiçik, incə və itidir. Əl barmaqları çox uzun, qanadların dib qisimləri geniş, ucda dar və itidir. Quyuq olduqca uzun və *uropatagium* içində qalır. *Calcar* xaricə əyri (qövslü) və *uropatagium* kənarının 1/4-i boyunca uzanır və epiblema daşımır. Bu növdə penis sümüyü "*baculum*" olmur. Kəllə yüksək və yuxarıda bir az konveks olub, alın bölgəsində dikəlidir. Sagittal çıxıntı incədir, lakin müşahidə olunur. Dış düsturu: 2.1.2.3./3.1.3.3: 36-dır.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Başda qısa, dik və seyrək olan tüklər, kürəkdəki tüklər ilə ziddiyyət təşkil edir və məxmər kimidir. Xəzin rəngi dorsal qaramtı-tünd qəhvəyi ilə qəhvəyimtil-boz arasında dəyişilir, ventral isə daha açıq olub, tünd boz, anal bölgə ətrafında sarımtıl-bozdur.

M. schreibersii il ərzində 10 ay mağara sistemini istifadə edir ki, du da növün mağara həyatına yüksək bağlılığını göstərir. Yaz əhalisi ən çox sentyabr 5 fərd, qış əhalisi isə ən çox 38 fərd olmuşdur.

8. Üçrəng gecə şəbpərəsi – *Myotis emarginatus* Geoffroy, 1806.

Fərqləndirici xüsusiyyətləri. *Myotis mustacinus*-a bənzəyən orta böyüklükdə yarasası növüdür. 6-8 qıvrımı olan qulağın xarici kənarı üst qisminə yaxın, dik bucaq şəklində bir girinti vardır. *Antitragus* kiçik, qulaqlardan çıxan sıx tüklərlə örtülür. İti uclu *tragus* hər bir qulaq yüksəkliyinin yarısından daha uzundur. Orağ formasında olan iki kənarı düz və iti uclu *tragusa* malik olması ilə *Myotis mustacinus*-dan fərqlənir. Qanadları uzunluğuna görə genişdir və sərbəst kənarlarında tək-tək tüklər vardır. *Plagiopatagium* arxa ayağın ön xarici barmağının dibinə bağlanır. *Calcar* (çıxıntı) uropatagiumun sərbəst kənarının yarısına qədər uzanır. *Myotis capaccinii* ilə müqayisədə ayaqları kiçikdir. Hər bir *tibia*-nın üst hissəsi ayaq biləyinin aşağısında az qıllı olub, xarici kənarları *M. capaccinii*-də olduğu kimi sıx qıllarla örtülüdür. Ayaqlarının alt və üstünün tünd qaramtıl olması ilə ayaqlarının altı daha açıq rəngli olan *Myotis mustacinus*-dan fərqlənir.

Morfoloji xüsusiyyətləri. Tük örtüyü digər *Myotis* növlərindən fərqli olaraq yun kimidir. Ümumi görünüşü qırmızı rənglidir. Yetkinlərində tük dorzalda qırmızımtıl-boz ilə qəhvəyi-boz, ventralda isə sarımtıl-boz və qəhvəyi rənglərdədir.

Bu növə yalnız qış aylarında Sirab mağarasında, mağaranın bir az daha isti olan əsas bölmələrinin daxili hissələrində rast gəlinmişdir. Ən çox yanvar ayında 93 fərd olmaqla qış fəslində, yayda isə çatlaqlarda 1-2 fərdin olduğu kiçik qruplarda *M. Mustacinus* ilə birlikdə balaladığı müşahidə olunmuşdur. Digər sığınacaqlarda yaz aylarında müşahidə olunmaması balalama yeri olaraq bu mağaranı istifadə etmədiyi göstərir.

Nəticə. Tədqiqat dövründə *Culfa rayonunun* onurğalılar faunasında *Chiroptera* dəstəsinə aid 3 fəsilə, 4 cinsə aid 8 növ yarasanın yayıldığı müəyyən edildi.

Müəyyən edilmiş növlərdən 2-si (*Rinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum* Həssas (VU); 3-ü *Miniopterus schreibersii*, *Rinolophus euryale* və *Myotis blythii*) yaxın gələcəkdə təhlükə altına düşməyə yaxın (NT) və 2 növün Dünya populyasiyası çox az təhlükədə olan *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *Plecotus aurltus* (LC) kimi Beynəlxalq kateqoriyalara daxil edilmişlər.

Yarasaların ekosistemdəki rolu – zərərli həşəratlarla mübarizədə, bitkilərin tozlanmasında, toxumlarının yayılmasında mühüm rola malikdirlər. Eyni zamanda qida zəncirinin mühüm həlqəsini təşkil edərək bir çox canlının qidalanmasında mühüm rol oynayırlar.

İstifadə imkanları. Yarasalar gecə uçur və həşəratlarla qidalanırlar. Yarasaların ən böyük qida ehtiyatlarını *Chrysopidae* və *Hemerobiidae* fəsiləsinə aid həşəratlar, *Cockroach* böcəkləri, *Dictyopterous* və *Dipterous* böcəkləri ilə ağcaqanadlar təşkil edir. Məsələn, böyük qəhvəyi yarasası bir gecədə 3000 ilə 7000 arasında ağcaqanad yeyə bilir.

Yarasalar böyük populyasiyaları ilə illik olaraq milyonlarla meşə və kənd təsərrüfatı zərərvericilərini yeyərək fermerlərə və ekologiyaya misilsiz bir fayda verirlər. Ekoloji tarazlığın davamı, həşərat və yarasaların davamlılığı baxımından bataqlıq sahələr də əhəmiyyətlidir. Meşələr üçün də yarasalar böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Yarasalar, bu ərazidəki ağacların təxminən 95%-nin toxumlarını yayaraq çoxalmasını təmin edirlər. İşlənmiş Quanadan müdafiə sənayesində (barıt istesalında KNO_3) və əkinçilikdə geniş istifadə olunur.

Qorunmaları üçün tövsiyələr. Yarasalar üçün ən böyük təhlükə yaşayış sahələrinin azalmasıdır. Təbii təhlükələr tənzimlənsə də insan yarasalar üçün hər zaman potensial bir təhlükə ünsürüdür. Qış yuxusundakı yarasaların səs və ya işıq ilə oyadılması nəticəsində ölümlər müşahidə olunmuşdur. Bu səbəblə qış yuxusuna yatmış yarasaları tədqiq etmək üçün mağaralara gedən tədqiqatçılar çox diqqətli olmalıdırlar. Cəhəb vacib olmadığı təqdirdə bu ərazilərə girilməməsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. 3-cü t., 2004, Bakı: Elm, 654. s. 506-551.
2. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının *Chiroptera* faunası // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 194-203.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasında mağaraların *Chiroptera* faunası. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, c. 11, № 4, s. 194-203.
4. Musayev M.Ə., Quliyev S.M., Rəhmətulina İ.K., Quliyev Q.N. Azərbaycanda məməlilər faunasının ekoloji təhlükəsizliyinə dair aktual problemlər (*Mammalia*) // Zoologiya İnstitutunun əsərləri. Bakı, 2010, s. 919-923.
5. Rəhmətulina İ.K. Azərbaycanın uçan məməliləri. Bakı: ANT, 2006, 99 s.
6. Rəhmətulina İ.K., Quliyev S.M., Quliyev Q.N., Qasımova N.İ., Məmmədrzayeva E.T., Əsgərov E.K., Həsənov N.Ə. Müasir ekoloji şəraitdə məməlilər faunasının əsas problemləri // Akademik Həsən Əliyev və Azərbaycanda ekologiya elmi. Az. Resp. Ekologiya elmi və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Çapaşğı, 2007, s. 140-143.
7. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı kitabı. Naxçıvan: Əcəmi, 2006.
8. Demirsoy A. Yaşamın temel kuralları. Omurgalılar. Amniyota (Sürünənlər, Kuşlar və Memelilər), Ankara: Meteksan, 2003, 941 s., 975-7746-02-9.
9. Kuru M. Omurgalı hayvanlar. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi, 1987, Atatürk Üniversitesi yayımları, № 646, http://www.akyaka.org/otter/bilgi_tr/antalya_1999
10. Верещагин Н.К. Каталог зверей Азербайджана // Баку, изд. Аз. ФАН СССР, 1942, с. 93.
11. Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа // Москва-Ленинград, 1959, 703 с.
12. Anonim. Ground-based Inventory Methods for Selected Ungulates: Moose, Elk and Deer, Ministry of Environment, Lands Parks Resources Inventory Branch for the Terrestrial Ecosystems Task Force Resources Inventory Committee, Canada: Version 2.0, 53 p., 1998 b., 0-7726-3475-0.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: yarasa65@mail.ru

Arzu Mammadov

SPECIES COMPOSITION OF THE BAT'S FAUNA (*CHIROPTERA*), DETERMINATION OF THE SECURITY STATUS OF RARE SPECIES

During the research year there have been found 8 species belonging to 4 genera and 3 families of *Chiroptera* order in the fauna of the vertebrates of the Julfa region. There have been discovered their species composition, their security statuses, usage possibilities and factors influencing them that spread in the area.

It has been found that species are included to the International category as follows: 2 species of them (*Rinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum*) as *Vulnerable* (VU), 3 species of them (*Miniopterus schreibersii*, *Rinolophus Euryale*, *Myotis blythii*) may be the under threat in the near future (NT), and 3 of them (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *Plecotus aurltus*) as populations are less threatened (LC).

The basis of the diet for bats is made up of insects from the *Chrysopidae* and *Hemerobiidae* families and mosquitoes, beetles from *Cockroach*, *Dictyopterous* the *Dipterous* order.

Large bat populations during the growing season destroy millions of pests of forest and agricultural plants, bringing great benefits to farmers and the environment in general.

Processed “guano” is widely used in the production of gunpowder (KNO_3) and as a fertilizer in field cultivation. Reduction of distribution sites, the main danger for bats.

Keywords: *flying mammals, ecosystem, bat, Union for Conservation of Nature, Plagiopatagium.*

Арзу Мамедов

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ РУКОКРЫЛЫХ (*CHIROPTERA*) В ДЖУЛЬФИНСКОМ РАЙОНЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОХРАННЫХ СТАТУСОВ РЕДКИХ ВИДОВ

В течение научно-исследовательского года в фауне позвоночных Джульфинского района обнаружены 8 видов рукокрылых, распространенных на территории района, установлены их охранные статусы, возможности использования и влияющие на них факторы.

Выяснено, что 2 вида (*Rinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum*), как уязвимые, входят в Международную категорию (VU) 3 вида (*Miniopterus schreibersii*, *Rinolophus euryale* и *Myotis blythii*, в ближайшем будущем могут находиться под угрозой, в категорию (NT) и 3 вида (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *Plecotus aurltus*), мировые популяции находятся под меньшей угрозой, в категорию (LC)

Основу пищевого рациона рукокрылых составляют насекомые из семейств *Chrysopidae* и *Hemerobiidae* и жесткокрылые *Cockroach*, *Dictyopterous* комары из отряда *Dipterous*. Большие популяции рукокрылых за вегетационный год уничтожают миллионы вредителей лесных и сельскохозяйственных растений, принося большую пользу фермерам и экологию в целом.

Обработанная «гуано» широко используется в производстве пороха и как удобрение в полеводстве. Сокращение мест распространения – основная опасность для рукокрылых.

Ключевые слова: *летающие млекопитающие, экосистема, летучая мышь, Союз охраны природы, Plagiopatagium.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 595.798

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ VESPIDLƏRİNİN (VESPOIDEA, VESPIDAE) ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Məqalədə Vespidae fəsiləsinə mənsub növlərin dünyada və Palearktikada, həmçinin Azərbaycanla qonşu olan ölkələrdən Rusiyada, İranda və Türkiyədə qeyd olunması haqqında ədəbiyyat mənbələrinə əsasən məlumatlar verilir. Azərbaycanın heyvanlar aləminin müxtəlif illərdə buraxılmış cildlərində bu fəsilənin 6 cinsə mənsub 8 növünün yayıldığı qeyd olunur. Tədqiqat işi ayrı-ayrı illərdə muxtar respublikanın müxtəlif ərazilərindən toplanılmış və AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan materialların əsasında yerinə yetirilmişdir. Məqalədə muxtar respublikada 3 yarımfəsiləyə (Eumeninae, Polistinae, Vespinae) və 12 cinsə mənsub 18 növ vespids arısının yayıldığı müəyyən olunmuşdur. Növlərin tapıldığı zonalar və landşaftlar qeyd edilmişdir. Vespidlərin dünyada yayılması ədəbiyyat məlumatlarına əsasən göstərilmişdir. Bir növ – *Polistes (Polistes) dominula* (Christ, 1791) Azərbaycan, 5 növ – *Ancistrocerus gazella* (Panzer, 1798); *Antepipona deflenda* (S. Saunders, 1853); *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (Herrich-Schäffer, 1841); *Eustenancistrocerus (Parastenancistrocerus) amadanensis* (de Saussure, 1855); *Hemipterochilus aberrans* (Morawitz, 1885) Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün ilk dəfə qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: Naxçıvan, yarımfəsilə, orta dağlıq, landşaft, Vespidae.

Giriş. Vespidlər Antarktidadan başqa dünyanın hər yerində yayılmışlar. Hazırda dünya faunasında Vespidae fəsiləsinin 4 yarımfəsiləyə (*Masarinae*, *Eumeninae*, *Polistinae*, *Vespinae*), 256 cinsə mənsub 5274 növü məlumdur. Azərbaycanın da daxil olduğu Paleartika bölgəsində bu fəsilənin 90 cinsə mənsub 1181 növü aşkar edilmişdir [4, s. 177; 10].

Rusiyada 38 cinsə mənsub 197 növ [4, s. 177], Türkiyədə 53 cinsə mənsub 298 növ və yarımnöv [11, s. 23-42; 12, s. 361-374], İranda isə 51 cinsə mənsub 182 növ [9, s. 1-42] aşkar edilmişdir.

Vespa crabro Linnaeus, 1758; *Vespula germanica* (Fabricius, 1793); *Polistes chinensis* (Fabricius, 1793); *P. gallicus* (Linnaeus, 1767); *P. nimpha* Christ, 1791; *Katamenes sichelii* (de Saussure, 1852); *Odynerus dantici* Rossi, 1790; *Ancistrocerus parietum* Linnaeus, 1758 növləri Azərbaycan faunası üçün qeyd edilmişdir [1, s. 315-325; 3].

1996-2004-cü illərdə vespoidlər faunasının tədqiqi zamanı muxtar respublika faunası üçün 61 növ arı aşkar edilmişdir [2, s. 19].

Material və metodika. Tədqiqat işi müxtəlif illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazilərindən toplanılmış və AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan materialların əsasında yerinə yetirilmişdir. Materialların toplanılmasında entomoloji tor, Malaize tələsindən və Merike fincanlarından muxtar respublikanın müxtəlif landşaft və biotoplarında istifadə edilmişdir. Növlərin təsnifatı və dünyada yayılması müasir ədəbiyyat məlumatları əsasında verilmişdir [4, s. 175-196; 5, s. 61-90; 6, s. 1-36; 7, s. 1-39; 8, s. 51-92].

* - Azərbaycan, ** – Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi.

Fəsilə: Vespidae

Yarımfəsilə: Eumeninae

Cins: *Ancistrocerus* Wesmael, 1836

Ancistrocerus gazella (Panzer, 1798)**

Material: 1 ♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1789 m, 26.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Kipr, İsrail, İran, Əfqanıstan, Şimali Amerika, Yeni Zelandiya.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-meşə landşaftında tapılmışdır.

Ancistrocerus parietum (Linnaeus, 1758)

Material: 1 ♂, Naxçıvan, 20.05.1933 [A.Boqaçov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, İran, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası, Şimali Amerika.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Antepipona* de Saussure, 1855

Antepipona deflenda (S. Saunders, 1853)**

Material: 1 ♀, Naxçıvan, 31.05.1933 [A.Boqaçov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Kipr, İordaniya, Livan, İsrail, İraq, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Çin.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Antepipona orbitalis (Herrich-Schäffer, 1839)

Material: 2 ♀, Naxçıvan MR, Naxçıvan, 919 m, 14.09.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Eumenes* Latreille, 1802

Eumenes (Eumenes) coarctatus (Linnaeus, 1758)

Material: 1 ♀, Naxçıvan MR, Babək, Şıxmahmud, 945 m, 14.06.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Kipr, Suriya, İordaniya, İsrail, İran, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Yaponiya.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Euodynerus* Dalla-Torre, 1904

Euodynerus (Pareuodynerus) posticus (Herrich-Schäffer, 1841)**

Material: 1 ♂, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1850 m, 12.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, İsrail, İran.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-meşə landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Eustenancistrocerus* Blüthgen, 1938

Eustenancistrocerus (Parastenancistrocerus) amadanensis (de Saussure, 1855)**

Material: 1 ♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Külüs, 1450 m, 3.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Kipr, Suriya, İsrail, Səudiyyə Ərəbistanı, İraq, İran, Pakistan, Orta Asiya, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Hemipterochilus* Ferton, 1909

Hemipterochilus aberrans (Morawitz, 1885)**

Material: 1♂, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Cənubi və Şərqi), Azərbaycan, Türkiyə.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Jucancistrocerus* Blüthgen, 1938

Jucancistrocerus jucundus (Mocsary, 1883)

Material: 1♂, Naxçıvan MR, Şahbuz, Külüs, 1450 m, 3.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Cənubi və Şərqi), Qafqaz, Türkiyə, Qazaxıstan, Orta Asiya, Əfqanıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Pterocheilus* Klug, 1805

Pterocheilus (Pterocheilus) phaleratus (Panzer, 1797)

Material: 1♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Şərqi Sibir), Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Syneuodynerus* Blüthgen, 1951

Syneuodynerus egregius (Herrich-Schäffer, 1839)

Material: 1♂, Naxçıvan MR, Ordubad, Biləv, 1300 m, 02.06.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi), Şimali Afrika, Qafqaz, Türkiyə, Kipr, Suriya, İordaniya, İsrail, İran, Türkmənistan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Yarımfəsilə: *Polistinae*

Cins: *Polistes* Latreille, 1802

Polistes (Polistes) dominula (Christ, 1791)*

Material: 3♀, Babək, Vayxır, 3.05.2012 [X. Əliyev]; 1♀, Babək, Sirab, 22.06.2012, [X. Əliyev]; 1♂, Ordubad, Biləv, 5.09.2012 [X. Əliyev].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Şərqi Sibir), Şimali Afrika, Cənubi Qafqaz, Türkiyə, Suriya, İordaniya, İsrail, İran, Əfqanıstan, Pakistan, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Hindistan.

Qeyd: Alçaq dağlıq yarımsəhra və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

Polistes (Polistes) gallicus (Linnaeus, 1767)

Material: 1♀, Şərur, Axura, 2.06.2003, [X.Əliyev]; 1♀, Ordubad, Biləv, 27.04.2012 [X.Əliyev]; 1♀, Culfa, Əshabi-Kəhf, 1.05.2012 [X. Əliyev]; 3♀, Babək, Sirab, 22.06.2012 [X.Əliyev]; 2♀, Ordubad, Biləv, 5.09.2012 [X. Əliyev]; 1♀, 2♂, Ordubad, Ağdərə, 6.09.2012 [X.Əliyev]; 1♀, Naxçıvan MR, Culfa, Qazançı, 7.05.2014 [M.Məhərrəmov]; 1♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Şahbuzkənd, 1300 m, 27.06.2016 [M.Məhərrəmov]; 1♀, Naxçıvan MR, Babək, Şıxmahmud, 930 m, 1.07.2016 [M.Məhərrəmov]; 1♀, Naxçıvan MR, Babək, Zeynəddin, 950 m, 14.07.2016 [M.Məhərrəmov]; 2♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1800 m, 26.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Şərqi Sibir), Şimali Afrika, Efiopiya, İsrail, İordaniya, Türkiyə, Cənubi Qafqaz, İran, Əfqanıstan, Pakistan, Türkmənistan, Qırğızıstan, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Düzənlik və alçaq dağlıq yarımsəhra, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Polistes (Polistes) nimpha (Christ, 1791)

Material: 2♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Batabat, 1800 m, 26.07.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Şimali Afrika, İsrail, İordaniya, Türkiyə, Cənubi Qafqaz, İraq, İran, Pakistan, Qazaxıstan, Qırğızıstan, Monqolustan, Çin, Hindistan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-meşə və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Yarımfəsilə: *Vespinae*

Cins: *Vespa* Linnaeus, 1758

Vespa crabro Linnaeus, 1758

Material: 2♀, Araz üstə Naxçıvan, 20.07.1928 [Məmmədov]; 2♀, Naxçıvan MR, Babək, Sirab, 1200 m, 1.06.2016 [M. Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, Türkmənistan, Qazaxıstan, İran, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası, Yaponiya.

Qeyd: Düzənlik və alçaq dağlıq yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Vespa orientalis Linnaeus, 1771

Material: 1♀, Ordubad, 11.07.1928 [Məmmədov]; 1♀, Ordubad, 31.08.1949 [Amanov]; 1♀, Naxçıvan, 1.10.1948 [Amanov]; Ordubad, 24.05.1933, [A. Boqaçov]; 2♀, Araz üstə Naxçıvan, 14.06.1928 [M. Axnazarov]; 1♀, Naxçıvan, 1.10.1948 [Amanov]; 1♀, Naxçıvan, 26.07.1926 [Kulibekdza]; 2♀, Naxçıvan MR, Babək, Sirab, 1200 m, 1.06.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Cənubi və Şərqi), Şimali Afrika, Cənubi Qafqaz, Türkiyə, Suriya, İordaniya, Livan, İsrail, Səudiyyə Ərəbistanı, Bəhreyn, Yəmən, Oman, İraq, İran, Əfqanıstan, Pakistan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Nepal, Hindistan.

Qeyd: Düzənlik və alçaq dağlıq yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Cins: *Vespula* Thomson, 1869

Vespula germanica (Fabricius, 1793)

Material: 1♀, Naxçıvan MR, Naxçıvan, 900 m, 25.04.2016 [M. Məhərrəmov]; 4♀, Naxçıvan MR, Naxçıvan, 900 m, 13-23.05.2016 [M. Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Şimali Afrika, İsrail, İordaniya, Livan, Cənubi Qafqaz, Türkiyə, Suriya, İran, İraq, Əfqanıstan, Pakistan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası, Hindistan, Kanarya, Cənubi Afrika, Avstraliya, Tasmaniya, Yeni Zelandiya, Şimali Amerika, Cənubi Amerika (Argentina, Çili).

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra landşaftında tapılmışdır.

Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)

Material: 1♀, Naxçıvan MR, Şahbuz, Nursu, 1700 m, 26.06.2016 [M.Məhərrəmov].

Dünyada yayılması: Avropa (Qərbi, Şimali, Cənubi və Şərqi), Rusiya (Avropa hissəsi, Ural, Qərbi və Şərqi Sibir, Uzaq Şərq), Türkiyə, Gürcüstan, Azərbaycan, Qırğızıstan, Qazaxıstan, İran, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası, Yaponiya, Hindistan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

Nəticələr. Məqalədə muxtar respublikada 3 yarımfəsiləyə (*Eumeninae*, *Polistinae*, *Vespinae*) və 12 cinsə mənsub 18 növ vespид arısının yayıldığı müəyyən olunmuş, növlərin tapıldığı zonalar və landşaftlar qeyd edilmişdir. Vespidlərin dünyada yayılması ədəbiyyat məlumatlarına əsasən göstərilmişdir. Bir növ – *Polistes (Polistes) dominula* (Christ, 1791) Azərbaycan, 5 növ – *Ancistrocerus gazella* (Panzer, 1798); *Antepipona deflenda* (S. Saunders, 1853); *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (Herrich-Schäffer, 1841); *Eustenancistrocerus (Parastenancistrocerus) amadanensis* (de Saussure, 1855); *Hemipterochilus aberrans* (Morawitz, 1885) Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün ilk dəfə qeyd olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev X.Ə. İynəli və ya sancan zarqanadlılar yarımdəstəsi / Azərbaycanın heyvanlar aləmi, II c. Buğumayaqlılar tipi. Bakı: Elm, 2004, s. 315-325.
2. Алиева М.Г. Биологические особенности ос-веспид (*Vespoidea: Vespidae, Eumenidae*) Нахчыванской АР и их значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 2008, 20 с.
3. Богачев А.Б. Класс насекомых (*Insecta*). В кн.: Животный мир Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1951, 601с.
4. Antropov A.V., Astafurova Yu.V., Belokobylskij S.A., Byvaltsev A.M., Danilov Yu.N., Dubovikoff D.A., Fadeev K.I., Fateryga A.V., Kurzenko N.V., Lelej A.S., Levchenko T.V., Loktionov V.M., Mokrousov M.V., Nemkov P.G., Proshchalykin M.Yu., Rosa P., Sidorov D.A., Sundukov Yu.N., Yusupov Z.M., Zaytseva L.A. Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Volume I. Symphyta and Apocrita: Aculeata. Saint Petersburg, 2017, Supp. No 6, 475 p.
5. Carpenter J.M. A synonymic generic checklist of the Eumeninae (*Hymenoptera: Vespidae*) // *Psyche*, 1986, v. 93, № 1-2, p. 61-90.
6. Carpenter J.M. Distribution checklist of species of the genus *Polistes* (*Hymenoptera: Vespidae: Polistinae: Polistini*) // *American Museum Novitates*, 1996, № 3188, p. 1-36.
7. Carpenter J.M. Checklist of species of the subfamily *Masarinae* (*Hymenoptera: Vespidae*) // *American Museum Novitates*, 2001, № 3325, p.1-39.
8. Carpenter J.M., Kojima J. Checklist of the species in the subfamily *Vespinae* (*Insecta: Hymenoptera: Vespidae*) // *Natural History Bulletin of Ibaraki University*, 1997, № 1, p. 51-92.
9. Ebrahimi E., Carpenter J.M. Catalog of the vespид wasps of Iran (*Hymenoptera, Vespidae*) // *Zootaxa*, 2008, № 1785, p. 1-42.
10. Lelej A.S., Kupianskaya A.N., Proshchalykin M.Yu., Loktionov V.M. Annotated catalogue of the insects of Russian Far East. Vol. I. Hymenoptera. Vladivostok: Dalnauka, 2012, 635 p. [in Russian].
11. Yıldırım E. The distribution and biogeography of *Vespidae* (*Hymenoptera: Aculeata*) in Turkey // *Turkish journal of Entomology*, 2012, v. 36, № 1, p. 23-42.
12. Yıldırım E., Gusenleitner J. Contribution to the knowledge of the *Vespidae* (*Hymenoptera, Aculeata*) of Turkey, with a checklist of the Turkish species // *Turkish journal of Zoology*, 2012, v. 36, № 3, p. 361-374.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

Mahir Maharramov**THE STUDY OF VESPID WASPS (*VESPOIDEA*, *VESPIDAE*) OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper based on the analysis of literature data provides information on the registration of species of the *Vespidae* family in the world and the Palaearctic, including in neighboring countries – Russia, Iran and Turkey. In the volumes issued in different years of the “Animal World of Azerbaijan”, 8 species of vespid wasps from 6 genera of this family were distributed. The research work was carried out on the basis of collections collected in different years from different territories of the autonomous republic and materials stored in the collection fund of the Zoological Institute of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. The article indicates the distribution of 18 species belonging to 12 genera and 3 subfamilies (*Eumeninae*, *Polistinae*, *Vespinae*) in the autonomous republic. Zones of their location and landscapes are marked. The distribution of wasps in the world is given on the basis of literary data. One species – *Polistes (Polistes) dominula* (Christ, 1791) was first recorded for the fauna of Azerbaijan, and 5 species – *Ancistrocerus gazella* (Panzer, 1798); *Antepipona deflenda* (S. Saunders, 1853); *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (Herrich-Schäffer, 1841); *Eustenancistrocerus (Parastenancistrocerus) amadanensis* (de Saussure, 1855); *Hemipterochilus aberrans* (Morawitz, 1885) for the fauna of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *Nakhchivan, subfamily, middle mountain, landscape, Vespidae.*

Махир Магەرрамов**К ИЗУЧЕНИЮ ОС-ВЕСПИДОВ (*VESPOIDEA*, *VESPIDAE*)
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье на основе анализа литературных данных приводятся сведения о регистрации видов семейства *Vespidae* в мире и Палеарктике, в том числе и в соседних странах – России, Иране и Турции. В томах, выпущенных в разные годы «Животного мира Азербайджана» отмечено распространение 8 видов ос-веспид из 6 родов этого семейства. Исследовательская работа выполнена на основе сборов, собранных в разные годы на различных территориях автономной республики, и материалов, хранившиеся в коллекционном фонде Зоологического Института НАН Азербайджана. В статье указано распространение на территории автономной республики 18 видов, принадлежащих к 12 родам и 3 подсемействам (*Eumeninae*, *Polistinae*, *Vespinae*). Отмечены зоны их нахождения и ландшафты. Распространение веспидов в мире дано на основе литературных данных. Один вид – *Polistes (Polistes) dominula* (Christ, 1791) впервые зарегистрирован для фауны Азербайджана, а 5 видов – *Ancistrocerus gazella* (Panzer, 1798); *Antepipona deflenda* (S. Saunders, 1853); *Euodynerus (Pareuodynerus) posticus* (Herrich-Schäffer, 1841); *Eustenancistrocerus (Parastenancistrocerus) amadanensis* (de Saussure, 1855); *Hemipterochilus aberrans* (Morawitz, 1885) – для фауны Нахчыванской Автономной Республики.

Ключевые слова: *Нахчыван, подсемейство, среднегорье, ландшафт, Vespidae.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim olunmuşdur)

UOT 576.893.192.1

SƏKİNƏ VƏLİYEVƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ADI QARAQINIQ (*ORIGANUM VULGARE* L.) BİTKİSİNİN EV QUŞLARININ KOKSIDIOZLARININ PROFİLAKTİKASINDA İSTİFADƏSİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası otlaqlarından toplanılmış antikoksidial təsirə malik olan adi qaraqınıq bitkisinin biomorfoloji, biokimyəvi xüsusiyyətləri və bəytlilik təbabətində əhəmiyyətindən bəhs edilmişdir. Bu bitkinin tərkibində antiseptik təsirə malik olan efir yağı olan timol və onların izomer birləşmələri, alkaloidlər, yüksək alifatik spirtlərin və s. olması onun antikoksidial, antibakterial, antihelmint təsirini daha da gücləndirir.

Aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində qaraqınıq bitkisindən 1:5 nisbətində hazırlanmış bişirmədən 10 gün müddətində gündəlik 10-20 ml eymeriyalara yoluxmuş ev quşlarına tətbiq etdikdə 40,6% səmərəlilik alındığı qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: Naxçıvan, dərman bitkiləri, koksidioz, aşı maddələri, antihelmint, *Origanum vulgare*.

Giriş. Mövzunun aktuallığı: Koksidilər (*Coccidia*, *Sporozoa*, *Apicomplexa*) hüceyrə daxili parazitlərdir. Koksidioz xəstəliyinin törədiciləri *Eimeriidae* fəsiləsindən olan *Eimeria* cinsinə daxil olan sporlu ibtidailərdir. Onlar əsasən bağırsağın selikli qişasında, nadir hallarda isə qaraciyər və böyrəklərdə parazitlik edirlər. Eymeriyalarla yoluxma qaramal, davar, dovşan, toyuq, qaz, hind toyuğu, dəvə, donuz və atlarda müşahidə olunur.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, dünyada ev toyuqlarında 12 növ *Eimeria* və bir növ *Isospora* cinsindən koksidilər parazitlik edir. Aparılan tədqiqatlara əsaslanaraq bu sahədə işləyən alimlərin əksəriyyəti belə hesab edirlər ki, ev toyuqlarında *Eimeria* cinsindən 9 növ koksidi parazitlik edir və göstərirlər ki, bu üç növ *E. beachi*, *E. yonsoni* və *E. tyzzeri* sərbəst növlər deyillər.

Koksidilərin növündən asılı olaraq, onların oosistaları oval, girdə, yumurtaşəkilli, ellipsvari, armudşəkilli, rombşəkilli və s. formada olur. Oosistaların divarı adətən iki laylı, sitoplazması isə dənəvarı olur. Eymerialar əsasən toyuqların nazik bağırsaq, kor bağırsaq və düz bağırsağının epiteli hüceyrələrində lokalizasiya edirlər. Kalla xarici mühitə atılmış oosista bir neçə gündən sonra sporlaşır, torpaqda 4-9 aya qədər, toyuq saxlanılan binalarda isə 15-18 aya kimi öz patogenliyini saxlayır. Hər yerdə geniş yayıldığından quşlar su və yem vasitəsilə tez bir zamanda yoluxur. İnvaziyanın mənbəyi xəstə quşlar, xidmətçilər və qulluq əşyalarıdır [1, s. 36-41; 6, s. 56-71].

Dünyada ev quşlarının koksidilərlə yoluxması nəticəsində şəxsi və fermer təsərrüfatlarına milyonlarla zərər dəyir.

Dərman bitkiləri ilə müalicə və profilaktika qədim, ancaq öz əhəmiyyətini itirməyən terapevtik bir müalicə üsuludur. Dərman bitkiləri ilə müalicə çox qədim tarixə malikdir. Məşhur loğman Əbu-Əli-İbn-Sina öz dövründə sarımsaq, zirə, kəklikotu, xurma, erkək ayı döşəyi, yovşan, nar, qaraqınıq və bir çox başqa bitkiləri kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının qurd xəstəliklərində, həmçinin koksidiozlarında tətbiq etmiş və yüksək səmərə əldə etmişdir.

Dərman bitkiləri ancaq xəstəliyi müalicə etmir, eyni zamanda bütün orqanizmə stimüləedici təsir göstərir, müalicə zamanı simptomatik və patogenetik təsirə malikdir. Bitkilərin tərkibindəki müxtəlif maddələr (alkaloidlər, qlikozidlər, fitonsidlər, kodein və s.) kimyəvi preparatlardan fərqli olaraq orqanizmə kompleks təsir göstərir.

Bitkilərin müalicə təsirindən başqa onların ilkin tətbiqi zamanı təsiredici formasını saxlaması da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Onların tərkibindəki təbii birləşmələrin tərkibinin dağılması gözlənilən səmərənin zəifləməsinə və ya tamamilə itməsinə səbəb olur. Bu isə onların toplanılma və qurudulma şəraitindən çox asılıdır. Buna görə də toplanılmış dərman bitkilərinin kölgədə qurudulması tərkibindəki maddələrin günəş şüalarının təsirindən parçalanmasına səbəb olmur. Baytarlıqda tətbiq edilən dərman bitkiləri kimyəvi dərman maddələrinin təsirindən heyvan məhsullarının tərkibində yaranan keyfiyyət dəyişikliklərini də aradan qaldırır [2, s. 12-13].

Ev quşlarının koksidiyozlarının profilaktikasında qaraqınıq dərman bitkisinin bişirmələrindən istifadə etməkdir. Qaraqınıqdan hazırlanmış bişirməni koksidiylərə yoluxmuş ev quşlarına tətbiq edib onun antikoksidial səmərəliliyi müəyyən etmək işin əsas vəzifələrindən biri olmuşdur.

Materialı və metodika. Ev quşlarında parazitlik edən eymeriyaların növ tərkibini müəyyən etmək üçün ilin bütün fəsilələrində müxtəlif yaş qruplarında olan quşlardan kal nümunələri götürülmüşdür. Hər bir quşdan götürülmüş nümunələr 10 ml-lik flakonlara qoyularaq üzərinə oosistalar sporlaşana qədər 2,5%-li kalium bixromat məhlulu əlavə edilmişdir. Kaldan isə oosistalar Fülleborn və Darlinqin üzdürmə metodu ilə ayrılması və mikroskop altında onların növ tərkibi müəyyən edilmişdir [6, s. 30-65].

Çöl ekspedisiyaları zamanı toplanan qaraqınıq (*Origanum vulgare*) bitkisinin herbari nümunələri işin əsas tədqiqat materialı olmuşdur. İlk növbədə qaraqınıq bitkisinin ədəbiyyat məlumatlarına əsasən biokimyəvi tərkibini, istifadə forma və istiqamətini müəyyənləşdirdik. Bitkiləri seçərkən onların tərkibində fitonsid maddələrin, qlikozid və alkaloidlərin miqdarı və s. nəzərə alınmışdır. Biz bitkinin bişirməsindən ev quşlarının koksidiyozlarında istifadə etdik. Bitkilərdən bişirmə hazırlamaq üçün toplanılmış bitki hissələrini doğradıqdan sonra içərisində su olan kolbaya töküb, yarım saat su hamamında qızdırdıq. Qaynama qurtardıqdan sonra məhlulu tənizdən süzüb istifadə etdik. Təcürədən asılı olaraq məhlulun həcmi bir litrdən artıq olduqda qaynama müddətini 40 dəqiqəyə qədər uzatdıq. Bişirmələri bitki kütləsi ilə 1:5 nisbətində su qarışdıraraq hazırladıq. Dəmləmə hazırlamaq üçün isə doğranmış bitki hissələri 15 dəqiqə su hamamında saxlanıldı [8, s. 136-141].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvan MR-in otlaqlarından toplanılmış, *in vitro* şəraitində qüvvətli antihelmint təsirə malik olan bitkilərdən biri də Adi qaraqınıqdır. Qaraqınıq bitkisinə xalq arasında qara yarpız, qara nanə, qaraot və ya kəkotu da deyirlər.

Adi qaraqınıq Dəlamazkimilər – *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin, Qaraqınıq – *Origanum* L. cinsinə daxildir. Özunəməxsus iynə görə dünyada – *oreqanol* adı ilə tanınır.

Quruluşu. Qaraqınıq çoxillik ot bitkisi olub, xırda və açıq-qırmızı rəngli çiçəkləri insanı uzaqdan özünə cəlb edir. Yabanı bitki olan qaraqınıq çiçəkləyən zaman toplanılır. Çoxillik, çəp kökümsovlu, çox zaman bənövşəyi rəngli bitkidir [4, s. 191-192]. Bütövkənarlı, sürünən, budaqlanan köklü, əsasından budaqlanan çoxsaylı dördküncü tükçüklü gövdəsi olan keyfiyyətli dərman bitkisidir. Gövdənin yuxarı hissəsinin uzunluğu 30-80 sm-dir. Gövdəsinin yuxarısı budaqlı, dördtilli və kənarları pırtlaşlıq tükçüklüdür. Yarpaqları qısa saplaqlı uzunsov-yumurtəşəkilli, tam kənarlı və ya dişcikli, nöqtəli vəzili, tükçüklü və alt üzü solğun yaşıl, zirvəsi itiüclü, kiçik dişcikli və ya tamamilə bütövkənarlı olub, uzunluğu 2-5 sm, eni isə 1-3 sm-ə bərabərdir. Çiçək qrupu süpürgəşəkilli və ya qalxanvari-süpürgəşəkilli, çoxçiçəklidir. Çiçək altlıqları yumurtavarı-elliptik, yaşıl və ya tünd qırmızımtıldır. Qalxan süpürgə çiçək qrupunda toplanmış, qol-budaqlı olmaqla, çoxçiçəklidir. Tacı parlaq qırmızımtıl, çox zaman ağımtıl, ikidodaqlı, kiçik çiçəklərinin

uzunluğu 3-5 mm-dir. Çiçək tacı bozumontul-purpurşəkilli və ya bozumontul-çəhrayı, aro-mat iyli, acı dadlı, ədviyyatlı olmaqla, azacıq büzücüdür. Əksər ölkələrin farmakopeya-sında əsas rol oynayır. Dərman xammalı kimi gövdə, çiçək və yarpaqları istifadə olunur [3, s. 204-205; 7, s. 56].



Şəkil 1. Adi qaraqınıq – *Origanum vulgare* L.

Onun boyu 90 sm hündürlüyə qədər qalxa bilər. Qaraqınıq möhkəm kök və budaq sisteminə malikdir. Onun ətri kəklikotunun ətrinə çox bənzəyir. Qaraqınıq toxumları dörd ədəd olmaqla, qəhvəyi olur və kasacıqda yerləşir. Çiçəklər iyul-avqust aylarında açır, avqust sentyabr aylarında isə toxumlar əmələ gəlir. Qaraqınıq toxum və vegetasiya yolu ilə çoxalır və az kalorili bitkidir. Tərkibində 0,3-1,5% efir yağları, ən çox antiseptik efir yağı olan timol və onların izomer birləşmələri, trisiklik seskviterpen, tanin maddələri, pigmentlər, askorbin turşusu və α -pipen, β -pipen, mirsen, selinen, kamfen, sabinen, limonen, oriqanen, borneol, linanol, menton, karvon, geraniol, heksenal, kumin aldehidi, kamfora, kavrakrolun metil efiri, triterpenoidlərdən ursol turşusu, saponinlər, alkaloidlər, C, B₁, B₂ vitaminləri, karotin, fenol karbon turşuları, 1,34% antosian vardır. Həmçinin, karbohidratlardan staxioza, fenolkarbon turşularından rozmarin, flavonoidlərdən luteolin, apigenin, 1,7-19%-ə qədər aşı maddələri, yüksək alifatik spirtlərdən liq-noseril, mirisil, montanil və triterpenlər və digər maddələrə rast gəlinir. Qaraqınıq güclü antioksidant təsirə malikdir.

Adi qaraqınıq bitkisinin yarpaqlarında protokatex turşusunun iki efiri *origanol A* və *origanol B* müəyyən edilmişdir. Həmçinin yarpaqlarda ursol və oleanol turşuları, sitosterin və trikontanol tapılmışdır. Yaxşı balverən bitkidir. 85 kq/ha bal verdiyi məlumdur.

Bu fəsilənin 10 növü Avropada, Aralıq dənizi və Asiyada, 3 növü Qafqazda, bir növü Azərbaycanda və o cümlədən də Naxçıvan MR ərazisində yayılmışdır. Naxçıvan MR-in Batabat, Nürgüt, Ağbulaq, Nursu, Kükü, Saqqarsu, Gilançay, Havuş, Biləv, Behrud, Parağa, Nəsirvaz, Teyvaz, Milax, Göynük, Boyəhməd və Ərəfsə ərazilərində sucaq, su kənarlarında və digər sahələrdə tək-tək və qruplar halında yayılmışdır. Qaraqınıq kütləvi şəkildə, quru torpaqlarda, kolluqlarda, seyrək meşəliklərdə, çay vadilərində və düzənlik ərazilərdə bitir. Bəzən sıx cəngəlliklər də əmələ gətirir. Ordubad rayonunun

Nürgüt kəndi ətrafında *Origanueta* – formasıyasına, həmçinin *Origanuetum* – assosiasıyasına rast gəlinir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Məntəqə	1 ha-da bitkilərin sayı (ədəd)	1 bitkinin orta çəkisi, (Herba), q	Ümumi sahə, ha	Məhsuldarlıq 1 ha/kq	Təbii ehtiyatı, t		
					Bioloji ehtiyatı	İstismar ehtiyatı	İllik tədarük həcmi
1	168	218	852	36,62	31,20	12,48	3,12
2	134	195	325	26,13	8,49	3,40	0,85
3	229	311	172	71,22	12,25	4,90	1,22
4	162	250	234	40,50	9,48	3,79	0,95
5	345	344	418	118,68	49,61	19,84	4,96
6	271	295	523	79,95	41,81	16,72	4,18
7	466	320	336	149,12	50,10	20,04	5,01
8	360	302	850	108,72	92,41	36,96	9,24
9	223	281	920	62,66	57,65	23,06	5,76
10	210	210	140	44,10	6,17	2,47	0,62
Cəmi:			4770	737,70	359,18	143,67	35,92

Adi qaraqınıq formasıyası qrup halında bitdiyi sahələrdə üstünlüyə malik olduğundan edifikator rola malikdir. Fitosenozlarda qarışıq halda inkişaf etmiş ağac və kol-larla müqayisədə alçaqboylu olduğundan II yarusda yerləşir [5, s. 430-433].

Adi qaraqınıq bitkisinin Naxçıvan MR-də bol ehtiyatı vardır. Baytarlıq təbabətində əsasən gövdə və çiçəklərindən istifadə edilir. Çiçəkləmə fazasında tibb və baytarlıq məqsədilə bu bitkinin çiçəkləri və 20 sm uzunluğunda gövdəsi toplanılır. Çardaxda və ya quruducu şkafda 40°C temperaturda qurudulur. Xammalın saxlanılma müddəti 2 ildir.

Qaraqınıq eyni zamanda boyaq bitkisidir. Bizim ölkəmizdə tibbdə və baytarlıqda yalnız təbii rast gəlinən növündən, Avropa və Cənubi Amerikada isə becərilən mədəni sortundan istifadə edilir.

Güclü antikoksidial təsirə malik olan Qaraqınıqdan (*Origanum vulgare*) hazırlanmış bişirmədən gündə 10-20 ml olmaqla 10 gün müddətində ev quşlarına içirdikdən sonra Darlınq-Üzmə metodu ilə, 40,6% səmərəlilik alındığı müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi. I c., akad. M.Ə.Musayevin redaktəsi ilə, Bakı: Elm, 2012, 216 s.
2. Əlizadə V., Qocayev E., Musayeva A.A. və b. Kənd Təsərrüfatında heyvan və bitki xəstəliklərinə qarşı tətbiq olunan dərman bitkiləri. Bakı, 2016, 48 s.
3. Qasımov H.Z., İbadullayeva S.C., Seyidov M.M., Şirəliyeva G.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabanı tərəvəz bitkiləri. Naxçıvan, 2018, 400 s.
4. Qasımov M., Məmmədov T. Fitoterapiya. Bakı: Elm, 2014, 302 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 438 s.
6. Göcmen B. Genel protozooji. Bornova-İzmir, 2005, 139 s.
7. Магерамов С.Г. Распространение антигельминтных лекарственных растений в Нахичевани // Природ. усл. и эффектив. испол. их в Нахичеванской АР. Мат. Международ. симпозиума, Нахичевань, 2001, с. 56-57.
8. Рабинович М.И. Ветеринарная фитотерапия. Москва: Росагропромиздат, 1988, 166 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: valiyevasakine@gmail.com

Sakina Valiyeva

**THE USE OF OREGANO (*ORIGANUM VULGARE* L.) IN THE
PREVENTION OF POULTRY COCCIDIASIS IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper deals with the biomorphological, biochemical characteristics and its importance in veterinary medicine of *Origanum vulgare* plant, which has an antioxi-dial effect collected from the Nakhchivan Autonomous Republic pastures. This plant contains thymol and its isomeric compounds, an alkaloids, high aliphatic alcohols enhance its and anticosidial, antibacterial, antihelminth effects.

As a result of the carried out research, it was noted that 40,6% efficiency was obtained when applied cooking 1: 5 ratio to infected households poultry with 10-20ml daily for 10 days.

Keywords: *Nakhchivan, medicinal herbs, coccidiasis, immunization substance, antihelminth, Origanum vulgare.*

Сакина Валиева

**ПРИМЕНЕНИЕ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ORIGANUM VULGARE* L.)
В ПРОФИЛАКТИКЕ КОКЦИДИОЗОВ ДОМАШНИХ ПТИЦ В
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье изложены биоморфологические, биохимические особенности и значение в ветеринарной медицине растения душицы обыкновенной, обладающего антиоксидантным действием, собранного на пастбищах Нахчыванской Автономной Республики. Содержание в составе этого растения антисептических эфирных масел тимола и его изомерных соединений, алкалоидов, высших алифатических спиртов и других, больше усиливает его антиоксидантное, антибактериальное и антигельминтное действия.

Отвар, приготовленный из душицы обыкновенной в пропорции 1:5 с водой применен в течение 10 дней в суточной дозе 10-20 мл домашним птицам, больным эймериозом. В результате исследовательских работ установлено, что с применением отвара получается 40,6%-ная эффективность.

Ключевые слова: *Нахчыван, лекарственные растения, кокцидиоз, дубильные вещества, антигельминты, Origanum vulgare.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim olunmuşdur)

UOT 598.241

HÜSEYN RƏSULZADƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORNİTOFAUNASININ
DURNAKİMİLƏR (*GRUIFORMES*) DƏSTƏSİNİN SU-BATAQLIQ QUŞLARI

Növ tərkibinin və həyat tərzinin müxtəlifliyinə baxmayaraq, quşlar sinfinin özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Durnakimilər dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq quşlarının geniş yayılmış növləri vardır və Yer kürəsinin mülayim qurşaqlarındakı ekosistemlərdə mühüm rol oynayırlar. Bu dəstənin uzun bir təkamül prosesi vardır. Durnakimilər dəstəsinə daxil olan növlər Antarktidadan başqa demək olar ki, hər bir qitədə və bir çox okean adalarında tapıla bilər. Azərbaycanda durnakimilər dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq quşlarına 2 fəsilə və 8 cinsə mənsub 11 növ daxildir. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də durnakimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşları hələlik 2 fəsilə, 7 cinsə mənsub 8 növlə təmsil olunmuşdur. Durnakimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşlarından adi qaşqaldaq növü ən geniş yayılmış növdür. Yuvalayan, ötüb keçən və qışlayan populyasiyaları mövcuddur. Rəngi tutqun qaraadır, sükan lələkləri bozumtul qonurdur. Yuvalama və qışlama arealı Afrikanın şimalını, Avropanı, Asiyanı və Avstraliyanın müxtəlif regionlarını əhatə edir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, fəsilə, durnakimilər, ornitofauna, yayılma arealı, miqrasiya.*

Giriş. Quşlar quru sahə mühitində formalaşmış sabit bədən temperaturu olan heyvanların ilk sinfidir. Onları bir sıra əlamətləri onurğalı heyvanların başqa siniflərindən aydın fərqləndirir. Quşların uçmaqdan başqa həm də yerdə gəzməsi, qaçması, ağaca və qayalara dırmanması və böyük bir qrupun suda üzməsi həyat fəaliyyətinin ümumi səviyyəsini yüksəltmişdir. İstər təbiətin ümumi balansında, istərsə də insanın həyatında quşların əhəmiyyəti böyük və çoxcəhətlidir. Quşların coğrafi yayılmasının, yaşama şəraitinin və həyatının müxtəlif olması onların bədən quruluşunda öz əksini tapmışdır [8, s. 5-13].

Muxtar Respublikada su-bataqlıq quşlarına daxil olan böyük dəstələrdən biri də Durnakimilər (*Gruiformes*) dəstəsidir. Durnakimilər dəstəsi ölçüsünə, xarici görünüşünə və həyat tərzinə görə çox müxtəlif olan növləri əhatə edir. Bu dəstəyə daxil olan növlərin başı kiçik, ayaqları və boynu uzun, pəncə lüləsi ön hissədən köndələn yerləşən iri qalxancıqlarla örtülüdür. Burun dəliklərində daxili arakəsmə yoxdur. Qanadlarının ucu dəyirmidir, I-II çalma lələklərinin ucuna yaxın hissəsində köndələn ağ zolaq var. Durnakimilərin əksər növləri monoqamdır, inkişaf tipinə görə cücə çıxarandır. Əsasən bitki mənşəli yem ilə qidalanır [1, s. 306; 8, s. 169].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının su-bataqlıq və eləcə də durnakimilər dəstəsinin öyrənilməsində T.H.Talıbov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanov və A.F.Məmmədov böyük işlər görmüşlər. T.H.Talıbov və A.F.Məmmədov tərəfindən ərazidə 83 növ su-bataqlıq quşunun yayıldığı göstərilmişdir. Hazırda A.F.Məmmədovun Naxçıvan MR-in ornitofaunasına həsr olunmuş ciddi tədqiqatları vardır. O, ərazi üçün onlarca yeni növ vermiş, ornitofaunaya əlavələr etmişdir. A.F.Məmmədov apardığı tədqiqatlarda su-bataqlıq quşlarına və eləcə də durnakimilər dəstəsinə böyük yer vermişdir [9, 10, 11, 12; 15, s. 30].

Material və metodika. Dəstə nümayəndələrinin müşahidəsi transekt və stasionar metodlarla aparılmışdır. Tədqiqat obyektləri-su-bataqlıq əraziləri müəyyən sahələrə bölünərək onlarda şərti olaraq daimi müşahidə məntəqələri yaradılmışdır. Obyektlərdə hər 10-15 dəqiqə fasilə verilməklə Durnakimilər dəstəsinə aid olan növlər üzərində müşahidələr aparılmış, təsbit olunan quş növlərinin foto şəkilləri müasir digital aparatlarla (müasir Şvarovski teleskopu və Canon EOS 650D) çəkilmişdir. Təyin edilmiş növlər və

onlar haqqında məlumatlar müşahidə dəftərində qeyd olunmuşdur. Tədqiqat zamanı müasir ornitologiyada qəbul edilmiş üsullardan istifadə olunmuşdur [8, s. 35-50].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Durnakimilər dəstəsinə daxil olan növlərə muxtar respublikanın sututarlarında rast gəlmək olar. Dəstəyə daxil olan ən böyük fəsilə sufərələri (*Rallidae*) fəsiləsidir. Ərazidə bu fəsiləyə 5 cinsə mənsub 6 növ daxildir. Sufərəsi (*Rallidae*) cinsinə mənsub olan adi sufərəsi (*Rallus aquaticus*) növü orta ölçülü quşdur. Dimdiyi bir az aşağı əyilmiş, pəncələri sarı, boynu və döşü tünd-boz, beli qəhvəyidir. Yan tərəflərində qara və ağ zolaqlar vardır. Əsasən gecə quşudur, yaxşı qaçır, üzür və suya baş vura bilirlər. Təhlükə zamanı sıx otların arasına girir, açıq yerlərə yem dalınca gəlir, çıxırqandır. Bu növün yayıldığı areal əsasən Avropa, Asiya və Şimali Afrikadır. Qışda bu ərazilərin cənubunda olurlar. Azərbaycanda eləcə də muxtar respublika ərazisində bütün mövsümlərdə müşahidə edilir. Ancaq qısa doğru şimaldan gəlmiş quşların hesabına sayları artır. Yuvasını bitki topaları üzərində və ya qamışlar üzərində quru saplaqlardan və yarpaqlardan qurur.

Sufərələri fəsiləsinə daxil olan növlərdən biri təqibçi (*Porzana*) cinsinə mənsub adi təqibçi (*Porzana porzana*), digəri isə kiçik təqibçi (*Porzana parva*) növləridir. Adi təqibçi növü sığırçından iridir. Rəngi tünd, üstdən zeytun-qonur, altdan ağ xallı göyümtül-boz, yan tərəfləri köndələn zolaqlı, quyruqaltısı zolaqsızdır. Dimdiyinin əsası qırmızı, ucu isə yaşıl-sarıdır. Sıx otun arasına baş vurmağı sevir və su basmış bitkilər üzərində asanlıqla gəzir. Cücüləri, qurbağaları, molyuskları, bəzən də toxumları yeyir. Arealı Avropa, Asiya və Şimali-Qərbi Afrikadır. Fərdləri əsasən bu arealın cənubunda qışlayırlar. Muxtar respublikada uçub keçərkən və qışlamada müşahidə edilir. Bəzi vaxtlarda yay vaxtı da rast gəlmək olur [1, s. 308; 4].

Digər növ olan kiçik təqibçi növü demək olar ki, sığırçının boydadır. Üzəri zeytun-qonur, boynu və alt hissəsi aspid-bozdur, kəskin zolaqlıdır. Bu növün də dimdiyinin əsası qırmızı, ucu isə sarıdır. Suya yaxşı baş vurur, qamış gövdələrinə dırmaşır, üzən bitkilərin üzəri ilə qaçırırlar. Toxumlar və xırda cücülərlə qidalanırlar. Arealı Avropa və Asiya, qışda isə Aralıq dənizi ətrafı, Afrika və Cənubi-Qərbi Asiyadır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında su hövzələrinin yanında qışlamada və yayda müşahidə edilmişdir [5, s. 61; 6, s. 212-217; 7, s. 173-179].

Muxtar respublikada sufərələri fəsiləsinə daxil olan çivdimdik (*Crex*) cinsinə mənsub adi çivdimdik (*Crex crex*) növüdür. Bu növ qaratoyuqla bir boydadır, dimdiyi gödəkdir. Rəngi bozumtul-kürən, qanadları paslı-kürəndir. Çox gizlənən quşdur, təhlükə zamanı asanlıqla və cəld qaçır. Çıxırqan gecə quşudur, uçuş zamanı ayaqları aşağı sallanır. Arealı əsasən Avropa və Asiyadır. Afrika və Aralıq dənizi ətrafında qışlayır, müxtəlif su hövzələrinin sahillərində, rütubətli çəmənlərdə məskunlaşır. Cücülər, qurdlar və toxumlarla qidalanır. Naxçıvan MR ərazisində Arazboyu düzənliyin Böyükdüz və Culfa düzündə rast gəlinir. Azərbaycanın, eləcə də Naxçıvan MR-in "Qırmızı Kitab"ına daxil edilmişdir [13; 14, s. 112].

Sufərələri fəsiləsinə daxil olan bir başqa növ isə qamışfərəsi (*Gallinula*) cinsinə mənsub adi qamışfərəsi (*Gallinula chloropus*) növüdür. Bu növ quşlar qaşqaldaqdan kiçik olur. Ayaqları hündür, barmaqları üzmə pərdəsizdir. Başı, boynu və döşü məxməri-qara, beli və qanadları qara-qonurumtul, quyruqaltı və yan tərəfindəki zolaqlar ağ, dimdiyi və alnı qırmızı, ayaqları yaşılımtıldır. Növün arealı demək olar ki, bütün dünyanı əhatə edir. Zəngin su və suyanı bitkiçiliyi olan bitki basmış su hövzələrində yaşayır. Sıx cəngəlliklərdə asanlıqla hərəkət edir, yaxşı üzür və bu zaman başını səciyyəvi şəkildə tərpedir. Azərbaycanda və muxtar respublikada dağətəyi və dağlıq su hövzələrinin oturaq quşudur. Quru qamış saplaqları və yarpaqlarından ibarət olan yuvasını suyun lap

üstündə, kollarda, bəzən bitki toparları üzərində qurur, həmişə bitkilərin sıx yerində gizlədir. Üzən bitkilərin üstündən yığıdığı su cücüləri və molyusklarla qidalanır [1, s. 308-309].

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində ən geniş yayılmış növlərdən biri qaşqaldaq (*Fulica*) cinsinə məxsus adi qaşqaldaq (*Fulica atra*) növüdür (şəkil 1).



Şəkil 1. Adi qaşqaldaq - *Fulica atra* Linnaeus, 1758.

Bu növün rəngi tutqun qarıdır, sükan lələkləri qara, çalma lələkləri bozuntul qonurdur. Dimdiyi və alnındakı çılpaq hissə (qaşqası) ağdır və barmaqlarında festol şəkilli üzmə pərdələri çox səciyyəvidir. Dimdiyinin dibi qırmızımtıl, ayaqları isə boz zeytun rəngdədir. Adi qaşqaldaq növünün dışısının rəngi erkəkdən açıqdır. Yaxşı üzür, suya dalır və dalma dərinliyi 4 m-ə qədərdir. Suyun altında adətən 10 saniyə, bəzən 2 dəqiqədən çox qala bilər. Yuvalama və qışlama arealı Afrikanın şimalını, Avropa, Asiya və Avstraliyanın müxtəlif regionlarını əhatə edir. Azərbaycanda və muxtar respublika həddlərində bitki basmış aran göl, körfəz və çaylarda, qışda isə su hövzələri akvatoriya-sında yaşayır. Oturaq həyat tərzini keçirir, ancaq qış mövsümünə doğru şimaldan gəlmiş quşların hesabına sayı kəskin şəkildə artır. Payız miqrasiyası oktyabr-noyabr aylarında, yaz miqrasiyası isə fevral ayında başlayır, martın axırı aprelin əvvəllərində intensivləşir. Cütlər qamışlıq, cillik, su qamışı arasına girərək bu bitkilərin gövdə və yarpaqlarından yastı yuva qururlar. Aprelin ilk günlərində yumurta qoymağa başlayır. Yuvada 10-12 açıq-sarı rəngli yumurta qoyur. Kürtyatmada həm dişi, həm də erkək iştirak edir. Mayın axırında balaları görünməyə başlayır. Su bitkiləri, seyrək hallarda onurğasızlar və xırda balıqlarla qidalanırlar [1, s. 309-310; 3, s. 111].

Durnakimilər dəstəsinə daxil olan fəsilələrdən biridə durnalar (*Gruidae*) fəsiləsidir. Bu fəsiləyə 2 cinsə mənsub 2 növ daxildir. Bunlardan durna (*Grus*) cinsinə mənsub boz durna (*Grus grus*) növünü boz rəngindən və qanadlarının qara ucundan asanlıqla tanımaq olar. Baş, boynu və ayaqları qarıdır. Gözlərindən boynunun arxasına qədər başın yanları ilə ağ zolaq uzanır. Uçuşu düz, bərabər olur və uçuş zamanı boynu və ayaqları bir xətt üzrə dartılmış olur. Uçub keçərkən quşlar üçbucaq şəklində düzülür. Çox ehtiyatlı olub insanı yaxın buraxmır. Arealı əsasən Avrasiyadır. Afrikada və Asiyanın cənubunda qışlayır. Muxtar respublika ərazisində yaz aylarında mart-aprel və payızda uçub keçməsi sentyabrdan oktyabrın sonuna qədər müşahidə edilir. Dayaz su-bataqlıq ərazilərdə və onların ətrafında rast gəlinir. Cücərti, dən, toxum, həşəratlarla, qurbağalarla, siçanabənzər gəmiricilərlə və s. ilə qidalanır. Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitab"ına daxil edilmişdir [2, s. 358].

Digər cins olan qəşəng durna (*Anthropoides*) cinsinə eyni adlı qəşəng durna (*Anthropoides virgo*) növü daxildir (şəkil 2).



Şəkil 2. Qəşəng durna – *Anthropoides virgo* Linnaeus, 1875.

Bu növ boz durnadan nəzərə çarpacaq dərəcədə kiçikdir. Rəngi göyümtül-bozdur, başı, boynu, ayaqları və qanadlarının ucu qarıdır, dimdiyi isə sarımtıldır. Başının yanlarında uzun ağ lələklərdən ibarət tac vardır. Avropa, Asiya və Afrikada yayılıb. Afrikanın şimalında, Şimali Qafqazda, Qazaxıstanda, Sibirin cənubunda yuvalayır, Şimali Qərbi Afrikada, Fələstin, İraq, Pakistan, Hindistan və Birmada qışlayır. Azərbaycanda Kür-Araz ovalığında və Acınohur-Ceyrançöl alçaq dağlıq sahələrində rast gəlinir. Azərbaycanda və həmçinin Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində miqrasiya edənlərin əksəriyyəti martın sonu aprelin əvvəlində köçü başa çatdırırlar. Digər durnalardan fərqli olaraq bataqlıq sahələrdə deyil, ot örtüyü hündür olmayan-çöllərdə, yarımsəhralarda müşahidə olunurlar. Eyni zamanda çaylara, göllərə yaxın əkin sahələrində də qidalanırlar və yuvalayır. Monoqam quşdur. Qışda və miqrasiya vaxtında taxıl və yabanı bitkilərin toxumları, eyni zamanda cücülər və xırda heyvanlarla qidalanırlar. Əsasən səhər və axşam saatlarında yemlənir. Dünyada sayı 230-280 min fərd təşkil edir. 2005-2010-cu illərdə yaz-payız köçündə Azərbaycan ərazisində 4 minə yaxın fərd qeydə alınmışdır. Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir [1, s. 306-307; 8, s. 170; 2, s. 362].

Yuxarıda göstərilən məlumatları ümumiləşdirərək Naxçıvan Muxtar Respublikasının Durnakimiləri dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq quş növlərinin taksonomik spektri aşağıdakı kimi olur:

Classis: Quşlar – Aves

Ordo: Durnakimilər – Gruiformes

1. Familia: Durnalar – Gruidae

1. Genus: Durna – *Grus* Linnaeus, 1758
1. (1) Boz durna – *Grus grus* Linnaeus, 1758
2. Genus: Qəşəng durna – *Anthropoides* Vieill., 1816
2. (1) Qəşəng durna – *Anthropoides virgo* Linnaeus, 1875

2. Familia: Sufərələri – Rallidae

3. Genus: Sufərəsi – *Rallus* Linnaeus, 1758
3. (1) Adi sufərəsi – *Rallus aquaticus* Linnaeus, 1758
4. Genus: Təqibçi – *Porzana* Vieil., 1816
4. (1) Adi təqibçi – *Porzana porzana* Linnaeus, 1766
5. (2) Kiçik təqibçi – *P. parva* Linnaeus, Scop., 1769

5. Genus: Çivdimdik – *Crex* Bechst, 1803
6. (1) Adi çivdimdik – *Crex crex* Linnaeus, 1758
6. Genus: Qamış fərəsi – *Gallinula* Bris. 1760
7. (1) Adi qamışfərəsi – *Gallinula chloropus* Linn., 1758
7. Genus: Qaşqaldaq – *Fulica* Linnaeus, 1758
8. (1) Adi qaşqaldaq – *Fulica atra* Linnaeus, 1758

Taksonomik spektirə əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası Ornitofaunasının Durnakimilər dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq növləri hələlik 2 fəsilə və 7 cinsə mənsub 8 növlə təmsil olunmuşdur. Tədqiqat bundan sonra da davam etdiriləcəkdir [16].

Nəticələr. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də Durnakimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşları hələlik 2 fəsilə, 7 cinsə mənsub 8 növlə təmsil olunmuşdur. Durnakimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşlarından adi qaşqaldaq növü ən geniş yayılmış növdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Onurğalılar. III c., Bakı: Elm, 2004, 619 s.
2. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, II nəşr, Bakı: Şərq-Qərb, 2013, 518 s.
3. Babayev İ., Əsgərov F., Əhmədov F. Bioloji müxtəliflik: Xəzərin Azərbaycan hissəsinin sudaüzən quşları. Bakı: Nurlar, 2007, 136 s.
4. Azərbaycanın quşları / E.H.Sultanovun redaktəsi ilə. Bakı: Avr., 2005, 72 s.
5. Məmmədov A.F. Naxçıvan su anbarı mühüm ornitoloji ərazisində mühafizə statuslu su-bataqlıq quşları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2006, № 3, s. 59-63.
6. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasını mühüm ornitoloji ərazilərində yayılmış su-bataqlıq quşları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2009, № 2, s. 212-217.
7. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 173-179.
8. Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A. Ornitologiya. Bakı: Çapaşoğlu, 2005, 444 s.
9. Sultanov E.H., Məmmədov A.F. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri. I c., Abşeron-Qobustan, Kür-Araz ovalığı, Naxçıvan. Bakı: Victory, 2010, 139 s.
10. Sultanov E.H., Kərimov T.Ə., Ağayeva N.Ç., Talıbov Ş.T. Azərbaycanın su-bataqlıq quşlarını qoruyub saxlayaq. Bakı: Səda, 2002, 138 s.
11. Talıbov T.H., Novruzov H.M. Naxçıvan MSSR-də nadir və ya məhv olmaq təhlükəsi altında olan quşların vəziyyətinin və areallarının öyrənilməsi / Respublika konf. materialları. "Nax. MSSR-in maddi və mənəvi sərvətləri və elmi-texniki tərəqqi". Naxçıvan, 1987, s. 34.
12. Talıbov T.H., Novruzov H.M. Onurğalılar zoologiyası üzrə çöl tədris-təcrübələrinin aparılması (quşlar və məməlilər) (Metodik vəsait). Az.SSR Ali və OİT Nazirliyi. Az. Politeknik İnstitutu nəşriyyatı, Bakı, 1988, 56 s.
13. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
14. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı Kitab"ı. Onurğalılar üzrə. C. 1. Naxçıvan: Əcəmi, 2006, 211 s.
15. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 68 s.
16. <http://www.worldbirdnames.org/>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

Huseyn Rasulzade

THE WATERFOWLS OF THE GRUIFORMES ORDER (*GRUIFORMES*) OF ORNITOFAUNA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Despite the variety of bird species and the, variety of habitats they occur in, all bird species have certain common features. There are widespread species of waterfowls belonging to the Gruiformes order and play an important role in the ecosystems of the temperate zone of Earth. This order has a long evolutionary history. Representatives of the Gruiformes may be found on every continent except Antarctica, and on many oceanic islands. In Azerbaijan the waterfowls of the Gruiformes order consists of 11 species belonging to 8 genera and 2 families. According to the result of ornithological studies, In Nakhchivan AR waterfowls of the Gruiformes order are represented by 11 species belonging to 8 genera and 2 families thus far. The most prevalent species of waterfowls of Gruiformes order is the common coot (*Fulica atra*) species. They are nesting, wintering population and passage birds. Their color is deep black, quill feathers are black and head feathers are grayish brown. Nesting and wintering areas are North Africa, Europe, Asia and different regions of Australia.

Keywords: Nakhchivan, family, gruiformes, ornithofauna, distribution area, migration.

Гусейн Расулзаде

ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ ОТРЯДА ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫХ (*GRUIFORMES*) ОРНИТОФАУНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Несмотря на разнообразие видов и образов жизни, птицы этого отряда обладают специфическими особенностями. Журавлеобразные – широко распространенный отряд птиц и его представители играют значительную роль в экосистемах умеренных широт. У отряда длинное эволюционное развитие. Виды отряда журавлеобразных распространены на всех материках, за исключением Антарктиды, и на многих океанских островах. В Азербайджане отряд представлен 11 видами водно-болотных птиц, принадлежащими к 8 родам. В результате проведенных орнитологических исследований в орнитофауне Нахчыванской АР до настоящего времени обнаружены 8 видов водно-болотных птиц 2 родов из 2 семейств. Обыкновенная лысуха (*Fulica atra*), одна из широко распространенных видов водно-болотных птиц отряда. Гнездовая, перелетная и зимующая птица орнитофауны. Окраска её туловища темно черная, а рулевых перьев серо коричневого цвета. Ареалы зимовья и гнездовый охватывают север Африки и разные регионы Европы, Азии и Австралии.

Ключевые слова: Нахчыван, семейство, журавлеобразные, орнитофауна, ареалы распространения, миграция.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 576.893.192.1.

GÜLŞAD MƏMMƏDOVA**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA GÖYÜNLƏRİN (DIPTERA, BRACHYCERA, TABANIDAE) ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR**

Göyünlərin bir çox növü müxtəlif yoluxucu (qarayara, tulyaremiya, anaplazmoz) və parazit xəstəlik törədicilərinin təhlükəli keçiricisi kimi tanınır. Göyünlər müxtəlif növ heyvanlara: inəklərə, camışlara, atlara və eşşəklərə hücum edirlər. Bəzi tədqiqatçılar göyün növlərinin ev heyvanları üçün təhlükəli olduqlarını, davamlı şəkildə qaşınma hissi səbəbi ilə ət və süd vermə qabiliyyətini aşağı saldıqlarını bildirmişlər. Müxtəlif tədqiqatçıların məlumatlarına görə heyvanlara müntəzəm göyün hücumu zamanı məqaranın çəki artımı 25-40%, süd vermə qabiliyyəti isə 15-44,5% azalır.

Qansormanın miqdarı göyün fərdlərinin böyüklüyü ilə əlaqəli olaraq dəyişir. Hər qansormada bu miqdar 700 mq ola bilər, bu göyünün ağırlığının 4 qatı qədərdir. Bəzi ədəbiyyat məlumatlarında isə orta böyüklükdə göyünün 100 mq qan sorduğu göstərilmişdir. Göyünlər həmçinin insanlara da hücum edirlər. Məqalədə ədəbiyyat məlumatlarına əsasən göyünlərin Azərbaycan Respublikasında və Naxçıvan Muxtar Respublikasında öyrənilməsi tarixi haqqında ümumi məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: İkiqanadlı, göyün, sürfə, qansoran, hücum, növ, inkişaf, xəstəlik.

Giriş. İkiqanadlılar dəstəsi ən yüksək mütəşəkilliyə malik dəstədir. Növlərinin sayına və nümayəndələrinin rəngarəngliyinə görə cücülər sinfinin çoxsaylı dəstələri arasında mühüm yer tutur. Dünyada 100000, MDB-də 10000, Azərbaycanda 2000-dən artıq ikiqanadlı növü məlumdur. Fərdlərin sayına görə bəzi fəsilələr (ağcaqanadlar, milçəklər, xironomoidlər və. b) ikiqanadlılar arasında birinci yeri tutur. İkiqanadlıların bir cüt qanadı var, ikinci cüt gizli şəkildə reduksiya olunaraq kiçik, sancaqşəkilli çubuğa – vizilçəyə çevrilmişdir. Ancaq bu vizilçəklər cücülərin həyat tərzində mühüm rol oynayır. Bəzi parazit ikiqanadlılarda qanadlar qətiyyənlə inkişaf etməmişdir. Örnək kimi arı bitlərini göstərmək olar. Sərbəst yaşayan növlərdə də qanadlarının tamamilə itirilməsi müşahidə edilir (1, s. 333-334).

İkiqanadlıların bədən ölçüləri müxtəlif olub, 1,5 mm-dən 2-5 sm-ə qədər dəyişir. Şəffaf rəngli, zarşəkilli bir cüt (ön) qanadlara malikdir. Arxa qanadları rudimentləşmiş və viziltı orqanına çevrilmişdir. Ağız aparatı sancıcı, yaxud yalayıcıdır. Bığcıqların quruluşuna görə iki yarımdestdəyə ayrılırlar: uzunbığcıqlar (*Nematocera*), buraya ağcaqanadlar, mığmığalar, hünülər, uzunqıç ağcaqanadlar, fir milçəkləri, dıziltısəsililər və s. və qısabığcıqlılar (*Brachycera*), buraya göyünlər, milçəklər, mozalanlar, taxınlər, ktırlar (quldur milçəklər), qansoranlar və bir çox başqa növlər daxildir. İnkişafı tam metamorfozla gedir. Sürfələri ətrafsızdır və çox vaxt (milçəklərdə) baş ayrılmış olur. Pupları sərbəst, yaxud çəlləkvarıdır (2, s. 340).

İxtisaslaşmış bir sıra qansoran növləri (mığmığalar, ağcaqanadlar, göyünlər, se-se milçəyi, qansoran milçəklər və. s) vardır. Bir çox formaların sürfələri suda yaşayır (ağcaqanad, mığmığa və s.) bir sıra milçəklər çürümüş üzvü maddələrlə qidalanır və eyni zamanda orada inkişaf edirlər. Bu dəstənin tərkibində 80000-ə yaxın növ vardır.

Göyünlər qansoran ikiqanadlıların ən böyük ölçüyə malik olan qrupudur. Onlar qısabığcıqlılar (*Brachycera*) yarımdestdəsinin *Tabanidae* fəsiləsinə aiddirlər. Dünya faunasında göyünlərin 3750 növü məlumdur (4, s. 160).

Cücülər arasında ev heyvanlarına və insana hücum edən ən iri qansoranlar kimi göyünlər (*Tabanidae*) Azərbaycan şəraitində böyük təsərrüfat əhəmiyyəti vardır. Göyünlərin bir çox növü müxtəlif yoluxucu (qarayara, tulyaremiya, anaplazmoz) və para-

zitar xəstəlik törədicilərinin təhlükəli keçiricisi kimi də tanınır. Göyünlər müxtəlif növ heyvanlara: inəklərə, camışlara, atlara və eşşəklərə hücum edirlər. Onlar qoşquda olan heyvanların başına daha çox doluşur, çünki bunlar hücum edən cücünü qovmaq imkanından məhrum olur. Göyünlərin müxtəlif növləri heyvanların bədənində qan sormaqla üçün müxtəlif yerlər seçirlər.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. İri növ olan *Tabanus albicauda* N. ols daha çox atların ətraflarının aşağı hissələrindən qan sorur. Başqa növlər – *T. autumnalis brunnescenz* Szill., *T. bovinus* L. heyvanın belinə və sarğısına qonaraq qan sormağa çalışır. Bir çox göyün növləri – *T. quatuornotatus* Mg., *T. bifarins* Lw., *T. apricus* Mg., *T. bromius flavifemoratus* Strobo, *T. cordiger* Mg., *Ch. Caecutiens* L. və b. qarının alt hissəsinə, döşə, ayaqlara, ön və arxa ətrafların içəri hissəsinə hücum edir. İribuynuzlu malqara və atlar olmadıqda göyünlər intensiv şəkildə qoyunlara hücum edir. Qırılmış qoyunlar göyünlərdən xüsusi əziyyət çəkir. Göyünlər kənd təsərrüfatı heyvanlarının məhsuldarlığını aşağı salmaqla böyük ziyan vururlar (1, s. 351-352).

Bütün iqiqanadlı cücülər kimi göyünlərin də inkişafı 4 mərhələdən ibarətdir: yumurta, sürfə, pup, yetkin fərd. Bu zaman yetkin fərddən başqa bütün mərhələlərdə yaşayış ya su hövzələrində, ya da ki yarı su-torpaq mühitində davam edir. Göyünlərin saprofaq, yaxud yırtıcı olan sürfələri su və ya torpaqda yaşayan orqanizmlər, yaxud onların qalıqları ilə qidalanırlar. Yetkin fərdlərin qidalanması müxtəlifdir. Fəsiləyə aid müxtəlif cinslərin nümayəndələri saprofaq, fitofaq yaxud yırtıcıdır. Göyünlərin dişiləri heyvanların – məməlilərin, quşların, suda-quruda yaşayanların qanını içir, eyni zamanda dişiləri və erkəkləri çiçəkli bitkilərin nektarı ilə qidalanırlar. Dişiləri göyünlər suda və ya su qırağında olan bitkilərin yarpağına və gövdəsinə yumurta qoyur. Göyünlər yumurtanı sudan 10-100 sm hündürlükdə olan bitkilər üzərində yerləşdirir. Yumurtası uzunsov, bozuntul ağdır.

Göyün sürfələri iysəkilli formada, xırda qarmaqcıq və qıl çələngləri olur, qabaq uca doğru daralır. Sürfələr çaylar, arxlar boyunca sahiləni qumlu və ya lilli sahələrdə, bataqlıqların, göllərin qıraqlarında – Azərbaycanın aran, dağətəyi və dağlıq zonalarında yaşayır. Göyünlər sürfə mərhələsində qışladıqları üçün yaz nəsliləri sürfələrinin inkişafı 9 aya qədər çəkir. Yay nəslinin sürfələri isə 1-1,5 ay ərzində inkişaf edir. Göyün sürfələri yırtıcı olub, bir-birlərini yeyirlər. Bəzi tədqiqatçılar göyün növlərinin ev heyvanları üçün təhlükəli olduqlarını, davamlı şəkildə qaşınma hissi səbəbiylə ət və südvermə qabiliyyətini aşağı saldıqlarını bildirmişlər.

Amerikada aparılan bir tədqiqatda göstərilmişdir ki, göyün növlərinin səbəb olduğu illik zərər 40 milyon dollar olmuşdur. Bu da onu göstərir ki, göyün növləri ölkənin milli iqtisadiyyatına böyük iqtisadi zərər verir.

Müxtəlif tədqiqatçıların məlumatlarına görə (Rasteqayeva, 1954, 1960; Petrova, 1954, 1955; Pavlov, 1962; Violoviç, 1968; Bruce, Decker, 1955; Hansens, 1979; Drammond, 1987; Marçand, 1987) heyvanlara müntəzəm göyün hücumu zamanı mal-qaranın çəki artımı 25-40%, südvermə qabiliyyəti isə 15-44,5% nisbətində azalır (9, s. 432).

Şvala və Olsufyev qansorma miqdarının göyün növlərinin böyüklüyü ilə müqayisəli olaraq dəyişdiyini göstərmişlər. Bouvier öz tədqiqatlarında göstərir ki, hər qansormada bu miqdar 700 mq-dır, bu da onu göstərir ki, bu göyünün ağırlığının 4 qatına çatır (8, s. 502).

Bəzi ədəbiyyat məlumatlarında isə orta böyüklükdə göyünün 100 mq qan sorduğu göstərilmişdir (Olsufyev, 1962; Violoviç, 1968; Lutta, 1970; Pavlova, 2000). Göyünlər təkcə heyvanlara hücum etməklə qalmır insanlara da hücum edirlər.

Böyük miqdarda qan sormaq üçün hücum edən göyünlər kənd təsərrüfatında, meşə təsərrüfatında və açıq havada digər işlərdə işləyən insanlara ciddi şəkildə zərər verir, onların işinə mane olur, işin məhsuldarlığını azaldır yaxud da işi qeyri-mümkün edir (Kalmikov, 1955; Lutta, 1956; Andreyev, 1966; Violoviç, 1968) (6, s. 3). Göyünlərin ağız aparatı sancıcı-kəsici tiptədir. O həm dərinə deşməyə, həm də qansormaya uyğunlaşmışdır. Bu cür ağız aparatının quruluşu bitki şirələri və suyu da yalamağa imkan verir. Adətən diş fərdlər qanla qidalalandıqdan sonra bitki şirələri içirlər. Erkək fərdlər isə yalnız bitki şirələri ilə qidalanırlar, belə ki, onlarda üst çənələr reduksiyaya uğramışdır.

Yaşlı göyünlər çox vaxt rəngli, boz və ya qara olurlar. Gözləri iri, yaşıl, eninəzolaqlı, əlvan zolaqlı və ya əlvan xallıdır. Dişi fərdlərdə mürəkkəb gözlər alın zolağı ilə ayrılır. Erkək fərdlərdə isə fasetalı gözlər bir-birinə çox yaxın yerləşir. Demək olar ki, bütün göyünlərin alnında qara, parlaq qabarcıqlar olur, ağız aparatı çox güclü olduğundan, hər hansı heyvanın dərisini bədənə istənilən yerindən deşə bilir. Erkək göyünlər qan sormur və sayca dişilərdən az olur. Onlar yüksəyə uçaraq yarpaqların, budaqların, ağac gövdələrinin üstünə qonur. Bitki şirəsi ilə qidalanan erkəklər dişilərlə kopulyasiyadan sonra tələf olur.

Azərbaycanın aran rayonlarında göyünlər mayda üzə çıxır və sentyabrın sonu oktyabrədək uçurlar. Maksimal say və heyvanlara fəal hücumu iyunda baş verir. “Göyün mövsümü” may, iyun və iyulun yarısını əhatə edir. Dağətəyi və dağlıq zonalarda göyünlər iyunun ikinci yarısından üzə çıxır. Maksimal miqdar iyula təsadüf edir. Respublikanın dağlıq zonalarında erkən növlər *C. caecutiens* L., *S. caucasicus* N. ols., *T. unifasciatus* Lw., *T. apricus* Mg., *T. spectalis* Lw., *Ch. hispanica* Szil. və b.-dir. Ümumiyyətlə, yaşlı göyünlərin ömrü 15-30 gündür. Erkəklər bundan az yaşayır. Azərbaycanda göyünlərin daha bol olduğu landşaft Kür (sahil tuqay meşələri) və Araz vadiləri, iri su hövzələrinin sahilləri, əsas qamış bitkiləri ilə birlikdə çay çimərlikləri, dağ meşələri, hündür ot bitkiləri və kolluqları olan subalp zonasıdır. Belə yerlərdə göyünlərin sayı çox vaxt heç də tayqadan geri qalmır. Naxçıvan MR-in dağ-subalp zonasında (Batabat, Biçənək və. b dağlıq yerlər) aşağıdakı növlər daha fəal olmuşlar. *T. proditor* Bog. et Sam., *T. bromius*., *T. indrae* Haus., *T. capita* N. ols., *T. vappa* Bog. et Sam., *T. anthrax* N. ols., *T. swiridowi* Ports., *T. semiargenteus* N. ols., *T. apricus*, *Ch. hispanica*.

Azərbaycanın başqa rayonlarında qeydə alınmış bir çox göyün növləri də (*C. caecutiens*, *C. pictus* Mg., *C. oxianus* Pl., *S. vituli*, *S. latifrons* N. ols., *T. caucasicus* Krob., *T. sabuleforum* Lw., *T. fillipjevi* N. ols., *T. tergestinus*, *T. umbrinus*, *T. rohdendorfi*, *T. portschinskii*, *Ch. variegeta* F., *C. longeantennata* N. ols., *Ch. pluvialis* F., *Tylostypia*, *Ochrops* və *Theriopectes*) Naxçıvan MR-də tapılmamışdır və Böyük Qafqazın dağlıq və alp zonası göyünlərinin kompleksində mühüm fərqlər nəzərə çarpır.

Göyünün növ tərkibi həm də ərazinin yüksəkliyindən asılıdır. Bir çox stenotop növlər aranda yaşayaraq, dağ zonasına qalxmır və əksinə, bəzi dağ növləri aran zonasına enmir. Ancaq bu qanunauyğunluq heç də bütün növlərə aid deyildir. Əksər göyün növləri hər yerdə yayılmışdır və arandan tutmuş yüksək dağlıqlara qədər rast gəlinir. *Tabanidae* fəsiləsinin nümayəndələri kosmopolit, ancaq mənşəyinə görə tropik növlərdir. Azərbaycan göyün faunası Paleoarktika, hətta Nearktika, qismən isə Həbəşistan vilayəti faunası ilə daha çox ümumiliyə malikdir.

Göyünlər (*Tabanidae*) ilk dəfə Ermənistan Dövlət Muzeyinin direktoru A.B.Şelkovnikov tərəfindən öyrənilmişdir. Azərbaycan ərazisində göyünlərin ayrı-ayrı növləri haqqında məlumatlar XIX əsrə aiddir (Olsufyev, 1941). 40-cı illərə qədər Azərbaycanda göyünlərin 6 növü məlum idi (Porçinski, 1881, 1887; Sziladi, 1914). Ş.M.Cəfərovun məlumatlarına görə Azərbaycanda göyünlərin 78 növü məlumdur. Sonralar 1929-cu ildə

Y.D.Kirşenblat, A.N.Paramonov, 1933-cü ildə isə D.V.Znoyko Naxçıvan ərazisindən göyünlər üzrə material toplamışlar. 1939-cü ildə Azərbaycan SSR EA Zoologiya İnstitutu parazitoloq E.Q.Qauzeri göyünləri və başqa qansoran parazit cücüləri toplamaq üçün Naxçıvana göndərmişdir. Qansoran göyünləri toplamaqda A.Ramazanov və A.Məmmədov da fəal iştirak etmişlər.

1940-1945-ci illərdə A.V.Boqaçyev və N.H.Səmədov vaxtaşırı ekspedisiyalar zamanı göyünlər üzrə material toplamışlar. Hər iki müəllif toplanmış material əsasında 1949-cu ildə Naxçıvan MSSR-in 25 illiyi münasibətilə ilə tərtib olunan "Azərb. SSR EA Xəbərləri" məcmuəsində məqalə çap etdirmişdir. Onlar Naxçıvanda cəmi 38 növ qansoran göyünün yayıldığını göstərmişlər ki, bunlardan 10-u endemik, 5-i isə elm üçün yeni idi (5, s. 245-246).

Keçmiş sovet ittifaqında R.V.Kolıçeva, N.KPaenko (1964), A.S.Lutta (1964-1970) göyünlərlə işləmişdir. Bu dövr ərzində isə Naxçıvan MR-də göyünlərlə Q.A.Qasımov (1974-1977) işləyib və o, öz tədqiqatlarında iki ən çox kütləvi zərərli göyün növü (*T. spectabilis*, *H. pavlovski*) aşkar etmişdir. Alimin verdiyi məlumata əsasən bu növlərə ən çox Araz çayının sahillərində, Naxçıvanın yaxınlığında olan Tumbul və Badaşqan kəndi ərazisində rast gəlinmişdir.

Bu müəlliflərin məlumatına görə, atlara və iribuynuzlu heyvanlara hücum etməklə respublikanın düzən və dağətəyi zonalarında *Tabanus bromius flavofemroatus* Strobl., *T. laelitinctus* Beck., *T. regularus* Laenn., *T. sordes* sp. n., dağlıq hissələrdə isə *T. capito* Ots., *T. apricus* Mg., *T. indrae* Haus., *T. proaitor* sp. n., *T. rappa* sp. n., *T. bromius* L. növləri fəaliyyət göstərir.

Göyünlərin növ tərkibi və zərərli fəaliyyəti barədə məlumata Ş.M.Cəfərovun (1960) məqaləsində də rast gəlinir (3, s. 152-153). 1960-cı illərdən sonra göyünlər haqqında ətraflı tədqiqat işləri Z.A.Zeynalova (2003) tərəfindən həyata keçirilmişdir. Bu müəllif göyünlərin 22 növünün landşaft və biotoplar üzrə yayılmasını öyrənmiş, Azərbaycanın şərq rayonlarında 68 növ və 7 yarımnövün olduğunu göstərmişdir. Bunlardan 4 növ (*Tabanus persimilis*, *T. terterjani*, *Hybomytra expollicata*, *Haematopota scutella*) Azərbaycanda ilk dəfə aşkar olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, Azərbaycanda göyünlərin faunasına daxil olan növlər areal tiplərinə görə 11 zoocoğrafi kompleksdə qruplaşdırılmışdır. Qafqaz kompleksli növlərin 5-i Azərbaycan üçün endemikdir (4, s. 166).

Nəticələr. Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, Naxçıvan MR-də *Tabanidae* fəsiləsi 80 növ və yarımnövlə təmsil olunur, bunlar isə 8 cinsdə birləşir. Naxçıvan MR-də toplanmış makrobentik materialların tədqiqi göstərir ki, göyün sürfələri bütün axar sulara və durğun sularında yayılmışdır. Onların sürfələri demək olar ki, bütün biosenozlarda (litofil, psammofil, pilorofil, fitofil, qarışıq və s.) və rütubətli sahillərdə, çaylarda bitki örtüyü ilə zəngin yerlərdə rast gəlinir. Məlum olmuşdur ki, onların çay biotopunda yaşaması üçün əsas amil axma sürətinin 2 m/san olmasıdır. Naxçıvan MR-də göyün faunası qeyri-bərabər yayılmışdır, belə ki onların yayılması regionun landşaft müxtəlifliyindən, biotopdan, xırda və iribuynuzlu heyvanların otlaq sahələrindən və gü-nəş radiasiyasından asılıdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında 2008-2009-cu ilin yaz-yay dövründə aran və ön dağlıq zonadakı sularlarda *Tabanus proditor*, *Tabanus bromius*, *Tabanus bromius flavifemoratus*, *Tabanus autumnalis brunnescens*, *Tabanus anthrax*, *Tabanus swiridowi*, *Tabanus semiargenteus* və *Tabanus tergestinus* növləri yayılmışdır (7, s. 26-30).

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. II c., Buğumayaqlılar tipi. Bakı: Elm, 2004, 388 s.
2. Dogel V.A. Onurğasızlar Zoologiyası (Rusiya EA-nın müxbir üzvü Y.İ.Polyanskinin ümumi redaktəsi ilə. 7-ci nəşrin tərcüməsi). Bakı: MBM, 2007, 528 s.
3. Qasımov H.Ə. Heyvanların yoluxucu və yoluxucu olmayan xəstəliklərinin profilaktikası və ləğv edilməsinin aktual məsələləri. Bakı, 1986, 170 s.
4. Quliyeva H.F. Tibbi entomologiya. Dərslik, Bakı: Nafta-Press, 2014, 364 s.
5. Naxçıvan MSSR-50. Bakı: Elm, 1975, 334 s.
6. Атнагулова Л.З. Слепни (*Diptera, Tabanidae*) г. Тобольска и его окрестностей (Фауна, экология, эколого-морфологическая изменчивость). Автореф. дис. кан. биол. наук. Тюмень-2008, 24 с.
7. Байрамов А.Б., Магеррамов М.М. Личинки табанид (*Insecta, Diptera, Tabanidae*) фауны Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана. Materialy XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji "Strategiczne pytania światowej nauki-2015" Volume 16. Nauk biologicznych. Rolnictwo.: Przemysł. Nauka i studia – 104 str.
8. Chavala M., Lyneborg L. and Moucha J. The Horseflies of Europa (*Diptera Tabanidae*). Ent. Soc. Copenhagen, E. W. Classey Ltd. Hampton, 1972, pp. 1-502.
9. Olsufjev N.G. Faune de I. U. R. S. S. *Insecta Diptera* VIII, 2: *Tabanidae*. Acad. Sci. U. R. S. S. Trav. Zool, 113: 1-436, 1977.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akademigulsad@gmail.com

Gulshad Mammadova

**THE STUDY OF HORSEFLIES (*DIPTERA, BRACHYCERA, TABANIDAE*) IN
THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Many species of horseflies are known as dangerous constructors of getter of various pathogens (anthrax, tularemia, anaplasmos) and parasitic deases. Horseflies attack different animals: cows, buffalos, horse and asses. Some researches mentioned that, horseflies are dangerous for domestic animals as they make durable itching on them. Because of this reason their meat and milk giving capability is reduced. According to information of different researchers weight gain of cattle is reduced 25-40%, and milking ability is reduced 15-44,5% during the regular horsefly attack to animals. The amount of bloodsucker changes depending on greatness of horsefly. This amount can be 700 mg in every bloodsucker, it is about 4 times the weight of the horsefly. There have been shown in some literature information medium size horsefly can suck 100 mg blood. The horseflies also attack people. In this article general information were given about the study history of horse-flies according to literature materials in Nakhchivan Autonomic Republic and in Azerbaijan Republic.

Keywords: fly, horsefly, larva, blood sucking, attack, species, development, disease.

Гюльшад Мамедова

**К ИЗУЧЕНИЮ СЛЕПНЕЙ (*DIPTERA, BRACHYCERA, TABANIDAE*) В
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Многие виды слепней известны как опасные переносчики различных возбудителей вирусных (сибирской язвы, туляремии, анаплазмоза) и паразитарных заболеваний у сельскохозяйственных животных. Слепни нападают на разных животных: коров, буйволов, лошадей и ослов. В некоторых исследованиях упоминается, что слепни опасны для домашних животных, так как они вызывают постоянный зуд и беспокойство у них. По этой причине их способность давать мясо и молоко снижается. По сведениям некоторых исследователей, назойливое нападение слепней способствует у крупного рогатого скота снижению весового прироста на 25-40% и молочного удоя на 15-44,5%. Количество каждого присоса крови может достигать до 700 мг, что в 4 раза выше индивидуальной массы самого слепня. В некоторых научных источниках указывается, что присос крови слепня средней величины в среднем составляет 100 мг. Слепни нападают также на человека. В статье на основе литературных материалов приведены общие сведения об истории изучения слепней в Азербайджанской Республике и в Нахчыванской Автономной Республике.

Ключевые слова: *Двукрылые, слепень, личинка, кровососущие, атака, вид, развитие, болезнь.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZİKA

UOT 53.087/.088

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV¹, HƏMZƏ SEYİDLİ²CuInSe₂ POLİKİSTALINDA KRİTİK NÖQTƏLƏRİN TƏYİNİ

“Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə CuInSe₂ polikristalı üçün alınmış spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin nəticələrinə əsasən kompleks dielektrik funksiyasının həqiqi və xəyali hissələrinin ikinci tərtib törəmələrinin 0,95-4,6 eV intervalında enerjidən asılılıqları qurulmuş və kritik nöqtənin dörd müxtəlif halları üçün nəzəri analitik ifadələr əsasında fittinglər aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, enerjinin 0,95-2,0 eV aralığı üçün ən yaxşı fitting kritik nöqtənin 3D ($m=1/2$) halı üçün, 2,3-4,6 eV aralığı üçün isə ən yaxşı fitting kritik nöqtənin 1D ($m=-1/2$) halı üçün alınır. Göstərilən aralıqlar üçün ən yaxşı fitting hallarına uyğun fittinglər yerinə yetirilmiş və ölçmələrinin nəticələrinə əsasən yarımkeçiricinin kritik nöqtələri təyin olunmuşdur. Alınan qiymətlər digər üsullarla aparılmış fittingin nəticələri ilə tutuşdurulmuşdur. Kritik nöqtələr üçün tapılmış $E_1=1,0$ eV və $E_2=2,81$ eV qiymətləri hər iki halda ədəbiyyatdakı nəticələrlə tamamilə üst-üstə düşmüşdür.

Açar sözlər: “Graphical Analysis”, CuInSe₂, polikristal, yarımkeçirici, spektroskopik ellipsometriya, kritik nöqtə, fitting, kompleks dielektrik funksiyası.

Fotovoltaik enerji istehsalında uducu materialın seçilməsi günəş elementinin yekun effektivliyini müəyyən edən əsas faktordur. Xüsusilə, yüksək effektivli fotovoltaik sistemlərin yaradılması üçün onların optik xassələrini bilmək çox vacibdir. Günəş elementlərində istifadə olunan CuInSe₂ polikristalları və onun dördlü birləşmələri yüksək udma əmsalına malik olmaqla yanaşı, həm də p və n tip aşqarlanma imkanına malikdir. Artıq laboratoriya şəraitində 19% effektivliyə malik olan ZnO/CdS/CuInGaSe₂ günəş elementi almaq mümkün olmuşdur [1-3].

Bu işdə “Graphical analysis” proqramı əsasında ədəbiyyat qiymətlərindən istifadə etməklə CuInSe₂ polikristalının kritik nöqtələri təyin olunmuşdur.

Spektroskopik ellipsometriya ölçmələri yarımkeçiricinin kritik nöqtələrini təyin etməyə imkan verən tədqiqat üsullarından biridir. Bu ölçmələrin nəticələri analiz olunarkən eksperimental ayrılmanın nəzəri funksiyalara fittinginin aparılması əsas məsələdir. Bir çox müəlliflər fitting prosesini yerinə yetirərkən çox mürəkkəb hesablamalardan [4], Savitski-Golay alqoritmlərindən [5], SA alqoritmlərindən və s. istifadə etmişlər.

Halbuki bu məqsəd üçün “Graphical analysis” proqramından istifadə etmək çox münasibdir, ən əsası ona görə ki, bu proqramla müəyyən bir asılılığın və yaxud onun müəyyən oblastının fittingini aparmaq (yəni həmin əyri ilə maksimum üst-üstə düşə bilən nəzəri asılılıqları müəyyən etmək) mümkündür [6]. Nəticədə bu funksiyalara daxil olan sabitlər təyin olunur. Bu sabitlərdən biri də E - kritik nöqtəsidir ki, bu da yarımkeçiricilərin nəzəriyyəsi üçün çox mühüm kəmiyyətdir.

Analizin metodologiyası və əsas ifadələr. Triqonometrik formada kompleks dielektrik funksiyası üçün analitik ifadənin ikinci tərtib törəməsi $m \neq 0$ halı üçün aşağıdakı şəkildədir:

$$\frac{d^2 \varepsilon}{d\omega^2} = A^1 (\Omega)^{m-2/2} \left\{ \cos \left[(m-2) \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[(m-2) \arg \sin \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (1)$$

burada $A^1 = -m(m-1)A$ və $\Omega = (\omega - E)^2 + \Gamma^2$.

harada ki, A – amplituda, E – kritik nöqtə, Γ – genişlənmə, θ – isə eksiton faza bucağıdır.

İfadəyə daxil olan m kəmiyyəti dörd müxtəlif qiymət ala bilər: $m = \frac{1}{2}$ kritik nöqtənin üçölçülülüyü (3D) halına aiddir; $m = 0$ kritik nöqtənin ikiölçülülüyü (2D) halına aiddir; $m = -\frac{1}{2}$ kritik nöqtənin birölçülülüyü (1D) halına aiddir; $m = -1$ isə eksiton tip kritik nöqtədir [7]. $m = 0$ halı üçün (1) ifadəsi aşağıdakı kimi olur:

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2} = \frac{A}{\Omega} \left\{ \cos \left[-2 \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[-2 \arg \sin \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (2)$$

Fitting apararkən triqonometrik formada yazılmış (1) ($m \neq 0$ olduqda) və ya (2) ($m = 0$ olduqda) funksiyasının həqiqi $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və xəyali $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ komponentləri istifadə olunur.

Başqa sözlə eksperimental alınan $\varepsilon_1(\omega)$ və $\varepsilon_2(\omega)$ -dən hesablanmış $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ ayrılıqları ilə uyğun olaraq (1) və ya (2) funksiyalarından alınan $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ ayrılıqları fittingə cəlb olunur və ən yaxşı fitting halı üçün A , E , Γ və θ – parametrləri təyin olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, “Graphical analysis” proqramı bu sabitləri nəticə olaraq verir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. “Graphical Analysis” proqramının spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin analizində doğru nəticələr verdiyinə əmin olmaq üçün ən çox istinad olunan [8] işində koordinatlarla verilmiş n və k -nın E -dən asılılıq qiymətlərindən istifadə olunmaqla, alınan nəticələr həmin işdəki nəticələrlə müqayisə olunmuşdur. Burada $\text{Ag}_{1-x}\text{Cu}_x\text{InSe}_2$ polikristalları üçün x -in altı müxtəlif qiymətlərində ($x=0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$ və $1,0$) kompleks dielektrik funksiyasının həqiqi (ε_1) və xəyali (ε_2) hissələrinin və onların ikinci tərtib törəmələrinin enerjiden asılılıq qrafikləri verilmiş, bu qrafiklər əsasında fitting aparılaraq kritik nöqtələr hesablanmışdır.

“Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə bu prosesi tam yerinə yetirməklə nəticədə ikinci tərtib törəmə ayrılıqlarını və kritik nöqtələr üçün alınmış qiymətləri bu ədəbiyyatdakı qiymətlərlə müqayisə edərək, proqramın verdiyi nəticələrin doğruluğuna əmin olmaq olar.

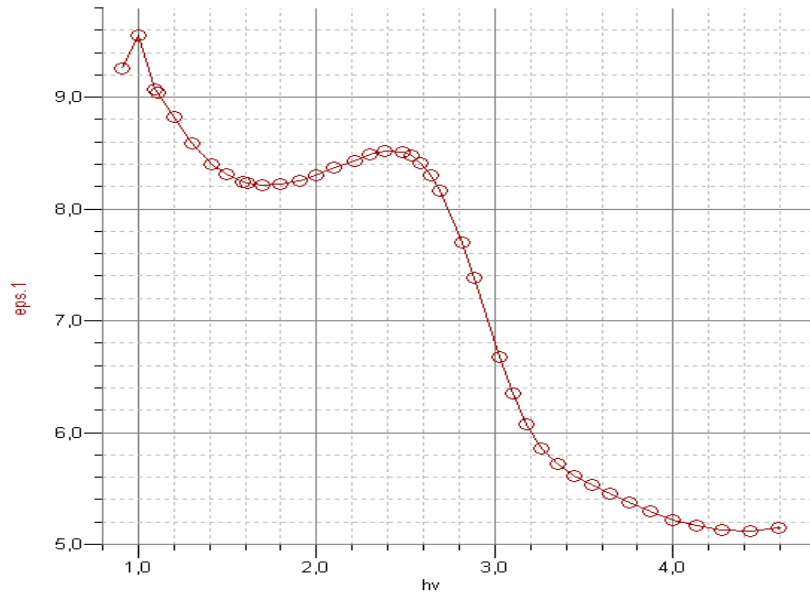
Yoxlama aparılarkən $\text{Ag}_{1-x}\text{Cu}_x\text{InSe}_2$ polikristallarından konkret olaraq $x=1$, yəni CuInSe_2 -halına baxılmışdır. Bu işdə [8] n və k -nın cədvəl şəklində koordinatlarla verilmiş qiymətlərinə əsasən kompleks dielektrik funksiyasının həqiqi (ε_1) və xəyali (ε_2) hissələri aşağıdakı düsturlar vasitəsilə hesablanmışdır:

$$\varepsilon_1 = n^2 - k^2 \quad \varepsilon_2 = 2nk$$

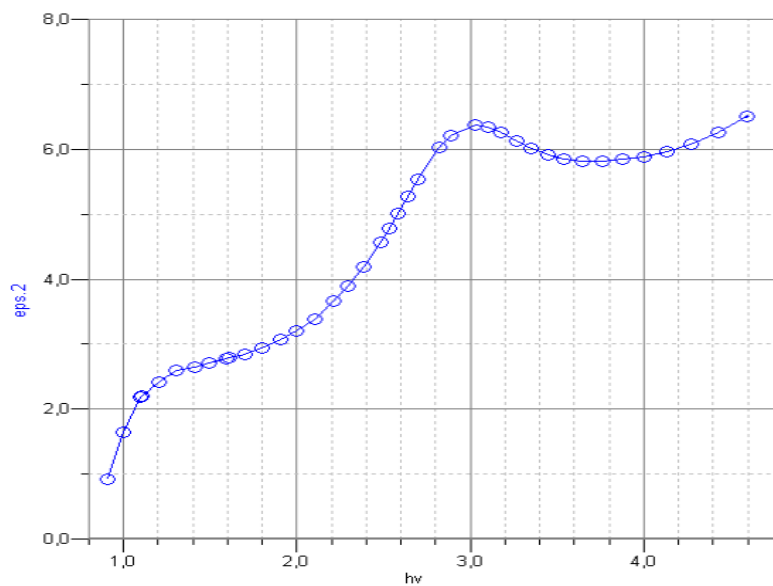
Hesablamalardan alınan ε_1 və ε_2 -nin enerjiden asılılıq qrafikləri qurulmuş və nəticələr ədəbiyyatdakı şəkillərlə eyni olmuşdur (şəkil 1 və 2).

Daha sonra “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə CuInSe_2 polikristalı üçün (ε_1) və (ε_2)-nin ikinci tərtib törəmələrinin ($d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$) enerjiden asılılıqları qurulmuş və kritik nöqtənin $m = \frac{1}{2}$, $m = 0$, $m = -\frac{1}{2}$ və $m = -1$ halları üçün (1) və (2) ifadələrinə əsasən fittinglər aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, enerjinin

0,95-2,0 eV aralığı üçün ən yaxşı fitting kritik nöqtənin $m = \frac{1}{2}$ halı üçün, 2,3-4,6 eV aralığı üçün isə ən yaxşı fitting kritik nöqtənin $m = -\frac{1}{2}$ halı üçün alınır.

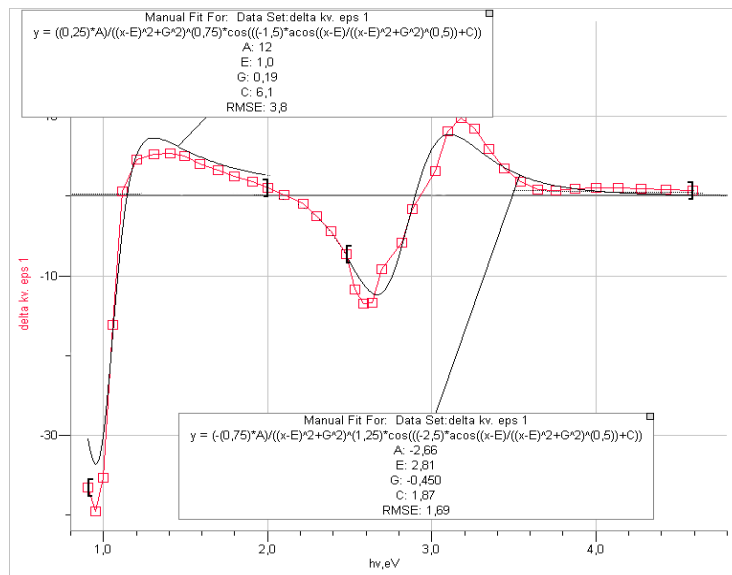


Şəkil 1. CuInSe₂ polikristalı üçün “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş $\varepsilon_1(E)$ asılılığı.

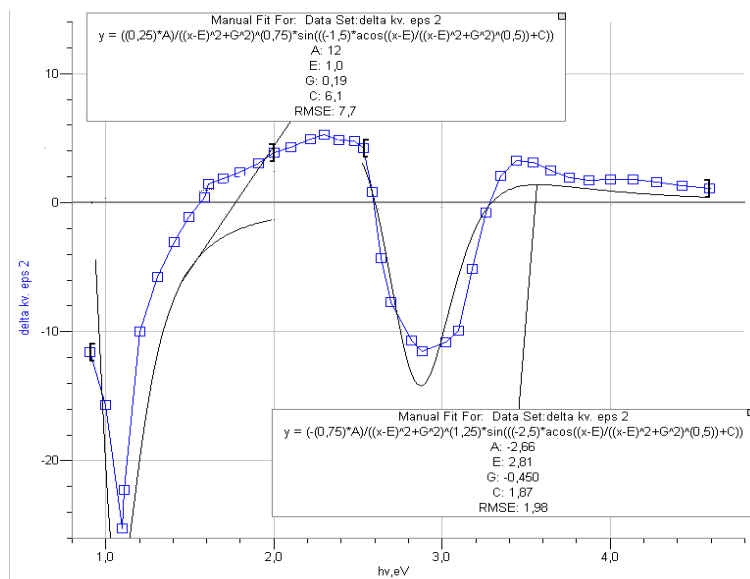


Şəkil 2. CuInSe₂ polikristalı üçün “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş $\varepsilon_2(E)$ asılılığı.

Şəkil 3-də CuInSe₂ polikristalının eksperimental alınmış (ε_1) və (ε_2) qiymətlərinin ikinci tərtib törəmələrinin enerjidən asılılıqları və yuxarıda göstərilən aralıqlar üçün ən yaxşı fitting hallarına uyğun fittinglər göstərilmişdir.



a)



b)

Şəkil 3. CuInSe₂ polikristalı üçün eksperimental alınmış ε_1 -in (a) və ε_2 -nin (b) ikinci tərtib törəmələrinin enerjiden asılılıq qrafikləri və “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş fitting ayrılırları

Fitting prosesini həyata keçirmək üçün (1) və (2) analitik funksiyalarının həqiqi $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və xəyali $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ hissələri “Graphical Analysis” proqramının qəbul edə biləcəyi yazılış formasına salınmışdır. Belə ki, ən yaxşı fitting halları üçün, yəni

$m = \frac{1}{2}$ və $m = -\frac{1}{2}$ halları üçün həmin proqram yazılış formaları aşağıdakı kimidir [9]:

$m = 1/2$ və ya 3D halı üçün

$((0,25)*A)/((x-E)^2+G^2)^(0,75)*cos(((1,5)*acos((x-E)/((x-E)^2+G^2)^(0,5))+C))$

(həqiqi hissə $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ üçün)

və

$$((0,25)*A)/((x-E)^2+G^2)^{(0,75)}*\sin(((1,5)*\arccos((x-E)/((x-E)^2+G^2)^{(0,5)}))+C))$$

(xəyali hissə $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ üçün); (3)

$m = -1/2$ və ya 1D halı üçün

$$(-(0,75)*A)/((x-E)^2+G^2)^{(1,25)}*\cos(((2,5)*\arccos((x-E)/((x-E)^2+G^2)^{(0,5)}))+C))$$

(həqiqi hissə $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ üçün)

və

$$(-(0,75)*A)/((x-E)^2+G^2)^{(1,25)}*\sin(((2,5)*\arccos((x-E)/((x-E)^2+G^2)^{(0,5)}))+C))$$

(xəyali hissə $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ üçün) (4)

Beləliklə, fitting prosesi yerinə yetirilərkən uyğun olaraq 0,95-2,0 eV aralığı üçün (3), 2,3-4,6 eV aralığı üçün isə (4) proqram yazılış formalarından istifadə edilmişdir. Fitting nəticəsində analitik (3) və (4) ifadələrinə daxil olan dörd parametrlər təyin edilmiş olur ki, onlardan da biri E-kritik nöqtəsidir. Analitik funksiyanın sabitləri üçün aşağıdakı qiymətlər alınmışdır: 0,95-2,0 eV oblastı üçün $A = 12$; $E = 1,0$; $\Gamma = 0,19$ və $\theta = 6,1$; 2,3-4,6 eV oblastı üçün $A = -2,66$; $E = 2,81$; $\Gamma = -0,45$ və $\theta = 1,87$.

Kritik nöqtələr üçün alınan $E = 1,0$ eV və $E = 2,81$ eV qiymətləri [8] işindəki qiymətlərlə üst-üstə düşmüşdür.

ƏDƏBİYYAT:

1. Green M.A., Emery K., King D.L. et.al. Solar cells efficiency tables (version 23) // Prog. Photovoltaics, 2004, vol. 12, pp. 55-62.
2. Ramanathan K. et al. // Prog. Photovoltaics 2003, vol.11, pp. 225-230.
3. Schock H.W., Solar cells based on CuInSe₂ and related compounds recent progress in Europe // Sol. Energy Mater. Sol. Cells, 1994, vol. 34, pp.19-26.
4. Burkley M.R., Peiris F.C. Dielectric functions and critical points of Be_xZn_{1-x}Te alloys measured by spectroscopic ellipsometry // Appl.Phys. Letters, 2002, vol. 81, № 27, p. 5156-5158.
5. Choi S.G., Zhao H.Y., Persson C. Dielectric function spectra and critical point energies of Cu₂ZnSnSe₄ from 0,5 to 9,0 eV // J. Appl. Phys. 2012, 111, p. 033506 (1-6).
6. Əhmədov O.R., Hüseynəliyev M.H., Abdullayev N.M., Xəlilova X.N., Qasimov N.A. Spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin tədqiqində "Graphical analysis" proqramının tətbiqinin üstünlükləri // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri, 2015 № 5 s. 100-103.
7. Lautenschlager P., Garriga M., Logothetidis S., and Cardona M. Interband critical points of GaAs and their temperature dependence // Phys. Rev. B, 1987, 35, p. 9174.
8. Albornoz J.G., Serna R., Leon M. Optical properties and electronic structure of polycrystalline Ag_{1-x}Cu_xInSe₂ alloys // J. Appl. Phys. 2005, 97, p. 103515 (1-7).
9. Hüseynəliyev M.H. Ellipsometrik ölçmələrdən yarımkəçiricinin kritik nöqtələrinin tapılması praktikasi / Naxçıvan: Əcəmi, 2018, 176 s.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

²Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Mammad Huseynaliyev, Hamza Seyidli

DETERMINATION OF CRITICAL POINTS IN CuInSe₂ POLYCRYSTAL

Using the “Graphical Analysis” program, the results of measurements of spectroscopic ellipsometry in a CuInSe₂ polycrystal were used to plot the dependences of the second derivatives of the real and imaginary parts of the complex dielectric function on the energy in the range of 0.95-4.6 eV, and a fitting was performed for four different states of critical points on basis of theoretical expressions.

It was found that the best fit for the energy range of 0.95-2.0 eV is obtained with 3D ($m = \frac{1}{2}$) of the critical point type, and for the energy range of 2.3-4.6 eV, it is obtained with 1D ($m = -\frac{1}{2}$) of the critical point type. Fittings were made for these areas and critical points of the semiconductor were determined from the measurement results.

The obtained values were compared with the results of the fitting carried out in other ways. The values of $E_1 = 1.0$ eV and $E_2 = 2,81$ eV found for critical points in both cases completely coincided with the literature data.

Key words: “Graphical Analysis”, CuInSe₂, polycrystal, semiconductor, spectroscopic ellipsometry, critical point, fitting, complex dielectric function.

Мамед Гусейналиев, Гамза Сеидли

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК В ПОЛИКРИСТАЛЛЕ CuInSe₂

С помощью программы “Graphical Analysis” по результатам измерений спектроскопической эллипсометрии в поликристалле CuInSe₂ была построена зависимости вторых производных действительной и мнимой частей комплексной диэлектрической функции от энергии в интервале 0,95-4,6 эВ, и проведен фиттинг для четырех различных состояний критических точек на основе теоретических выражений.

Было установлено, что наилучший фиттинг для области энергии 0,95-2,0 эВ получается при 3D ($m = \frac{1}{2}$) типа критической точки, а для области энергии 2,3-4,6 эВ получается при 1D ($m = -\frac{1}{2}$) типа критической точки. Были выполнены фиттинги для этих областей и по результатам измерений определены критические точки полупроводника.

Полученные значения сравнивались с результатами фиттинга проведенными другими способами. Найденные для критических точек значения $E_1=1,0$ эВ и $E_2=2,81$ эВ в обоих случаях полностью совпали с литературными данными.

Ключевые слова: “Graphical Analysis”, CuInSe₂, поликристалл, полупроводник, спектроскопическая эллипсометрия, критическая точка, фиттинг, комплексная диэлектрическая функция

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 621.548 (81237)

MƏHBUB KAZIMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ KİÇİK ÇAYLARI VƏ ONLARIN QOLLARININ HİDROENERJİ EHTİYATLARINDAN İSTİFADƏ ÜSULLARI

Məqalədə aparılan elmi tədqiqat işinin aktuallığı Muxtar Respublikada kiçik çayların və onların qollarının potensial enerjiden elektrik enerjisi istehsal edilməsi üçün az maliyyə vəsaiti tələb edən, ekoloji cəhətdən az təhlükəli, kiçik mini və mikro HES-in tikilməsi və istismarından ibarətdir.

Tədqiqatın məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikasının kiçik çaylarının və onların qollarının hidroelektrik potensialını hesablamaq, bu su xətlərinə quraşdırılmış mini və mikro HES-in illik davamlı istismarlarına nail olmaqdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində yerləşən kiçik su axınlarının hidroelektrik potensialının istifadəsinə müsbət və mənfi təsir göstərən amillər və şəraitin öyrənilməsindən ibarətdir.

Çayların və onların kiçik qollarının hidrocoğrafi xüsusiyyətlərinin tədqiqi və qiymətləndirilməsi, onların enerji potensiallarının hesablanması, gündəlik və illik axınlarının hesablamaları göstərdi ki, kiçik energetikanın uğurlu inkişafı üçün Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi coğrafi və hidroloji xüsusiyyətlərə görə ayrı-ayrı perspektiv sahələrə malikdirlər. Hesablamalarla kiçik su axınlarının enerji potensialının sabit mövsümün istifadəsinin real imkanları təsdiqlənmişdir.

Açar sözlər: *su sərfi, bərpa olunan enerji mənbələri, kiçik çaylar, hidroenergetik potensial, kiçik hidroenergetika.*

Giriş. Bir çox minilliklərdə ki, suyun enerjisi insanlara sədaqətlə xidmət edir. Qədim zamanlardan Naxçıvan MR-də hündürlükdən tökülən suyun enerjisi dəyirmanlarda, suvarmada və suyun hündürlüyə qaldırılması zamanı çarxın fırlanması üçün istifadə olunurdu.

Bəşəriyyətin faydalı, səmərəli inkişafı cəmiyyətin elektrik enerjisinə olan ehtiyaclarının ödənilməsi ilə sıx əlaqəlidir. Yaranmış indiki sosial-iqtisadi və ekoloji şəraitdə (ənənəvi enerji ehtiyatlarının azalması, ətraf mühiti çirkləndirən yanacaqların mənfi ekoloji nəticələrinin artması) Naxçıvan MR-də bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjisindən istifadə etməklə istifadəçiləri enerji ilə təmin etmək və ətraf mühiti ciddi şəkildə qorumaq olar.

Artıq dünyanın bir çox ölkələrində qeyri-ənənəvi enerji mənbələrdən istifadə olunmasına başlanılmışdır. Bu məqsədlə qeyri-ənənəvi enerji mənbələrdən elektrik enerjisi istehsal edilməsi üçün müasir texnologiyalardan istifadə edilir. Artıq qeyri-ənənəvi enerji mənbələrdən alınan enerjinin maya dəyəri ənənəvi elektrik enerjisinin maya dəyərindən, az olur.

Bu gün bütün dünyada qəbul edilən əsas sənədlərdə 2020-ci ildə atmosfərə karbon qazı tullantılarının 20% azalması, bərpa olunan enerji mənbələrindən alınacaq enerjinin miqdarının 20% artması və energetikada ümumi xərclərin 20% azalması nəzərdə tutulur [3].

Bu məqsədə nail olmaq üçün kiçik hidroenerji qurğular böyük üstünlüklərə malikdirlər (nisbətən az kapital qoyuluşu, kiçik tikinti işləri, təmir və istismarın sadəliyi, ətraf mühitə minimal təsir, kiçik çayların və onların qollarının dağlıq ərazilərdə kiçik HES-in inkişafına uyğunluğu).

Bütün bunları nəzərə alaraq, son vaxtlar iqtisadi və ekoloji səbəblərdən mini və mikro HES-in inkişafına maraq əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır.

Ərazinin fiziki və coğrafi xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Çaylarda su axınının enerjisi təbii halda axın və yataq arasında su hissəciklərinin sürtünmə qüvvələrinə sərf olunur. Əlavə olaraq bu enerji, çayların məcrələrinin dəyişməsinə, çöküntülərin və ya yığıntıların daşınmasına və çınqıl kiçik daş hissəciklərinin yuvarlanmasına sərf olunur.

Çayın hər hansı bir hissəsində su axınının gücü su axınının hərəkəti istiqamətində su axınının hərəkəti ilə müəyyən olunur. Su axınının işi (gücü) suyun hərəkət istiqamətinin əvvəlində və sonundakı su səviyyəsindəki fərqlə müəyyən olunur. Çayın seçilmiş hissəsindəki su axınının gücü N (Vt) aşağıdakı formulla hesablanır [2]:

$$N = \rho \cdot Q \cdot \Delta H = 9810 \cdot Q \cdot \Delta H$$

Burada: N – su axını gücü, (kVt);

ρ – suyun sıxlığı (kg/m^3);

g – sərbəst düşmə təcili, (m/s^2);

ΔH – çayının seçilmiş hissəsində səviyyə fərqi, (m);

Q – su sərfi, (m^3/s);

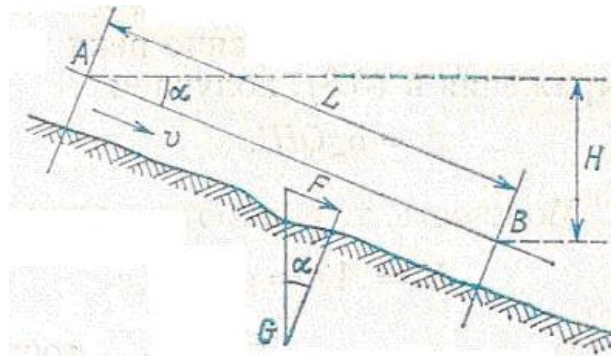
L – çayının seçilmiş hissəsinin uzunluğudur, (m).

Su axınının gücü N (Vt) digər formada, aşağıdakı kimi ifadə olunur::

$$N = 9,81 \cdot Q \cdot \Delta H \cdot \eta_{hq}$$

Burada: η_{hq} – hidravlik qurğunun FİƏ-dır.

Su axınının (L) uzunluqlu AB kəsiyini nəzərdən keçirək (şəkil1):



Şəkil1. Su axınının AB kəsiyini sxemi.

Fizikanın qanunlarından məlumdur ki, müəyyən bir zaman kəsiyində görülən işə güc deyilir:

$$N = A/t$$

Su axının eninə kəsiyində (ω) suyun həcmi (L) uzunluğundakı kəsikdə (ωL) olur. Onda suyun kütləsini (m) aşağıdakı formulla tapırıq [5]:

$$m = \rho \cdot \omega \cdot L$$

Burada: ρ – suyun sıxlığıdır, (kg/m^3).

Onda axan suyun iş görmə gücü ($F = m \cdot g \cdot \sin \alpha$) aşağıdakı formulla tapmaq olar:

$$A = FL = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot L$$

Burada: g – sərbəst düşmə təcilidir.

Onda axan suyun iş görmə gücü:

$$A = \rho \cdot g \cdot \omega \cdot v \cdot t \cdot \sin \alpha$$

Burada: L – çayının seçilmiş hissəsinin uzunluğudur, $L = Vt$;

V – axan suyun sürəti, (m/s);

T – zaman kəsiyi, (san);

p – suyun sıxlığıdır, $\rho = 1000 \text{ kq/m}^3$.

Çayın su sərfi ($Q = \omega v$), çayının (AB) kəsiyində səviyyə fərqi ($\Delta H = L \sin \alpha$), (m) olduqda suyun iş görmə gücü aşağıdakı formula ilə tapılır:

$$A = \rho g Q \Delta H t$$

Onda müəyyən zaman kəsiyində su axınının gücü (N):

$$N = A / t = \rho g Q \Delta H$$

Müxtəlif hidroturbinlərin FİƏ-nin 0,30-dan 0,90-dək dəyişdiyini nəzərə alaraq hidroturbinin gücünü aşağıdakı formulla tapırıq:

$$N = 9,81 Q \Delta H \eta_{hq}$$

Burada: Q – suyun bir saniyədə sərfi, (m^3/s);

ΔH – səviyyə fərqi, (m);

η_{hq} – hidroturbinin FİƏ-dır.

Hidroturbinin istehsal etdiyi elektrik enerjisinin miqdarı ($\mathcal{E}$) aşağıdakı formulla tapılır:

$$\mathcal{E} = N \tau \quad (\text{kVt} \cdot \text{saat}).$$

Burada: τ – hidroturbinin işlədiyi zaman kəsiyidir, (san).

(τ) – zaman kəsiyində su ilə yerinə yetirilən iş (A) (kVt) aşağıdakı formulla təyin olunur:

$$A = \mathcal{E} = \frac{3,81 Q \Delta H \tau}{3600} = \frac{W \Delta H}{367}$$

Burada: $W = Q \cdot \tau$ – müəyyən bir zaman kəsiyində su axınının həcmidir, (m^3)

Elektrik enerjisi istehsalının hesablanması zamanı, istehsal olunan və istehlakçıya ötürülən elektrik enerjisinin FİƏ-ni (η) nəzərə almaq lazımdır. Çünki suyun bütün hidroelektrik ehtiyatından istifadə etmək mümkün deyil. Çünki bu zaman qaçılmaz itkilər meydana çıxır (buxarlanma, süzülmə, təsərrüfat ehtiyacları üçün, suyun çəkilməsi zamanı itkilər, mexaniki avadanlıqdakı enerji itkiləri).

İqtisadi baxımdan Naxçıvan MR-in kiçik çaylarının hidroenerji potensiallarını qiymətləndirərkən aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

- kiçik çayların su sərlərinin və məcrələrinin öyrənilməsi;
- çayın hidroenerji potensialı;
- ərazinin xüsusiyyətlərinə və çayın uzununa axma profilinə görə təzyiq yaranması imkanı;
- mövsümə və aylara görə çayların su sərfi;
- çay axarının aşağı enmə bucağı və suyun axma sürəti;
- çayın hidroenerji potensialından istifadə şəraiti (ərazidə suyun töküldüyü yerlərdə suyun yuxarı və aşağı səviyyələri arasındakı fərqi böyüklüyü, su axınının sürəti);
- ərazinin hidroenerji ehtiyatlarından istifadə etməyə mane olan səbəblər (sululuğun və axın sürətinin aşağı olması, çayın buzlaşması, çöküntülər);
- bazar rəqabəti şəraitində istehlakçıların ehtiyaclarının öyrənilməsi və s.

Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsi dağlarda 2000-2500m hündürlükdə daha çox inkişaf etmişdir. Naxçıvan MR-da 40-dan çox çay var və bu çaylar şəbəkəsi üç qrupa bölünür [1, 6]:

- daimi fəaliyyət göstərən çaylar;
 - yazda qarın əriməsi, yağıntı yağması zamanı axan və sonra quruyan çaylar;
 - çox yağıntı yağarkən müvəqqəti axan çaylar (Cədvəl 1):
- Naxçıvan MR-in kiçik çayları aşağıda adları çəkilən çaylara tökülürlər:
- Arpa çayına: Yaycıçay, Axuraçay, Payadərəçay, Zərdərəçay, Qabaxçay;

– Naxçıvan çayına: Küküçay, Cəhriçay, Şahbuzçay, Sələsüzçay, Qahabçay, Zərnəütçay;
 – Əlincə çayına: Ləkətağçay, Xoşkeşinçay, Xəzinəderəçay, Zoğalçay, Çevikçay;
 – Gilan çayına: Şaqqaraçay, Nəsirvazçay, Xırdaçay, Parağaçay;
 – Araz çayına: Arpaçay, Ordubadçay, Gilançay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Əylisçay.

Yazda Naxçıvan MR-in çaylarında suların gur axması əsasən dağlarda qar halında olan su ehtiyatları və yazda qarın ərimə tezliyi ilə əlaqəlidir.

Cədvəl 1-də Naxçıvan MR-in bəzi kiçik çaylarının potensial enerjisinin göstərilmişdir [3,4]:

Cədvəl 1

Çayın adı	Uzunluğu, km	Qollarının uzunluğu, km	Çayın başl. dəniz səvi. hündürlüyü, m	Enmə Bucağı %
Araz çayı	1072	2540	2020	12,90
Arpaçay	128	1242	3045	17,20
Naxçıvançay	84	617	2720	27,80
Əlincə çayı	61	178	2800	29,30
Gilançay	53	196	3500	38,20
Düylünçay	30	43	2650	33,60
Əylis çayı	24	16	3450	34,20
Vənəndçay	29	18	3110	36,40
Ordubadçay	19	13	2900	31,80

Naxçıvan MR-in çaylarına xas olan xüsusiyyət onların aşağı enmə bucaqlarının yüksək olmasıdır. Yüksək yamaclar elektrik enerjisi istehsalının artırılmasına şərait yaradaraq, mini və mikro HES-lərin tikintisi üçün çaylardan qol ayrılması (derivasiya) üçün əlverişli amil sayılır.

Yaz aylarında Naxçıvan MR-in çay sularının gur axması zamanı, suyun sürəti ən yüksək həddə çatır. Yay-payız aylarında isə çaylarda su sərfi və sürəti əhəmiyyətli dərəcədə azalır və bəzi çaylar quruyur.

Qarın intensiv əriməsi və sel axını zamanı çınqıl, çöküntü axınının miqdarı 10-30% təşkil edir. Suyun gətirdiyi çınqıl və çöküntülər hidroenergetika qurğularının turbinlərinin kürəklərinin tez bir zamanda silinməsinə səbəb olurlar. Mini və mikro HES-lərin tikintisi zamanı burlar mütləq nəzərə alınmalıdır.

Çayların enerjilərini qiymətləndirmək üçün axının kilometrlik güclərindən (kVt/km) istifadə olunur. Bu baxımdan Dərələyəz-Zəngəzur dağlarının yamaclarından gələn su axıntıları ən böyük enerjiyə malik olurlar. Bunu böyük hündürlük fərqi ΔH (m) və suyun sürəti ilə izah etmək olar.

Müasir dünyada kiçik hidroenergetikada istifadə edilən turbinlərin FİƏ-ı 90%-ə bərabər olurlar və onlar istismar zamanı etibarlı, sadə konstruksiyalı və aşağı qiymətə malik olurlar. Su sərfi kifayət qədər olduqda istismar xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq 1 metrədən çox hündürlük təzyiqi ilə bu turbinlərdən 6-8 kVt enerji əldə etmək olur.

Kiçik HES-in müsbət ekoloji və sosial təsirləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- insanların ehtiyacları ekologiyaya cüzi təsir etməklə həll edilir;
- çox az torpaq sahəsi su altında qalır;
- görülməli işlərə su yatağı asan hazırlanır;
- kiçik HES-lər su mübadiləsi proseslərinə müdaxilə etmirlər;
- ətraf mühitin dəyişməsi əhəmiyyətsiz dərəcədə baş verir;

– kiçik su anbarlarının doldurulması zəlzələlərə səbəb olmur;
– terror təhlükəsi zamanı kiçik HES-in təhlükəsiz istismarı asan olur, anbarın dağılması təhlükəli olmur;

– kiçik HES-in təmiri və onlara xidmət iqtisadi baxımdan sərfəlidir.

Naxçıvan MR-in kiçik çaylarının hesablanmış enerji potensiallarının qiymətləri onu göstərir ki, mini və mikro hidroenergetikanın inkişafı üçün bu çayların enerji potensialları çox yüksəkdir.

Naxçıvan MR-in çaylarının hidroenerji ehtiyatları hesablanaraq Cədvəl 2-də göstərilmişdir:

Cədvəl 2

Çayın adı	Orta illik sərfi, m ³ /san	Suyun tökülmə hündürlüyündən asılı olaraq, çayın orta illik enerji ehtiyatı, W _s (kVt · saat)			
		50 m	100 m	150 m	250 m
Naxçıvan çayı	3,5	1717	3433,5	5150,3	8584,0
Əlincə çayı	2,0	981	1962	2943,0	4905,0
Gilan çayı	4,3	2109,0	4218,3	6327,4	10546,0
Düylün çayı	2,7	1324,4	2648,7	3973,0	6622,0
Əylis çayı	3,2	1570,0	3139,2	4708,8	7848,0
Vənənd çayı	3,1	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ordubad çayı	2,3	1128,1	2256,3	3384,5	5640,8
Kükü çayı	2,9	1422,5	2845,0	4267,3	7112,3
Axura çayı	0,9	441,5	882,9	1324,3	2207,3
Parağa çayı	3,1	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ləkətaq çayı	1,4	686,7	1373,4	2060,1	3433,5
Nəsirvaz çayı	1,1	539,5	1079,1	1619,0	2698,0
Sələsüz çayı	0,8	392	784,8	1177,2	1962,0
	Cəmi:	15352,7	30705,4	46060,0	76764,9

Naxçıvan MR-də kimik hidroenergetikanın inkişafı üçün ən perspektivli coğrafi yer məhdud sahəli yüksək çay yamacları olan ərəzilərdir. Su axınının kifayət qədər təzyiq və yüksək sürətə malik olduğu, yaşayış yerlərinə yaxın olan ərəzilərdə hidroenerji qurğuların yerləşdirilməsi elektrik enerjisinin istehlakçılara ötürülməsi zamanı itkilərin minimuma endirilməsini təmin edə bilər.

Bunu müvəffəqiyyətlə həyata keçirmək üçün isə müvafiq qanunvericilik bazası lazımdır.

Naxçıvan MR-də belə bir qanun yoxluğu elektrik enerjisi istehsalı layihələrinin həyata keçirilməsinə mane olur [20].

Nəticələr. 1. Naxçıvan MR-in iqlim şəraiti, kiçik su axınlarının hidroqrafik xüsusiyyətləri və onların hidroenerji ehtiyatı uzaq dağlıq ərəzilərdə olan istehlakçıları sabit elektrik enerjisi ilə təmin etməyə imkan verir.

2. Naxçıvan MR-də kiçik hidroenergetikanın müvəffəqiyyətli inkişafı iqtisadi cəhətdən faydalı və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz, müasir kiçik mini və mikro HES-in tətbiqi ilə mümkündür.

3. Naxçıvan MR-in ərəzində su axınlarının hidravlik xüsusiyyətlərinin bölüşdürülmələri (mövsümü və aylara) onu göstərir ki, elektrik enerjisi istehsalı imkanları yaz aylarında maksimum həddə çatır.

4. Qışda çaylarda suyun azalması və buz bağlaması səbəbindən hidroenerji potensial azalır.

5. Bu planların həyata keçirilməsi üçün regionun iqtisadiyyatını və enerji strategiyasını kiçik HES-in inkişafına və maksimum istifadəsinə yönəltmək lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Атлас Азербайджанской ССР, Академия Наук Азербайджанской ССР, Главное управление геодезии и картографии государственного геологического комитета СССР, Баку-Москва, 1963.
2. Сибирцев В.А, Земцов Д.А., Вершинин А.О., Крутовский Ю.И. Русловые и пойменные процессы рек. Томск, 2007, с. 72-82.
3. Казымов М.Г., Определение гидроэнергетических ресурсов рек Нахчыванской Автономной Республики и пути их использования // Известия Нахчыванского отделения НАНА, 2013, № 4, с. 238-245.
4. Казымов М.Г, Исаков Г.И. О гидроэнергетическом потенциале рек Нахчыванской АР Азербайджана // Международный научно-технический журнал «Альтернативная энергетика и экология», 2014, № 1, с. 36-40.
5. Малик Л.К. ГЭС на малых реках России. Достоинства и недостатки. Москва: Природа, 2003, № 1, с. 55-62.
6. Eminov Z.N. Coğrafiya. Bakı, 2004, 652 s.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

Mahbub Kazimov

USE METHODS OF HYDROPOWER RESOURCES OF SMALL RIVERS AND THEIR TRIBUTARIES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The importance of the research is that the small rivers and their sleeves in the Autonomous Republic are the construction and operation of a small mini and micro hydroelectric power plant that requires less funding, ecologically less dangerous to obtain electricity from potential energy sources.

The purpose of the research is to calculate the hydroelectric potential of the Nakhchivan Autonomous Republic's small rivers and their sleeves, to achieve the annual continuous operation of mini-and micro hydroelectric power plant installed on these water lines. The study of factors and conditions that have a positive and negative impact on the use of hydroelectric potential of small water streams located in Nakhchivan Autonomous Republic.

Investigating and evaluating the hydro geographical properties of rivers and their small sleeves, calculating their energy potential, calculating daily and annual flows showed that the Nakhchivan Autonomous Republic had separate perspective areas for geographical and hydrological characteristics for the successfully development of small energetica. The actual probabilities of the use of fixed seasonal energy sources for small water streams were confirmed by calculations.

Keywords: *water consumption, renewable energy sources, small rivers, hydroenergetic potential, small hydroenergetica.*

Махбуб Казымов

**МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
МАЛЫХ РЕК И ИХ ПРИТОКОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Актуальность работы состоит в заинтересованности районов автономной республики в скорейшем внедрении относительно малозатратных при строительстве и последующей эксплуатации, а также экологически менее опасных, малых и микро-ГЭС для выработки электроэнергии потенциальной гидравлической энергии небольших потоков.

Новизна исследования заключается в расчете гидроэнергетического потенциала некоторых малых рек и притоков Нахчыванской АР, как реальной возможности стабильной круглогодичной эксплуатации малых и мини ГЭС на малых водотоках. Цель работы – исследование факторов и условий, благоприятно и негативно влияющих на *возможность* использования гидроэнергетического потенциала небольших поверхностных водотоков, расположенных на территории Нахчыванской АР.

Географические исследования и оценка гидрологических характеристик рек и их малых притоков, расчёт их энергетических потенциалов, расчёт среднего и годового стока исследуемых водотоков, показали, что территория Нахчыванской АР по географо-гидрологическим характеристикам имеет отдельные, наиболее перспективные участки для успешного развития малой энергетики.

Расчётами подтверждены реальные возможности стабильного всесезонного использования энергетического потенциала малых водотоков.

Ключевые слова: *расход воды, возобновляемые источники энергии, малые реки, гидроэнергетический потенциал, малая гидроэнергетика.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 61.80.Ed

NAZİLƏ MAHMUDOVA¹, İBRAHİM QASIMOĞLU²**YÖNƏLDİCİ SAHƏNİN, SƏRT ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ, TƏZYİQİN VƏ İŞİĞİN İNTENSİVLİYİNİN ZnSe MONOKRİSTALININ ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNƏ TƏSİRİ**

ZnSe monokristalına, yönəldici sahənin, sərt elektromaqnit şüalanmasının, təzyiqin, işığın intensivliyinin təsirindən sonra, keçiriciliyin qiyməti artmışdır. Bunun, bütün hallarda, yaranan donor, akseptor ionlarının, vahid həcmə düşən sayının artması hesabına olduğu bildirilir. Volt-Amper xarakteristikasını ifadə edən spektrdə tunel keçidinin müşahidə olunması, radiasiyanın və yönəldici sahənin hesabına olur. Bu təsirdən sonra yükdaşıyıcıların konsentrasiyasında artım müşahidə olunur. Həmçinin qamma radiasiyadan, təzyiqdən, işığın intensivliyinin təsirindən sonra da həmin halla rastlaşırıq. Radiasiyanın və təzyiqin təsirindən sonra donor-akseptorların konsentrasiyası kəskin artır. Yaranan akseptorların ionlaşma enerjisi ZnSe monokristalı üçün, fotokeçiriciliyin spektrindən müəyyən olunmuşdur və $E_2=0,17\text{eV}$, $E_3=1,35\text{eV}$ -dur. Nöqtəvi defektlərin vahid həcmə düşən sayının artması donor ionlarının boş zona ilə, akseptor ionlarının dolu zona ilə birləşməsinə səbəb olur, bu isə bağlı zonanın daralması deməkdir. Ona görə də çəpərin hündürlüyü azaldığından tunel keçidi baş verir. γ - radiasiyanın dozasını artırıqdan sonra, doyma halını müşahidə edirik ki, bu parametrləri elmi ədəbiyyatda "işçi sahə" adlanır və dəqiq cihazqayırmada xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Təzyiqin qiymətini artırarkən keçiriciliyin qiymətinin artdığını, eyni ilə, işığın intensivliyinin qiymətini artırıqdan sonra isə, cərəyanın qiymətində kvadratik artım müşahidə olunur. Doymanı ifadə edən xətti spektrdən, istifadə edərək, donor-akseptorların vahid həcmə düşən sayını müəyyənəlmək mümkündür. Xətti spektrdən tapılan doyma cərəyanının qiyməti, yaranan elektron-deşiklərin sayı ilə ekvivalentdir. Kvadratik artım onunla əlaqədardır ki, əgər kiçik təzyiqlərdə keçiricilik sərbəst yükdaşıyıcıların hesabına baş verirdisə, təzyiqin böyük qiymətlərində yaranan donor, akseptor ionlarının vahid həcmə düşən sayının artması ilə bağlı zonanın enini azaldır. Yaranan əlavə yükdaşıyıcılar əks elektroda daha tez çatır və keçiriciliyin qiyməti kəskin artır.

Açar sözlər: monokristal, yönəldici sahə, radiasiya, təzyiq, intensivlik.

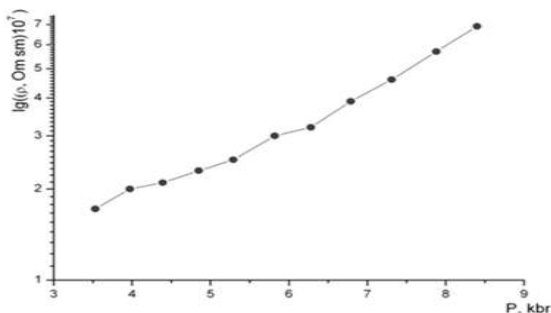
ZnSe monokristalı $A^{II}B^{VI}$ yarımkəçirici birləşmələr qrupuna daxildir [1]. Qaz daşıyıcıları üsulu ilə alınmışdır, fəza simmetriya qrupu (3 m)-dir. Nümunənin otaq temperaturundakı müqaviməti $R = 10^9$ Om-dur, sarı rəngdədir, işığa həssasdır. Elektrik hərəkət qüvvəsinin işarəsinə görə keçiriciliyin n-tip olduğu müəyyən olunmuşdur.

ZnSe monokristalı yarımkəçirici elektronikada geniş tətbiq olunur [2]. Bağlı zonanın enerjisinin böyük qiymətə malik olması, həmin materialdan hazırlanan elektron cihazların yüksək temperatur intervalında işləməsinə təmin etmiş olur. Radiasiyadan və digər təsirlərdən sonra yaranan nöqtəvi defektlər ZnSe-in fiziki xassələrini kəskin dəyişdirir. Bu dəyişmə bərabər paylanan və idarə olunan defektlər hesabına olur. Yüksək keyfiyyətli elektron cihazların hazırlanması defektlərin düzgün idarə olunmasından asılıdır.

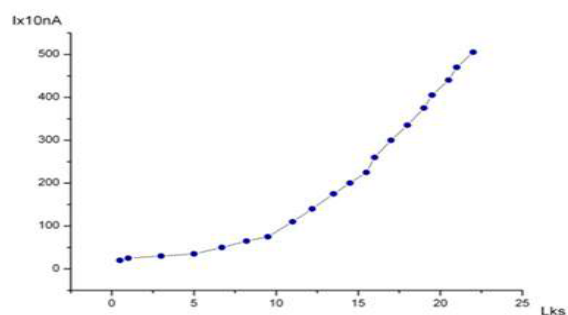
Yönəldici sahənin, γ -radiasiyanın, təzyiqin və işığın intensivliyinin təsirindən sonra yaranan nöqtəvi defektlərin ZnSe monokristalının elektrofiziki xassələrinə təsir etməsi, bizə imkan verir ki, radiasiyaya, təzyiqə davamlı olan, yüksək enerjili zərrəcikləri qəbul edən γ -detektorların hazırlanması üçün fiziki parametrləri təcrübə yolu ilə müəyyənəldirək, tətbiqinin mümkünlüyü üçün təkliflər irəli sürək.

Təcrübənin aparılması. Ölçmələr otaq temperaturunda aparılmışdır. Kiçik gərginliklər üçün 0,1V, böyük gərginliklər üçün 10V-dan bir, cərəyanın qiyməti qeyd edilmişdir. Təcrübələr geniş elektrik sahəsi intervalını əhatə edir (0,0001-300V). ZnSe təmiz monokristalının volt-ampere xarakteristikasında, normal xətti asılılığı müşahidə edirik (şəkil 1). γ -radiasiyadan sonra ($E = 5000$ Qrey) spektr formasını dəyişmişdir (şəkil

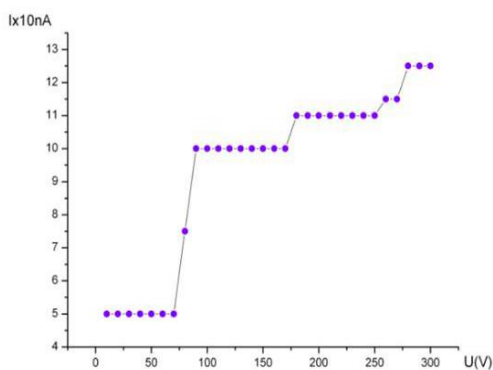
2). İkinci dozadan sonra ($E = 10000$ Qrey) pilləyəbənzər spektr alınmışdır (şəkil 3). Üçüncü dozadan sonra doyma halını müşahidə edirik (şəkil 4). Yöndəldici sahənin, γ -radiasiyanın, təzyiqin (şəkil 5), işığın intensivliyinin (şəkil 6) təsirlərindən sonra, bütün hallarda keçiriciliyin qiymətinin artdığını görürük. Təcrübənin metodikası, ilkin və təsirdən sonrakı kristalların çəkilmiş spektrlərinin müqayisəsi üsuluna əsaslanmışdır. Ayrı-ayrılıqda aparılan hər bir təcrübə zamanı, çəkilən iyirmi qrafikdən biri seçilmişdir.



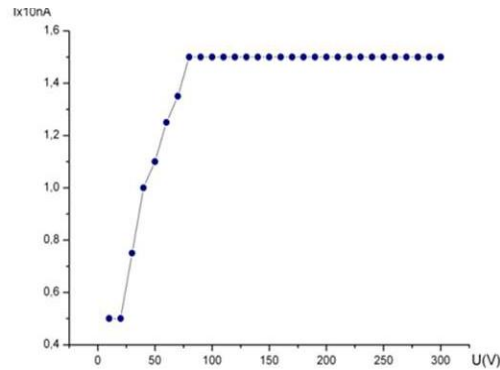
Şəkil 1. $T=300\text{K}$, ZnSe monokristalının Volt-Amper xarakteristikası.



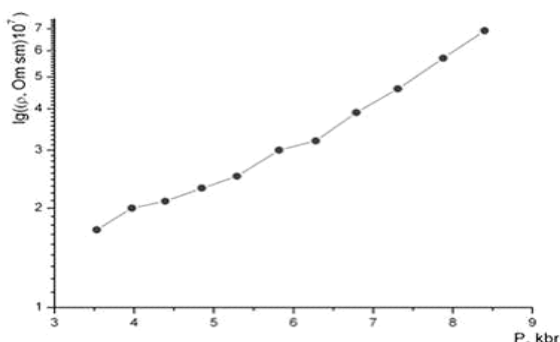
Şəkil 2. $T=300\text{K}$, 5000 Qrey-dozadan sonra ZnSe monokristalının Volt-Amper xarakteristikası.



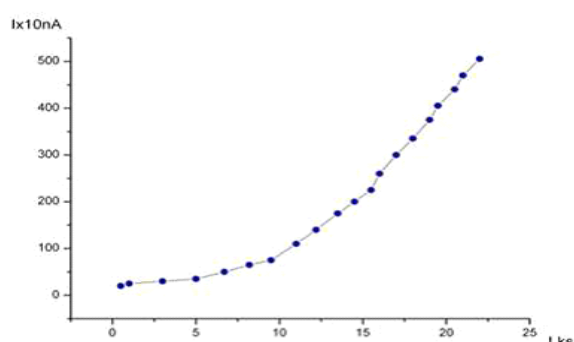
Şəkil 3. $T=300\text{K}$, 10000 Qrey γ -dozadan sonra ZnSe.



Şəkil 4. $T=300\text{K}$, 50000 Qrey-dozadan sonra ZnSe monokristalının Volt-Amper xarakteristikası.



Şəkil 5. $T=300\text{K}$, Yarımlöqarifmik məşəb olara ZnSe xüsusi müqavimətin təzyiqdən asılılığı.



Şəkil 6. İşığın intensivliyindən aslı monokristalının Volt-Amper xarakteristikası.

Volt-Amper xarakteristikasını ifadə edən spektrdə tunel perexodunun müşahidə olunması, radiasiyanın və yöndəldici sahənin hesabına olur. Bu təsirdən sonra yükdaşıyıcıların konsentrasiyasında artım müşahidə olunur. Həmçinin qamma radiasiyadan, təzyiqdən, işığın intensivliyinin təsirindən sonra da həmin halla rastlaşırıq. Radiasiyanın

və təzyiqin təsirindən sonra donor-akseptorların konsentrasiyası kəskin artır. Yaranan akseptorların ionlaşma enerjisi ZnSe monokristal üçün, tərəfimizdən fotokeçiriciliyin spektrindən müəyyən olunmuşdur [10]. Bu qiymətlər $E_2=0,17\text{eV}$, $E_3=1,35\text{eV}$ -dur. Nöqtəvi defektlərin vahid həcmə düşən sayının artması donor ionlarının boş zona ilə, akseptor ionlarının dolu zona ilə birləşməsinə səbəb olur, bu isə bağlı zonanın daralması deməkdir. Ona görə də çəpərin hündürlüyü azaldığından tunel keçidi baş verir. γ -radiasiyanın dozasını artırırdıqdan sonra, doyma halını müşahidə edirik ki, bu parametr elmi ədəbiyyatda “işçi sahə” adlanır və dəqiq cihazqayırmada xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Təzyiqin qiymətini artırarkən keçiriciliyin qiymətinin artdığını, eyni ilə, işığın intensivliyinin qiymətini artırırdıqdan sonra isə, cərəyanın qiymətində kvadratik artımın şahidi oluruq. Doymanı ifadə edən xətti spektrdən, istifadə edərək, donor-akseptorların vahid həcmə düşən sayını müəyyənləşdirmək mümkündür. Xətti spektrdən tapılan doyma cərəyanının qiyməti, yaranan elektron-deşiklərin sayı ilə ekvivalentdir [3]. Təzyiqdən sonra xüsusi müqavimətin qiymətinin dəyişməsi, iki sınıq xətlə ifadə olunmuşdur. Spektri ifadə edən əyrinin birinci hissəsi tədricən artırsa, ikinci hissədə kvadratik artım müşahidə edirik. Kvadratik artım onunla ələqədardır ki, əgər

kiçik təzyiqlərdə keçiricilik sərbəst yükdaşıyıcıların hesabına baş verirdisə, təzyiqin böyük qiymətlərində yaranan donor, akseptor ionlarının vahid həcmə düşən sayının artması ilə bağlı zonanın enini azaldır. Yaranan əlavə yükdaşıyıcılar əks elektroda daha tez çatır və keçiriciliyin qiyməti kəskin artır.

Nəticə. Aparılan təcrübələri nəzərdən keçirdikdən sonra, yekun nəticəyə gəlib deyə bilərik ki, bütün hallarda, keçiriciliyin qiyməti artmışdır. Yöndəldici sahənin, radiasiyanın, təzyiqin və işığın intensivliyinin təsirindən sonra, donor və akseptor tipli nöqtəvi defektlərin sayı artır, ancaq nümunə n -tip olduğundan, rekombinasiyadan sonra donor ionlarının vahid həcmə düşən sayı çox qaldığına görə Fermi səviyyəsi yuxarıya qalxır. Bu səbəbdən də keçiriciliyin qiyməti artmış olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Физика и химия соединений $A^{IV}B^{VI}$ Москва, 1970, 624 с.
2. Qasımoğlu I., Mehtiyev Q.S., Qədiroğlu Z., Ələsgərov Ə.M., Məmmədova İ.A., Mahmudova N.V. // AJP, Fizika, 2017, v. 23, № 2, section: Az, pp. 10-14.
3. Федотов Я.А. Основы Физики полупроводниковых приборов. Москва, 1964, 650 с.
4. Qasımoğlu İ. // Fizika, 2014, v. 20, № 3, section: Az, pp. 23-25.
5. Уэрт Ч., Томсон Р. Физика твердого тела. Москва, 1966, 562 с.
6. Равич Ю.И., Ефимова Б.А., Смирнов И.А. Методы исследования полупроводников в применении к халькогенидам свинца PbTe, PbSe и PbS. Москва, 1968, 380 с.
7. Рывкин С.М. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Москва, 1963, 494 с.
8. Левин С.Н. Основы полупроводниковой микроэлектроники. Москва, 1966, 242 с.
9. Вавилов В.С. Действие излучений на полупроводники. М., 1963, 264 с.
10. Qasımoğlu İ., Ələsgərov Ə.M., Hüseynov C.T., Məmmədova İ.A., Mehdiyev Q.S., Bağırov Ə.H., Qədiroğlu Z. // Fizika, 2016, v. 22, № 1, section: Az, c.15-17
11. Мустель Е.Р., Парыгин В.Н. Методы модуляции и сканирования света. Москва, 1970, 295 с.
12. Шалабутов Ю.К. Введение в физику полупроводников. Ленинград, 1969, 290 с.
13. Дегода В.Я., Подист Г.П. // ФТП, 2016, т. 50, вып. 5, с. 589-995.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi,E-mail: nazile.mahmudova.2017@mail.ru²AMEA Fizika İnstitutu**Nazila Mahmudova, Ibrahim Qasymoqlu****EFFECT OF POLARIZING FIELD, HARD ELECTROMAGNETIC RADIATION, PRESSURE AND INTENSITY OF LIGHT ON THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF ZnSe SINGLE CRYSTALS**

After exposing the ZnSe single crystal to a directing field, hard electromagnetic radiation, pressure and light intensity, the conductivity value increased. In all cases, this occurs due to an increase in the number of unit volumes of the donor received, acceptor ions. Tunnel transitions in the spectrum of current-voltage characteristic arise due to radiation and a guiding field. After this exposure, an increase in carrier concentration is observed. We also encounter this case after gamma radiation, pressure, and the action of light intensity. After exposure to radiation and pressure, the concentration of donors and acceptors sharply increases. The ionization energy of the acceptors obtained for ZnSe single crystals was determined from the photoconductivity spectrum, where $E_2 = 0.17$ eV, $E_3 = 1.35$ eV. An increase in the number of point defects in a unit volume leads to the union of donor ions with an empty zone, and acceptor ions with a full zone, which is a narrowing of the closed zone. Therefore, a tunnel junction occurs when the lattice height decreases. After increasing the dose of γ -radiation, the saturation position is observed, and this parameter in the scientific literature is called the “working field”, and is of particular importance when creating an accurate device. As the pressure value increases, the conductivity value increases, and also, as the light intensity value increases, the square value of the current increases. You can determine the number of donor acceptors per unit volume using the linear saturation spectrum. The saturation current measured over a linear spectrum is equivalent to the number of electron holes. The quadratic increase is due to the fact that, at low pressure, conductivity arises due to free carries, the donor generated under high pressure reduces the width of the zone, which is associated with an increase in the number of acceptor ions per unit volume. The resulting additional carries even more quickly reach the opposite electrode, and this the conductivity value increases sharply

Keywords: *single crystal, polarizing field, radiation, pressure, intensity.***Назиля Махмудова, Ибрагим Гасымоглу****ДЕЙСТВИЕ ПОЛЯРИЗУЮЩЕГО ПОЛЯ, ЖЕСТКОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ДАВЛЕНИЯ И ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ МОНОКРИСТАЛЛОВ ZnSe**

После воздействия на монокристалл ZnSe направляющего поля, жесткого электромагнитного излучения, давления и интенсивности света увеличилось значение проводимости. Во всех случаях это происходит за счет увеличения количества единичных объемов полученного донора, акцепторных ионов. Туннельные

переходы в спектре вольт-амперных характеристик возникают за счет радиации и направляющего поля. После этого воздействия наблюдается увеличение в концентрации носителей заряда. Мы также сталкиваемся с этим случаем после гамма-излучения, давления и действия интенсивности света. После воздействия излучения и давления, резко увеличивается концентрация доноров и акцепторов. Энергия ионизации полученных акцепторов для монокристаллов ZnSe была определена по спектру фотопроводимости, где $E_2 = 0,17$ эВ, $E_3 = 1,35$ эВ. Увеличение количества точечных дефектов в единичном объеме приводит к соединению донорных ионов с пустой зоной, а акцепторных ионов с полной зоной, что является сужением замкнутой зоны. Поэтому туннельный переход происходит при снижении высоты решетки. После увеличения дозы γ -излучения наблюдается положение насыщения, и этот параметр в научной литературе называется «рабочим полем», и имеет особое значение при создании точного устройства. При увеличении значения давления, увеличивается значение проводимости, а также при увеличении значения интенсивности света происходит квадратное увеличение значения тока. Можно определить количество донорных акцепторов на единицу объема, используя линейный спектр насыщения. Ток насыщения, измеренный по линейному спектру, эквивалентен числу электронных дырок. Квадратичное увеличение связано с тем, что если при небольшом давлении проводимость возникает за счет свободных носителей заряда, то донор, генерируемый под высоким давлением, уменьшает ширину зоны, которая связана с увеличением количества акцепторных ионов на единичный объем. Полученные дополнительные носители заряда еще быстрее достигают противоположного электрода, и при этом резко увеличивается значение проводимости.

Ключевые слова: монокристалл, поляризующее поле, радиация, давление, интенсивность.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 53:001.12/.18

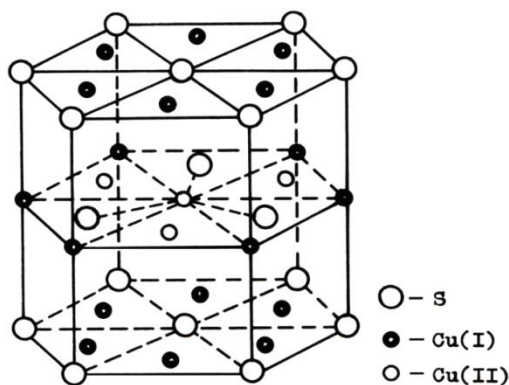
SARA YASİNOVA

Cu₂S-DƏ AYRI-AYRI FAZALARIN QURULUŞLARI VƏ ONLARIN QARŞILIQLI ÇEVRİLMƏSİ

Aşağı temperaturlu Cu₂S-in tam kristallik quruluşu açılmışdır. Göstərilmişdir ki, Cu₂S-in qəfəsinin parametrləri $Z = 48$ Cu₂S atom tutan monoklin sinqoniyada kristallaşır. Quruluşun əsasını kükürd atomlarından kip qablaşmış heksaqonal karkas, 24 müxtəlif mis atomları təşkil edir, 21-i Cu₃ qrupunu əmələ gətirir və qalan atomlardan hər biri təhrif olunmuş CuS₄ tetraedrik mərkəzində yerləşir. Metal atomlarının belə yerləşməsi və onların kükürd atomlarının təbəqələri arasında asanlıqla yerini dəyişməsi imkanı, qeyri-stexiometrikliyə səbəb olur və qəfəsin dayanıqlığını zəiflədir. Kükürd atomları bir qədər dartılmış heksaqonal kip qablaşmışlar, müstəhərrik mis atomları isə üç müxtəlif mövqedə statistik paylanmışlar.

Açar sözlər: kristallik quruluş, monoklin sinqoniya, kükürd atomları, heksaqonal karkas, mis atomları, metal atomları, qeyri-stexiometrik, qəfəsin dayanıqlığı, müstəhərrik mis atomları.

İlk dəfə olaraq göstərilmişdir ki, qəfəsinin parametrləri $a=11.80\text{Å}$, $b=7.20\text{Å}$, $c=22.70\text{Å}$ olan aşağı temperaturlu Cu₂S modifikasiyası ortorombik sinqoniyada kristallaşır. Nəticələri müzakirə edərkən şübhəsiz qəfəsin “c” periodunun dəqiq təyini “C” oxuna görə kristalın tənzimlənməsində böyük çətinlik törədir. Burada müəyyən olunmuşdur ki, bu modifikasiya üçün də parametrləri $a=11.92\text{Å}$, $b=27.84\text{Å}$, $c=13.44\text{Å}$, fəz.qr. elementar özəyin tutumu $Z=96$ Cu₂S-dir[1].

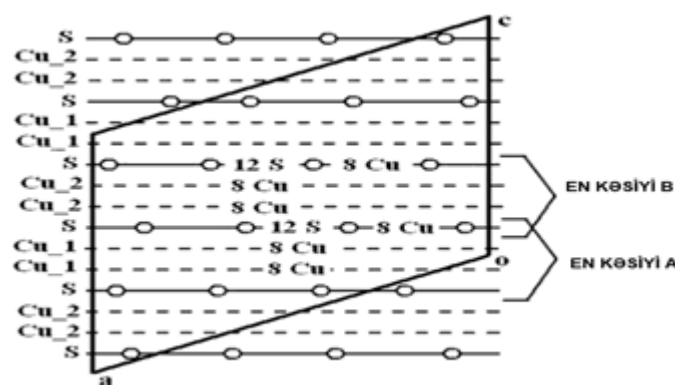


Şəkil1. Aşağı temperaturlu halkozinin quruluşunda b istiqaməti üzrə mis və kükürd atomlarının paylanması.

Dəfələrlə cəhd olunmuşdur ki, bir sıra tədqiqatlarla Cu₂S-in kristallik quruluşunun açılması uğursuzluqla nəticələnmişdir. Amma müəlliflər bu fikirdə olmuşlar ki, kükürd atomlarının ümumi xüsusiyyətləri göstərir ki, o sərt karkas yaratmalıdır, kükürd atomlarının təbəqələri arasında mis atomları yerləşməlidir. Aşağı temperaturlu Cu₂S-in tam kristallik quruluşu açılmışdır. Göstərilmişdir ki, Cu₂S-in qəfəsinin parametrləri $Z=48$ Cu₂S atom tutan monoklin sinqoniyada kristallaşır. Quruluşun əsasını kükürd atomlarından kip qablaşmış heksaqonal karkas, 24 müxtəlif mis atomları təşkil edir, 21-i Cu₃ qrupunu əmələ gətirir və qalan atomlardan hər biri təhrif olunmuş CuS₄ tetraedrik mərkəzində yerləşir. Cu₂S-in aşağı temperaturlu quruluşunda yalnız bir tip kükürd atomları vardır, mis atomları isə bu səviyyələr arasında iki müxtəlif üsullarla statistik paylanmışdır [2, 3].

Metal atomlarının belə yerləşməsi və onların kükürd atomlarının təbəqələri arasında asanlıqla yerini dəyişməsi imkanı, qeyri stexiometrikliyə səbəb olur və qəfəsin dayanıqlığını zəiflədir. Buna görə də, temperaturun $T_c=378\text{K}$ azacıq dəyişməsində monoklin qəfəs dağılır və qəfəsinin parametrləri $a=3.90\text{\AA}$, $c=6.69\text{\AA}$, fəz.qr. $P6_3/mmm$ və $Z=2$ Cu_2S olan heksaqonal modifikasiya əmələ gətirir.

Kükürd atomları bir qədər dartılmış heksaqonal kip qablaşmışlar, mütəhərrik mis atomları isə üç müxtəlif mövqedə statistik paylanmışlar [4, 5]. Cu^+ atomları kükürd atomları təbəqələri arasında yerləşirlər, yəni üçbucağın mərkəzində, Cu^{2+} tetraedrik mərkəzində, qalan mis olaraq hər bir atom təbəqəsini üç qonşu atom təbəqəsi ilə atomları isə kükürd atomları ilə tetraedrin üzlərində lokallaşmışdır və $s=3.961\text{\AA}$, $c=6.672\text{\AA}$ və fəz.qr. $P6_3/mmc$ təklif etmişlər. Müəyyən olunmuşdur ki, heksaqonal Cu_2S 738K -də qəfəsinin periodu $a=5.725\text{\AA}$, fəz. qr. $Fm3m$ $Z=4$ olan SMK quruluşa keçir. Kristallik quruluş keçir antiferromagnetik tip kimi təyin edilir, burada Ca-un yerini kükürd atomları, flor atomlarının yerini isə metal atomları tutur.



Şəkil 2. (Cu_2S) halkozinin heksaqonal quruluşu.

Bu məsələnin çoxlu sayda tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilməsi nəticəsində yaranan qəfəsin periodları və tarazlıq temperaturu dəqiqləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Абрикосов Р.Х., Банкина В.Ф., Порецкая Л.В., Скиднова Б.В. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе. Москва: Наука, 1975, с. 239.
2. Асадов Ю.Г. Кинетика роста кристаллов гексагонального селена при структурных превращениях // Кристаллография, 1969, т. 14, № 2, с. 356.
3. Асадов Ю.Г. Полиморфные превращения в парадихлорбензоле: Дисс. ... канд. физ.-мат. наук. Баку, 1964, с. 80.
4. Балабанов М., Якшибаев Р., Мухамедьянов У.Х. Явления ионного переноса в твердых растворах суперионных проводников Cu_2Se и Ag_2Se // Физика твердого тела, 2003, т. 45, № 4, с. 604-608.
5. Китайгородский А.И., Мнюх Ю.В., Асадов Ю.Г. Рост кристалла из твердой фазы при полиморфном превращении в п-дихлорбензоле / Кристаллизация и фазовые превращения. Т. II, труды 2-го совещ., Минск: Мир, 1964.

AMEANaxçıvan Bölməsi

E-mail: www.sara.novruzova@yahoo.com

Sara Yasinova

PHASE STRUCTURES AND MUTUAL TRANSFORMATIONS OF INDIVIDUAL PHASES IN Cu₂S

The crystal structure of low-temperature Cu₂S was completely studied. It is shown that the lattice parameters of Cu₂S crystallize in the monoclinic syngony atom Z = 48Cu₂S. The basis of the structure is a hexagonal close-packed grid, 24 different sulfur atoms, 21 form a CuS₃ group and each remaining atom is located in the center of the distorted CuS₄ tetrahedrite. Such an arrangement of metal atoms and their ability to easily move between the layers of sulfur atoms causes non-stoichiometry and weakens the lattice stability. Sulfur atoms are slightly packed hexagonal tightly stretched and mobile sulfur atoms were statistically distributed in three different positions.

Keywords: *crystal structure, monoclinic syngony, sulfur atoms, hexagonal close-packed grid, compounds of atoms, metal atoms, nonstoichiometry, stability, mobile compounds of atoms.*

Сара Ясинова

ФАЗОВЫЕ СТРУКТУРЫ И ВЗАИМНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФАЗ В Cu₂S

Полностью была изучена кристаллическая структура низкотемпературной Cu₂S. Показано, что параметры решетки Cu₂S кристаллизуются в атоме моноклинной сингонии Z = 48Cu₂S. Основу структуры составляет гексагональная плотноупакованная сетка, 24 различных атомов серы, 21 образуют группу CuS₃ и каждый оставшийся атом располагается в центре искаженного тетраэдрита CuS₄. Такое расположение атомов металлов и их возможность легко двигаться между слоями атомов серы, становится причиной нестехиометричности и ослабляет устойчивость решетки. Атомы серы немного упакованы гексагонально туго натянутыми, а подвижные атомы серы статистически были распределены в три различные позиции.

Ключевые слова: *кристаллическая структура, моноклинная сингония, атомы серы, гексагональная плотноупакованная сетка, соединения атомов, металлические атомы, нестехиометричность, устойчивость, подвижные соединения атомов.*

(Fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

УДК. 539.3

НИЗАМИ ГУЛИЕВ¹, ГУСАМЕДДИН ГАСЫМОВ²О СВОБОДНОМ КОЛЕБАНИИ НЕОДНОРОДНОЙ ПЛАСТИНКИ
ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ

В статье, учитывая неоднородное сопротивление, исследуется вопрос о свободных колебаниях прямоугольной неоднородной пластинки с изменяемой толщиной и плотностью. В решении вопроса применены методы разделения переменных и метод Бубнова-Галеркина.

Ключевые слова: пластинка, неоднородность, сопротивление, колебания, частота.

Как известно, пластинки переменной толщины различного рода конфигураций являются несущими элементами многих конструкций и довольно широко используются при строительстве инженерных комплексов, мостов, морских и стационарных платформ и т.д.

Как показано в работе [1], в ряде случаев при изготовлении пластины-полосы только удельная плотность может быть функциями координаты точек тела, модуль упругости и коэффициент Пуассона останутся постоянными.

В настоящей работе будем предполагать, что толщина прямоугольной пластинки меняется по линейному закону, а удельная плотность является непрерывной функцией координаты длины. Координатная система выбрана следующим образом: Оси X и Y находятся на срединной плоскости, а ось Z перпендикулярен к ним. Принимаем, что толщина h и удельная плотность ρ меняются в следующем виде:

$$h = h_0(1 + \varepsilon \bar{x}); \quad \rho = \rho_0 f(x); \quad E = \text{const}; \quad \nu = \text{const}, \quad (1)$$

Здесь h_0 – соответствует к случаю постоянной толщины, ρ_0 – плотность, соответствующая однородному случаю, $0 \leq \varepsilon < 1$, $\bar{x} = x \cdot a^{-1}$, a – длина пластинки.

Реакция основания подчиняется следующему закону [2, 3]:

$$q = k[1 - c_1 \bar{x} + c_2 \bar{x}^2]w. \quad (2)$$

Здесь k , c_1 , c_2 определяются с помощью экспериментов ($c_1 \geq 2\sqrt{c_2}$), w – прогиб.

Можно показать, что уравнение движения относительно прогиба W с учетом (1) и (2) записывается в следующем виде:

$$\begin{aligned} (1 + \varepsilon \bar{x})^3 \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) + 6 \varepsilon a^{-1} (1 + \varepsilon \bar{x})^2 \left(\frac{\partial^3 W}{\partial x^3} + \nu \frac{\partial^3 W}{\partial x \partial y^2} \right) + \\ + 12 \varepsilon^2 a^{-2} (1 + \varepsilon \bar{x}) \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right) - k[1 - c_1 \bar{x} + c_2 \bar{x}^2]w + \rho_0 D^{-1} f(x) \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0, \end{aligned}$$

или же

$$\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} + 6 \varepsilon a^{-1} (1 + \varepsilon \bar{x})^{-1} \left(\frac{\partial^3 W}{\partial x^3} + \nu \frac{\partial^3 W}{\partial x \partial y^2} \right) + 12 \varepsilon^2 a^{-2} (1 + \varepsilon \bar{x})^{-2} \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right) -$$

$$-k(1+\varepsilon\bar{x})^{-3}\left[1-c_1\bar{x}+c_2\bar{x}^2\right]w+\rho_0D^{-1}(1+\varepsilon\bar{x})^{-3}f(x)\frac{\partial^2W}{\partial t^2}=0, \quad (3)$$

здесь $D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$ – цилиндрическая жесткость однородной пластинки.

Как видно, уравнение (3) даже в случае $c_1 = const$; $c_2 = const$ является сложным. Поэтому, при решении будем использовать комбинированный приближенно-аналитический способ, суть которого состоит в следующем: на первом этапе используется метод разделения переменных и исключается время t , а потом применением метода ортогонализации Бубнова-Галеркина.

В первом этапе решение (3) будем искать в виде:

$$W(x, y, t) = V(x, y) \sin \omega t. \quad (4)$$

Здесь $V(x, y)$ – должна удовлетворять соответствующим краевым условиям, ω – круговая частота. Подставляя (4) в (3) получим:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^4 V}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 V}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 V}{\partial y^4} + A_1(x) \left(\frac{\partial^3 V}{\partial x^3} + \nu \frac{\partial^3 V}{\partial x \partial y^2} \right) + A_2(x) \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} \right) - \\ - A_3(x)V - \omega^2 A_4(x)V = 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь приняты следующие обозначения:

$$A_1(x) = 6\varepsilon a^{-1}(1+\varepsilon\bar{x})^{-1}; \quad A_2(x) = 12\varepsilon^2 a^{-2}(1+\varepsilon\bar{x})^{-2};$$

$$A_3(x) = k(1+\varepsilon\bar{x})^{-3}\left[1-c_1\bar{x}+c_2\bar{x}^2\right]; \quad A_4(x) = \rho_0 D^{-1}(1+\varepsilon\bar{x})^{-3}f(x).$$

При решении (5) применим метод Бубнова-Галеркина, причем $V(x, y)$ ищем в виде ряда:

$$V(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij} \varphi_i(x) \psi_j(y), \quad (6)$$

где B_{ij} – неизвестные постоянные, $\varphi_i(x)$ и $\psi_j(y)$ должны удовлетворять соответствующим краевым условиям. Подставляя (6) в (5) с помощью метода ортогонализации Бубнова-Галеркина получаем:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij} \int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2 - Q_3 - Q_4) \varphi_i(x) \psi_j(y) dx dy = 0 \quad (7)$$

Здесь приняты следующие обозначения:

$$\begin{aligned} Q_1 = \frac{\partial^4 V}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 V}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 V}{\partial y^4}; \quad Q_2 = A_1(x) \left(\frac{\partial^3 V}{\partial x^3} + \nu \frac{\partial^3 V}{\partial x \partial y^2} \right) + A_2(x) \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} \right); \\ Q_3 = A_3(x)V; \quad Q_4 = A_4(x)V. \end{aligned}$$

Получаем систему однородных алгебраических уравнений относительно B_{ij} . Для существования нетривиального решения (7) основной определитель составленного из коэффициентов относительно B_{ij} должен равняться нулю:

$$|\omega^2| = 0 \quad (8)$$

Уравнение (8) называется частотным уравнением. Из этого уравнения определяется n значений для ω^2 . Однако для инженерного расчета достаточно ограничиться первым приближением, который соответствует первому приближению (7), хотя нахождение ω^2 в любом приближении не вызывает особенной трудности. Для этого случая (7) принимает следующий вид:

$$\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2 - Q_3 - \omega^2 Q_4) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy \quad (9)$$

Отсюда находим:

$$\omega^2 = \frac{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2 - Q_3) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy}{\int_0^a \int_0^b Q_4 \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy} \quad (10)$$

Если сопротивление внешней силы отсутствует, тогда (10) принимает следующий вид:

$$\omega_0^2 = \frac{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy}{\int_0^a \int_0^b Q_4 \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy} \quad (11)$$

Из (10) и (11) получаем:

$$\left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 = \frac{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2 - Q_3) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy}{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy},$$

или

$$\left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 = 1 - \frac{\int_0^a \int_0^b (Q_3) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy}{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy} \quad (12)$$

Отсюда видно, что при любой аппроксимации

$$0 \leq \frac{\int_0^a \int_0^b (Q_3) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy}{\int_0^a \int_0^b (Q_1 + Q_2) \varphi_1(x) \psi_1(y) dx dy} < 1$$

Случай $k = 0$ соответствует отсутствию сопротивления внешней среды. При задании конкретных значений параметров и формы аппроксимации можно найти им соответствующие значения ω^2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Колчин Г.Б. Расчет элементов конструкций из упругих неоднородных материалов. Кишинев, 1971, 172 с.
2. Рабинович И.М., Сеницын А.П., Лужин О.В., Теренин В.М. Расчет сооружений на импульсивные воздействия. Москва, 1970, 394 с.
3. Жемочкин Б.Н., Сеницын А.П. Практические методы расчета фундаментальных балок и плит на упругом основании. Москва: Госстройиздат, 1962, 216 с.

¹*Нахичеванский Государственный Университет*

²*Бакинский Государственный Университет*

E-mail: husameddingasimov@gmail.com

Nizami Quliyev, Hüsaməddin Qasimov

DƏYİŞƏN QALINLIQLI QEYRİ-BİRCİNS LÖVHƏNİN SƏRBƏST RƏQSLƏRİ HAQQINDA

Məqalədə qeyri-bircins müqaviməti nəzərə almaqla, qalınlığı və sıxlığı dəyişən olan düzbucaqlı qeyri-bircins lövhənin məxsusi rəqsləri məsələsi tədqiq olunur. Məsələnin həllində dəyişənlərinə ayırma və Bubnov-Qalyorkin üsulları tətbiq olunmuşdur.

Açar sözlər: *lövha, qeyri-bircins, müqavimət, rəqslər, tezlik.*

Nizami Guliyev, Husamaddin Gasimov

FREE OSCILLATION OF A HETEROGENEOUS PLATE OF VARIABLE THICKNESS

In this paper the special vibration problem of heterogeneous plate of variable thickness and variable density, consideration heterogeneous resistance is studied. The solution of this problem is studied by the method of separation variables and Bubnov-Galerkin method.

Keywords: *plate, heterogeneity, resistance, vibration, frequency.*

(Представлена членом корреспондентом НАНА Вели Гусейновым)

ASTRONOMİYA

UOT 523.9

QULU HƏZİYEV

GÜNƏŞDƏKİ İRİMİQYASLI MAQNİT SAHƏLƏRİNİN
DÖVRÜ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Müasir təsəvvürlərə görə maqnit sahələri birbaşa Günəşin səthinin (fotosferin) altında yerləşən konvektiv zonada formalaşır. Günəşdə baş verən proseslərin dinamikasında maqnit sahələrinin böyük rolu vardır. Belə görünür ki, Günəş atmosferində baş verən bütün fəal hadisələrin, o cümlədən Günəş alışmalarının açarı maqnit sahələrindədir. Günəşdə müşahidə olunan bir çox digər proseslərin də yaranmasına səbəb maqnit sahələridir. Məsələn, Günəş ləkələri daxiləki nəhəng maqnit ilgəklərinin Günəşin səthinə çıxdığı yerlərdə əmələ gəlir. Məhz bu səbəbdən ləkə qrupları şimal və cənub qütblü maqnit sahələrindən ibarət iki müxtəlif bölgələrdən ibarətdir. Bu bölgələr səthə qalxan əks işarəli maqnit borularının əsaslarında yaranırlar. Günəş fəallığının dövriliyi də Günəşin nüvəsində maqnit sahələrinin dövrü dəyişməsinin nəticəsidir. Sanki Günəşin səthi üzərində asılmış kimi görünən protuberanslar da bağlı olduqları maqnit qüvvə xətlərinin hesabına öz tarazlıqlarını saxlayırlar. Və nəhayət, Günəş tacında müşahidə olunan strukturların çoxu, xüsusiən strimer və ilgəklər, öz formaları ilə əhatə olunduqları maqnit sahələrinin topologiyasını təkrarlayırlar.

Açar sözlər: Günəş ləkələri, fotosfer, maqnit sahələri, potensial sahə, kvaziikiillik rəqslər, Günəş fəallığı, Volf ədədi.

Giriş. Günəşdə maqnit sahələrinin olduğunu ilk dəfə 1908-ci ildə amerikalı astronom Heyl kəşf etmişdir [1]. O göstərmişdir ki, Günəş ləkələri bilavasitə maqnit sahələri ilə bağlıdır. Müasir təsəvvürlərə görə Günəş ləkələri daxili maqnit sahələrinin Günəşin səthinə qalxması nəticəsində əmələ gəlir və ləkələrin yerləşdiyi zonalarda maqnit sahəsinin gərginliyi ~4000 Erstedə (E)-ə bərabərdir. 1953-cü ildə amerikalı astronom Bekkok ləkələrlə bağlı olmayan və nisbətən zəif (~1 E) maqnit sahələrinin mövcudluğunu göstərdi [2]. XX əsrin 70-ci illərində isə Günəşdə planetlərarası fəza ilə bağlı olan zəif gərginlikli (~1-3 E), ancaq irimiqyaslı maqnit sahələrinin olduğu isbat olundu. Beləliklə, Günəşin maqnit sahəsinin şərti olaraq üç tip maqnit sahələrindən təşkil olunduğunu demək olar: 1) Günəş ləkələri ilə bağlı maqnit sahələri (lokal sahələr), 2) Günəşin səthində formalaşan sahələr (qlobal sahələr), 3) Planetlərarası fəza ilə əlaqəli sahələr (irimiqyaslı sahələr).

Bu üç tip maqnit sahələrinin bir-biri ilə çox sıx və mürəkkəb əlaqəsi vardır. Günəş fizikasının problematik sahələrindən biri də bu əlaqələrin mexanizminin aşkar edilməsidir.

Təqdim olunan işdə Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrinin 85 illik zaman intervalında (1915-2000-ci illər) dövrü xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur.

İstifadə olunan ilkin materiallar və tədqiqat metodikası. Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələri haqqında əsas informasiya mənbələrindən biri də H_{α} -sinoptik xəritələridir [3, 4]. H_{α} -sinoptik xəritələri Günəşdəki maqnit sahələrinə aid neytral xətlərin Günəş səthinə proyeksiyasının vəziyyətini əks etdirir. H_{α} -sinoptik xəritələri başqa mənbələrə nisbətən daha böyük zaman intervalına aid olduğundan (1915-2000-ci illər), irimiqyaslı maqnit sahələrinin zamana görə dəyişməsinin tədqiq olunması baxımından əvəzsiz materiallardır. Qeyd etmək lazımdır ki, H_{α} -sinoptik xəritələri ancaq maqnit sahələrinin işarəsi haqqında informasiya verir. Ona görə də Günəşdəki maqnit sahələrinin

tədqiqində istifadə olunan metodları H_α -xəritələrinə tətbiq etmək üçün həmin xəritələrdə müəyyən düzəlişlər edilməsinə ehtiyac var. Bu məqsədlə istifadə olunan fiziki və riyazi aparat [5] və [6]-da müfəssəl şərh olunmuşdur. İrimiqyaslı maqnit sahələrinin dövrü xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün lazım olan kəmiyyətlər içərisində, maqnit sahəsinin “energetik indeksi” adlanan və elmi ədəbiyyatda $i(Br)$ kimi göstərilən kəmiyyətin tədqiqi böyük maraq doğurur [7, 8]. $i(Br)$ kəmiyyəti maqnit sahələrinin müəyyən səth üzrə ortalaşmış radial B_r komponentinin kvadratı kimi təyin olunur. $i(Br)$ kəmiyyətini hesablamaq üçün aşağıdakı formullardan istifadə olunur:

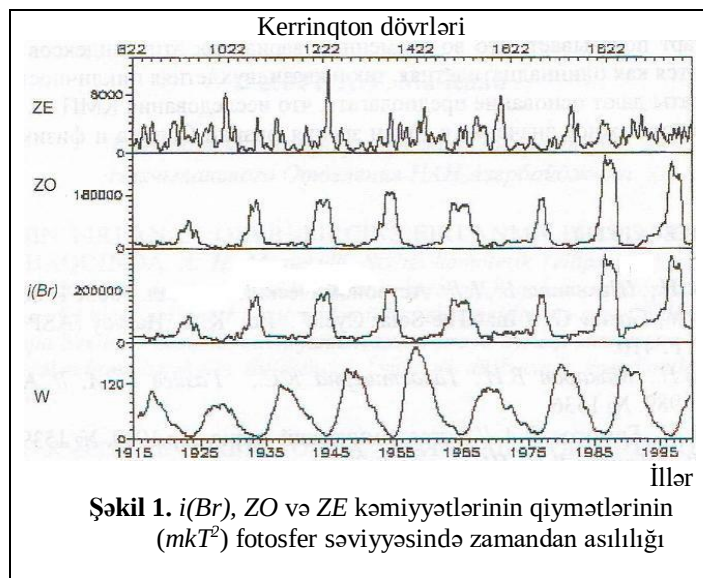
$$i(Br) \Big|_{R_0} = \sum_{\ell m} \frac{(\ell+1+\ell\xi^{2\ell+1})^2}{2\ell+1} (g_{\ell m}^2 + h_{\ell m}^2) \quad (1)$$

$$i(Br) \Big|_{R_s} = \sum_{\ell m} (2\ell+1) \xi^{(2\ell+4)} (g_{\ell m}^2 + h_{\ell m}^2) \quad (2)$$

burada $g_{\ell m}$ və $h_{\ell m}$ fotosfer səviyyəsində maqnit sahəsinin Lejandr polinomuna görə ayrılış əmsalları, ℓ və m – sferik harmonikanın indeksləri, R_0 və R_s fotosfer və mənbə səthinin radiuslarıdır. ξ - R_0/R_s nisbətidir və 0,4-ə bərabər götürülmüşdür. Cəmləmə ℓ və m -in 0-dan 9-a qədər qiymətlərində aparılır. Bu formullar potensial maqnit sahələri modeli üçün doğrudur. Potensial sahə modelinin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, fotosferlə “mənbə səthi” adlanan iki səth arasında mövcud maqnit sahəsi potensialdır, yəni elektrik cərəyanları yoxdur və mənbə səthi üzərində maqnit sahəsinin qüvvə xətləri radial istiqamətdədir. Təqdim olunan işdə $i(Br)$ kəmiyyətindən əlavə ZE ($m=0$, $\ell=2k$) və ZO ($m=0$, $\ell=2k+1$) kəmiyyətləri də hesablanmışdır. ZE və ZO fiziki olaraq maqnit sahələrinin asimmetrik və simmetrik xarakteristikalarını ifadə edir.

Alınan nəticələrin araşdırılması

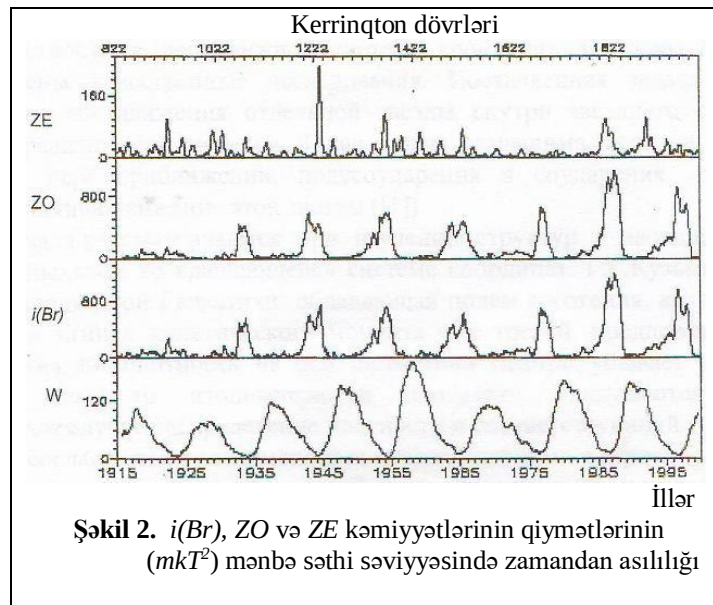
Şəkil 1-də fotosfer səviyyəsində ($R_0=1$) $i(Br)$, ZO və ZE kəmiyyətlərinin 85 illik (1915-2000-ci illər) zaman intervalında dəyişilmə qrafiki göstərilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi $i(Br)$ və ZO kəmiyyətlərinin zamandan asılı olaraq dəyişməsi, bəzi kiçik detalları nəzərə almasaq, demək olar ki, eynidir. Həm $i(Br)$, həm də ZO kəmiyyətlərində çox aydın ifadə olunan 11 illik dövrü rəqslər mövcuddur. Bu rəqslərin maksimum dövrü 3-5 il, minimum dövrü 5-8 ildir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu kəmiyyətlərlə Volf ədədi (W) maksimumlar arasındakı zaman fərqi 5-6 ildir. Bütün maksimumların zirvəsində haçalanma effekti aşkar görünür. Bu effekt elmi ədəbiyyatda “Qnevişev çuxuru” adı ilə məşhurdur [9] və maqnit sahələrinə aid bəzi kəmiyyətlərdə də özünü göstərir. ZE kəmiyyəti özünü tamamilə fərqli aparır. Tam aşkar ifadə olunan dövrü rəqslər yoxdur. Əgər nəzərə alsaq ki, ZE asimmetriya ilə bağlıdır və asimmetrik proseslərdə kvaziikiillik rəqslər üstünlük təşkil edir [10], onda demək olar ki, ZE kəmiyyəti kvaziikiillik və digər tezlikli rəqslərlə bağlıdır. $i(Br)$ və ZO kəmiyyətlərinin mənbə səthi səviyyəsindəki xüsusiyyətləri ($R_s=2.5R_0$), fotosfer səviyyəsindəki xüsusiyyətlərindən demək olar ki, fərqlənir (şəkil 2). Bu oxşarlıq tədqiq olunan materialın xarakterindən asılıdır. Belə ki, qeyd etdiyimiz



Şəkil 1. $i(Br)$, ZO və ZE kəmiyyətlərinin qiymətlərinin (mkT^2) fotosfer səviyyəsində zamandan asılılığı

kimi $H\alpha$ sinoptik xəritələri irimiqyaslı maqnit sahələrini keyfiyyətcə əks etdirərək, onların ancaq işarəsi haqqında məlumat verir. Ola bilər ki, maqnit sahələrinin, xüsusən irimiqyaslı maqnit sahələrinin işarəsi ilə bağlı kəmiyyətlərin əksəriyyətində belə oxşarlıq halları mövcuddur.

Nəticə. Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrinin bəzi parametrlərinin ilkin tədqiqi onu deməyə əsas verir ki, irimiqyaslı maqnit sahələri müəyyən dövrü xüsusiyyətlərə malikdir. Əgər nəzərə alsaq ki, maqnit sahələri Günəş aktivliyini doğuran əsas amillərdən biridir və planetlərarası sahələrin strukturunu bilavasitə irimiqyaslı maqnit sahələri təyin edir, onda bu sahədə aparılan tədqiqatların necə böyük əhəmiyyət daşıdığı aydın olar.



Şəkil 2. $i(Br)$, ZO və ZE kəmiyyətlərinin qiymətlərinin (mkt^2) mənbə səthi səviyyəsində zamandan asılılığı

ƏDƏBİYYAT

1. Hale G.E. // Astrophysical Journal, 1908, № 28.
2. Babcock H.D., Babcock H.W. // Astrophysical Journal, 1955, № 21.
3. McIntosh P.S. Annotated atlas of $H\alpha$ -synoptic charts (1964-1974). Boulder, 1979.
4. Макаров В. И., Сивараман К.Р. Материалы мирового центра данных Б. Москва, 1984
5. Hoeksema J.T. and Scherrer P.H. Solar Magnetic Fields, 1976 through 1985, WDCA. Boulder, USA, 1986.
6. Obridko V., Shelting B.D. // Solar Physics, 1999, № 184.
7. Обридко В.Н., Ермаков Ф.А. // Астрон. Цирк., 1989, № 1532.
8. Обридко В.Н., Шелтинг Б.Д., Ермаков Ф.А. // Астрон. Цирк., 1989, № 1540
9. Вернова Е.С., Тясто М.И. и др. // Геомаг. и Аэрон., 1997, № 37.
10. Obridko V.N., Gaziev G. / The Solar Cycle / K.L.Harvey (ed.). ASP Conference Series, 1992, v. 27.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atcc55@mail.ru

Qulu Haziyeu

CYCLIC CHARACTERISTICS OF LARGE-SCALE MAGNETIC FIELDS IN THE SUN

According to modern concepts, the magnetic field is formed inside the Sun in its convective zone, located directly under the solar surface (photosphere). The role of the magnetic field in the dynamics of the processes occurring on the Sun is enormous. Ap-

parently, it is the key to all active phenomena occurring in the solar atmosphere, including solar flares. Many of the objects observed on the sun, also owe their origin to the magnetic field. So, for example, sunspots are places where giant magnetic loops, emerging from the depths of the sun, penetrate the solar surface. It is for this reason that the groups of spots, as a rule, consist of two regions of different magnetic polarity – the north and the south. These two areas correspond to the opposite bases of the emerging magnetic tube. The cycle of solar activity is also the result of cyclic changes in the magnetic field occurring in the solar interior. Prominences that seem to hover in a vacuum above the surface of the Sun are actually supported by the magnetic field lines with which they are pierced. Finally, many objects observed in the corona, in particular streamers and loops, simply repeat with their shape the topology of the surrounding magnetic fields.

Keywords: *Sunspots, photosphere, magnic fields, potential fields, quasi-biennial cribs, solar activity, Wolf numbers.*

Гулу Газиев

ЦИКЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ

Магнитное поле по современным представлениям формируется внутри Солнца в его конвективной зоне, расположенной непосредственно под солнечной поверхностью (фотосферой). Роль магнитного поля в динамике происходящих на Солнце процессов огромна. Судя по всему, оно является ключом ко всем активным явлениям, происходящим в солнечной атмосфере, в том числе к солнечным вспышкам. Многие объекты, наблюдаемые на Солнце, также обязаны своим происхождением магнитному полю. Так, например, солнечные пятна представляют собой места, где гигантские магнитные петли, всплывающие из недр Солнца, проникают сквозь солнечную поверхность. Именно по этой причине группы пятен, как правило, состоят из двух областей различной магнитной полярности – северной и южной. Эти две области соответствуют противоположным основаниям всплывающей магнитной трубки. Цикл солнечной активности также является результатом циклических изменений магнитного поля, происходящих в солнечных недрах. Протуберанцы, которые как бы парят в пустоте над поверхностью Солнца, в действительности поддерживаются линиями магнитного поля, которыми они пронизаны. Наконец, многие объекты, наблюдаемые в короне, в частности стримеры и петли, просто повторяют своей формой топологию окружающих их магнитных полей.

Ключевые слова: *солнечные пятна, фотосфера, магнитные поля, потенциальные поля, квазидвухлетние колебания, солнечная активность, числа Вольфа.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

УДК 521.3

АЗАД МАМЕДЛИ

О МЕТОДАХ ОСРЕДНЕНИЯ В НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКЕ

Методы осреднения широко применяются для решения многих задач небесной механики. Суть этих методов заключается в том, что в разложении силовой функции задачи сохраняют вековые и долгопериодические члены, влияния которых существенны. При этом короткопериодические члены, вызывающие очень малые изменения, исключают путем интегрирования силовой функции по быстроменяющимся угловым элементам. Это в свою очередь, позволяет в некоторых случаях получить аналитическое решение поставленной задачи. Получение такого решения представляет огромный интерес тем, что этим решением можно пользоваться в большом промежутке времени. В частности, при исследовании движения тела малой массы в ограниченных задачах трех тел, например, движения спутника планеты учитываются солнечные возмущения, при этом планета считается центральным телом.

В статье рассмотрены и изложены осредненные схемы небесной механики, введенные в разное время различными авторами. Показано, что правильность полученных результатов и достоверность использования схем осреднения подтверждаются сравнением осредненных значений элементов с их точными значениями, найденных при численном интегрировании соответствующих уравнений движения.

Ключевые слова: небесная механика, ограниченная задача трех тел, метод осреднения, возмущающая функция.

Введение. Ограниченная задача трех тел занимает важное место в небесной механике и широко применяется при исследовании движения тела малой массы, притягиваемое по закону Ньютона двумя другими телами, движущимися по кеплеровским орбитам вокруг общего их центра масс. При этом одно из тел считается центральным, а другое – возмущающим. Такая задача называется ограниченной по причине того, что тело малой массы никакого влияния на движение двух других тел не оказывает. Подобная задача имеет многочисленные применения также в астрономии и космодинамике.

При решении ограниченной задачи трех тел применяются различные численные и аналитические методы. История этой задачи начинается с Эйлера. Затем она получила развитие в трудах Якоби, Хилла, Пуанкаре, Леви-Чивита и Виркгофа. Со времен Эйлера и до наших дней эта задача неизменно привлекала к себе внимание многих знаменитых астрономов и математиков.

Можно различать следующие случаи ограниченной задачи трех тел: круговая ограниченная задача трех тел, эллиптическая ограниченная задача трех тел, параболическая ограниченная задача трех тел, гиперболическая ограниченная задача трех тел, прямолинейная ограниченная задача трех тел. Наиболее подробно изучены только два случая, а именно эллиптическая ограниченная задача и круговая ограниченная задача, причем последняя исследована более детально, чем первая. Она поставлена впервые и решалась при помощи рядов Эйлером в связи с его теорией движения Луны.

Сложность ограниченной задачи трех тел, взятой в ее строгой математической постановке, поставила перед математиками проблему создания ряда асимптотических методов теории возмущений. Наиболее фундаментальной является асимптотическая теория возмущенного движения.

В сущности, разнообразные теории возмущений, развитые в небесной механике, либо базируются на методе осреднения, либо эффективно используют его основные идеи. Теория вычисления вековых возмущений, которая впервые была предложена Лагранжем, также основывается на идее осреднения. В этой теории, рассматривая вместо полной возмущающей функции ее вековую часть, он ограничился в разложении этой функции членами второй степени относительно эксцентриситетов и наклонностей. При таком упрощении удалось выполнить точное интегрирование рассматриваемых уравнений и получить выражения для элементов в виде тригонометрических функций.

Отметим, что теория Лагранжа вековых возмущений отличается от общей теории возмущений способами приближенного интегрирования уравнений. В общей теории правые части уравнений имеют настолько сложную структуру, что кроме метода последовательных приближений мы не располагаем никаким эффективным методом для их решения. В теории Лагранжа результат интегрирования осредненных уравнений достаточно хорошо освещает характер движения на чрезвычайно большом промежутке времени и потому является весьма ценным с точки зрения Космогонии. Точность этих методов зависит от того, насколько точно соответствуют уравнения упрощенной задачи точным уравнениям движения.

Метод осреднения имеет продолжительную и богатую историю. Осредненные схемы небесной механики вводились в разное время различными авторами. В этих схемах сущность метода осреднения заключается в том, что уравнения движения упрощаются о помощью специального оператора и заменяются более простыми, более удобными для анализа. При этом в разложениях возмущающих функций сохраняются наиболее существенные члены, и соответствующие осредненные уравнения описывают главные черты исследуемого движения на больших промежутках времени.

В осредненных задачах применяются и другие приемы, делаются упрощающие предположения. После преобразований и упрощений получаются уравнения, которые часто являются интегрируемыми, или же допускают несколько первых интегралов. Найденные интегралы позволяют провести интересные качественные исследования задачи.

Применение методов осреднения. Впервые осредненная схема была предложена Гауссом [14]. Здесь возмущающая функция ограниченной круговой задачи трех тел усредняется по средним аномалиям возмущающего и возмущаемого тел. В результате такого двукратного осреднения возмущающая функция заменяется ее частью, не зависящей от средних аномалий. Таким образом, осреднение по Гауссу порождает упрощенную схему этой задачи, дифференциальные уравнения которой могут быть проинтегрированы до конца. Эта схема находит широкое применение при вычислении вековых возмущений в первом приближении, а также позволяет определить вековые возмущения первого порядка, которые соответствуют глобальным изменениям элементов орбит на малом интервале времени.

Изучению орбит в двукратно осредненной задаче Гаусса посвящены работы М.А.Вашковьяка и А.И.Нейштадта.

Для круговой ограниченной задачи трех тел были разработаны различные схемы однократного осреднения. В схеме, предложенной Фату [17], возмущающая функция подвергается осреднению по долготе возмущающего тела, причем в процессе осреднения координаты возмущаемого тела считаются постоянными.

Осредненные уравнения допускают два первых интеграла: интеграл Якоби и интеграл площадей. Следовательно, для плоского варианта метода Фату имеется полная система первых интегралов, которые позволяют решить задачу в квадратурах. Для полного интегрирования системы уравнений пространственного варианта не хватает одного первого интеграла, но эти найденные два интеграла дают возможность провести качественный анализ.

Н.Д.Моисеевым [10] предложена схема осреднения возмущающей функции по средней аномалии возмущаемого тела. Для нахождения общего решения не хватает одного первого интеграла. Для плоского случая найдено общее решение.

В работе В.Х.Караганду, В.Н.Фрунза [5] предложена методика для обращения квадратур, полученная Н.Д.Моисеевым, и указан способ реализации ее на ЭВМ.

Вычисления вековых возмущений первого порядка для ограниченной эллиптической задачи трех тел с применением схемы Гаусса, в основу которой положено осреднение по средним аномалиям, принадлежит Фату [17].

Н.Ф.Рейн предложила другую схему осреднения для ограниченной эллиптической задачи, более точно учитывающую эффект эллиптичности орбит возмущающих тел. В ее схеме смысл осреднения состоит в том, что в данной осредненной задаче притягивающие тела заменяются притягивающими эллиптическими кольцами, неподвижными в барицентрической вращающейся системе координат, таким образом, что эти кольца с точностью до первой степени эксцентриситета совпадают с орбитами притягивающих тел. В этой схеме осредняется только та часть возмущающей функции, которая зависит от эксцентриситета орбиты возмущающего тела. Осредненные уравнения Н.Ф.Рейн допускают интеграл Якоби. Это позволяет провести качественные исследования, аналогичные случаю ограниченной круговой задачи трех тел.

Схемы Фату и Моисеева являются типичными схемами осреднения по части быстрых переменных. Эти схемы обладают одним недостатком. Дело в том, что в схеме Фату и Моисеева осреднение проводится вдоль орбиты одного тела при постоянной аномалии другого тела, поэтому резонансные члены отпадают. Следовательно, эти схемы не учитывают возможные резонансные соотношения между средними движениями движущихся тел n' и n .

Для таких случаев имеется более подходящая схема осреднения, которую в небесной механике принято называть схемой Делоне, или схемой Делоне-Хилла [13,15]. Сущность этой схемы состоит в том, что вместо двух быстрых переменных вводятся одна медленная и одна быстрая переменная, затем в возмущающей функции выполняется процедура осреднения. После такого осреднения в возмущающей функции остаются только вековые и резонансные слагаемые. Осредненные по первой схеме Делоне-Хилла уравнения плоской ограниченной круговой задачи трех тел интегрируемы в квадратурах, т.е. известна полная система ее первых интегралов. Что касается пространственного случая, то этого не достаточно.

Основную идею первой схемы Делоне-Хилла можно перенести и на случай отсутствия резонанса. Это осуществляется во второй схеме Делоне-Хилла. В этой схеме сначала в разложении возмущающей функции вводится так называемая обобщенная аномалия Делоне по формуле

$$\overline{D} = \frac{n}{n'} M + \Omega - i'$$

где Ω – долгота узла, M – средняя аномалия, а i' – долгота возмущающего тела. После этого возмущающая функция осредняется по средней аномалии возмущаемого тела, а в процессе осреднения $\bar{D}$ считается постоянным. Поскольку в этом случае средние движения движущихся тел n' и n вообще говоря не соизмеримы друг с другом, следовательно, общего периода для двух обращений не существует, то интервал осреднения выбирается путем предельного перехода к бесконечно длинному интервалу времени. Полученная система уравнений имеет два первых интеграла. В случае плоского движения можно предоставить общее решение в виде квадратур.

В последнее время интерес исследователей привлек плоский двукратно осредненный вариант эллиптической ограниченной задачи трех тел. Как установлено Е.П. Аксеновым [1], эта задача интегрируема. Им получен общий вид возмущающей функции, найдены первые интегралы.

В работах [1, 2] Е.П.Аксеновым подробно изучен спутниковый вариант рассмотренной задачи, когда отношение больших полуосей орбит возмущаемого и возмущающего тел мало и членами порядка $(a/a')^5$ и выше можно пренебречь. Проведено качественное исследование задачи, которое позволяет выделить три типа движений. Это – либрация, циркуляция и вырожденные траектории. В случае либрации эксцентриситет и аргумент перицентра колеблются в некоторых пределах; в случае циркуляции аргумент перицентра монотонно растет и эксцентриситет колеблется периодически. Для вырожденных траекторий характерно падение тел нулевой массы на центральное, так как эксцентриситет со временем обращается в единицу, а большая полуось остается постоянной. Во всех трех случаях получены аналитические выражения для элементов орбит.

С работами Е.П.Аксенова тесно связаны работы Ф.Вереша [3, 4]. В первой из этих работ для плоской задачи получено общее разложение осредненной функции в виде двойного ряда. Определена область сходимости этого ряда. Выполнен качественный анализ осредненной задачи и найдены три различных класса решений уравнений для элементов орбиты. Первый и второй классы решений характеризуются тем, что эксцентриситет меняется периодически, причем перицентр орбиты в первом случае совершает движение либрационного типа, а во втором – периодически циркулирует. Третий класс характеризуется тем, что возмущаемая орбита неустойчива, эксцентриситет достигает единицы при постоянной большой полуоси. Получено приближенное аналитическое решение осредненных уравнений в случае либрации и неустойчивого решения.

В последнее время различные осредненные задачи были эффективно применены к решению частных проблем небесной механики. Так, например, задачи Делоне-Хилла были использованы Е.А.Гребениковым и его учениками для построения теории движения резонансных астероидов.

Качественные исследования, выполненные Лидовым [6] и Козаи [16] в двукратно осредненной круговой ограниченной задаче трех тел, позволили выявить интересные явления в эволюции орбит далеких спутников планет и астероидов и найти приближенные решения, которые могут служить промежуточными при построении теорий движения небесных тел в наиболее трудных случаях ограниченной задачи трех тел. М.А.Вашковьяк в своих работах провел детальную классификацию решений этой задачи и определил условия реализации решений различных видов. Сравнивая результаты численного интегрирования стро-

гих уравнений задачи с результатами решения осредненной задачи по своей численно-аналитической методике, он исследовал границы применимости теории.

Плоская гиперболическая ограниченная задача исследована А.Б.Сорокиным [11].

Гиперболическая задача трех тел, как известно, заключается в исследовании движения тела чрезвычайно малой массы под действием притяжения двух тел конечных масс, одно из которых обращается относительно другого по гиперболической орбите.

В работе Холшевникова и Мищука [12] рассмотрена ограниченная гиперболическая задача трех тел и дана оценка влияния звезды солнечной массы на орбиты планет при ее сближении с Солнцем на расстоянии q' от 100 до 1152 а. е. Показано, что при умеренном сближении такой звезды с Солнцем, размеры орбит планет не претерпевают никаких изменений. При сближении звезды с Солнцем на расстояние $q' \geq 100$ а.е. наклон, эксцентриситет, долгота восходящего узла и аргумент перигелия изменяются достаточно мало.

В работах Мамедова [7, 8] рассмотрена плоская осредненная задача, а в работе Мамедли [9] двукратно осредненная параболическая задача трех тел. Показано, что при умеренном сближении возмущающего тела с центральным, размер и форма орбиты возмущаемого тела остаются постоянными, изменяется лишь ее ориентация. В качестве возмущающего тела взята звезда солнечной массы и исследованы орбиты планет при ее сближении с Солнцем.

Заключение. Для решения многих задач небесной механики, астродинамики, а также в некоторых случаях астрономии в целом, представляет особый интерес метод осреднения силовой функции. Путем интегрирования силовой функции по быстроменяющимся угловым элементам, в его разложении сохраняют члены, имеющие существенные влияния на движение малого тела в поле притяжения других массивных тел. Это позволяет значительно упростить задачу, учитывать наиболее существенные возмущения и довести задачи до логического конца, т.е. получить аналитическое решение поставленной задачи. Получение такого решения имеет важное значение и позволяет прогнозировать движение изучаемого тела малой массы, например, спутника планеты в большом промежутке времени. Следовательно, можно исследовать динамику и эволюцию спутников планет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов Е.П. Двукратно осредненная эллиптическая ограниченная задача трех тел // Астрон. журн., 1979, т. 56, № 2, с. 419-426.
2. Аксенов Е.П. Траектории в двукратно осредненной эллиптической ограниченной задаче трех тел // Астрон. журн. 1979, т. 56, № 3, с. 623-631.
3. Вереш Ф. Качественный анализ плоской усредненной ограниченной задачи трех тел // Астрон. журн. 1980, т. 57, № 1, с. 182-189.
4. Вереш Ф. Два частных вида решения плоской усредненной ограниченной задачи трех тел // Астрон. журн. 1980, т. 57, № 5, с. 1070-1077.
5. Караганчу В.Х., Фрунза В.Н. Обращение первых интегралов внутреннего варианта усредненной плоской ограниченной задачи трех тел на ЭВМ // Письма в астрон. журн. 1977, 3, № 2, с. 86-89.
6. Лидов М.Л. Эволюция орбит искусственных спутников планет под действием гравитационных возмущений внешних тел // Сб. Искусственные спутники Земли. 1961, т. 8, с. 5-45.

7. Мамедов А.Г. Осредненная параболическая ограниченная задача трех тел // Астрон. журн. 1989, т. 66, № 2, с. 377-384.
8. Мамедов А.Г. О вековых возмущениях в ограниченной параболической задаче трех тел // Астрон. журн. 1991, т. 68, № 5, с. 1323-1327.
9. Мамедли А.Г. Предельный случай двукратно - осредненной параболической ограниченной задачи трех тел // Астрон. вестн. 2007, т. 41, № 2, с. 186-189.
10. Моисеев Н.Д. Об усредненных вариантах пространственной ограниченной круговой проблемы трех точек // Тр. Гос. астрон. ин-та им. П.К.Штернберга. 1945, т. 15, ч. 1, с. 100-117.
11. Сорокович А.Б. Осредненная гиперболическая ограниченная задача трех тел // Астрон. журн. 1982, т. 59, № 6, с. 1200-1211.
12. Холщевников К.В., Мищук Ю.Ф. Влияние звездных сближений на планетные орбиты // Вестник ЛГУ. 1983. № 7. с. 72-82.
13. Delaunay G. Theorie du mouvement de la Lune // Mem. Acad. des Sciences de Paris, 1860-1867.
14. Gauss C.F. Determinatic attractionis, quam in punctum quodvis positions datac exerceret planeta, si elus massa per totam orbitam ratione temporis, que singulae partes distribunter inlormiter esset dlsperita. Werke. 1866, Bd. 111.
15. Hill G.W. On the Extensions of Delaunay's Method in the General Problem of Planetary Motion // Trans. Amer. Math. Soc.l Works. 1907, v. 4, p. 169-206.
16. Kozai Y. Secular perturbations of asteroids with high inclination and eccentricity // Astron. J. 1962. v. 67. p. 446-579.
17. Patou P. Sur le mouvement d'un point material dans un champ de gravitation fixe // Acta Astronomica. 1931. № 2. p. 101-164.

*Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
E-mail: azad_mammadli@yahoo.com*

Azad Məmmədli

GÖY MEXANİKASINDA ORTALAMA METODLARI HAQQINDA

Göy mexanikasının bir çox məsələlərinin həlli üçün ortalama metodları geniş tətbiq olunur. Bu metodların mahiyyəti ondan ibarətdir ki, məsələnin qüvvə funksiyasının ayrılışında təsiri həlledici olan əsri və uzunperiodlu hədlər saxlanılır. Bu halda çox kiçik dəyişikliyə səbəb olan qısaperiodlu hədlər qüvvə funksiyasını tez dəyişən bucaq elementlərinə görə integrallamaqla aradan qaldırılır. Bu, öz növbəsində bəzi hallarda qoyulan məsələnin analitik həllini almağa imkan verir. Belə həllin alınması bu həlldən böyük zaman aralığında istifadə oluna bilməsi baxımından geniş maraq doğurur. Xüsusi halda, məhdud üç cisim məsələsində kiçik kütləli cismin hərəkətini tədqiq edərkən, məsələ, planet peykinin hərəkəti öyrənilərkən Günəş sarsıntıları nəzərə alınır, planet isə bu halda mərkəzi cisim hesab olunur.

Məqalədə müxtəlif zamanlarda müxtəlif müəlliflər tərəfindən daxil edilmiş göy mexanikasının ortalama sxemlərinə baxılmış və şərh edilmişdir. Göstərilmişdir ki, alınmış nəticələrin doğruluğu və ortalama sxemlərinin istifadə olunmasının etibarlılığı uyğun hərəkət tənliklərinin ədədi integrallanması ilə tapılmış elementlərin ortalananmış qiymətlərini onların dəqiq qiymətləri ilə müqayisə etməklə təsdiq olunur.

Açar sözlər: *göy mexanikası, məhdud üç cisim məsələsi, ortalama metodu, sarsıdıcı funksiya.*

Azad Mammadli

AVERAGING METHODS IN CELESTIAL MECHANICS

Averaging methods are widely used to solve many problems of celestial mechanics. The essence of these methods is in the fact that problems in the force function decomposition hold secular and long-period terms of significant effects. At the same time, short-period terms causing very small changes are eliminated by integrating the force function on rapidly changing angular elements. This, in turn, allows obtaining an analytical solution of the problem in some cases. Such solution is of great interest because it can be used in a long period of time. In particular, when studying the motion of a small-mass body in restricted three-body problems, for example, the movements of a planet's satellite, solar perturbations are taken into account, and the planet is considered to be a central body.

The paper reviews and describes the averaged schemes of celestial mechanics, introduced at different times by various authors. It is shown that the correctness of the results obtained and the reliability of the use of averaging schemes are confirmed by comparing the averaged values of elements with their exact values found by numerical integration of the corresponding motion equations.

Keywords: celestial mechanics, restricted three-body problem, averaging method, disturbing function.

(Представлена доктором физико-математических наук Сафаром Гасановым)

UOT 524.3

RUSLAN MƏMMƏDOV¹, ARZU ORUCOVA²

CH CYG SİMBİOTİK ULDUZUNDA SAYRIŞMALAR

Məqalədə simbiotik ulduzlar, CH Cyg simbiotik ulduzunun əsas müşahidə xüsusiyyətləri və onun bu tip ulduzlar arasında yeri haqqında qısa məlumat verilir. Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında ZEISS-600 teleskopunda aparılmış fotometrik müşahidə materialları əsasında CH Cyg simbiotik ulduzunun fotometrik tədqiqinin nəticələri qeyd olunur. Müşahidə nəticəsində ulduzun V filtrində parlaqlıq əyrisi qurulmuş və aşkar olunmuşdur ki, ulduz ölçüsü qısa müddət ərzində 0.3^m qədər dəyişir.

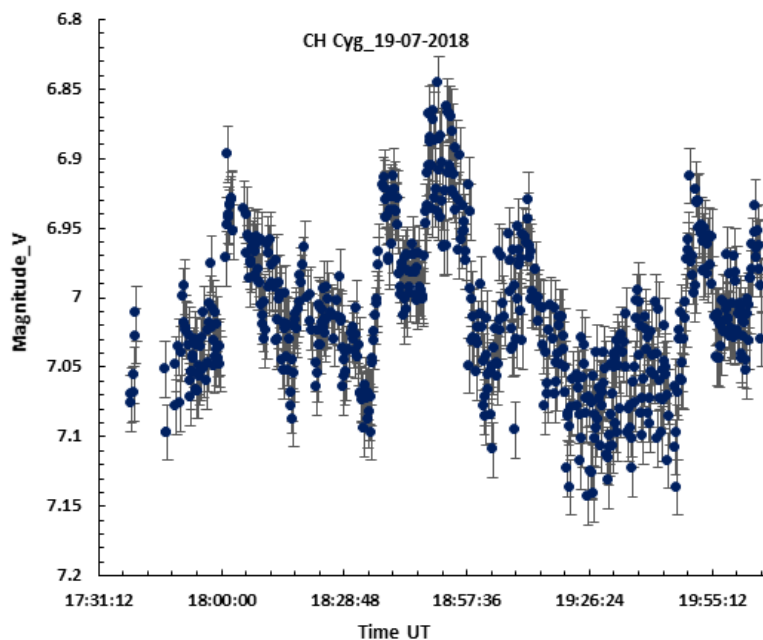
Açar sözlər: *simbiotik sistem, dəyişən ulduz, fotometrik müşahidə.*

Giriş. Simbiotik ulduzlar dumanlıqla əhatə olunmuş, bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olan qırmızı nəhəng və ağ cırtdandan ibarət spektral ayırd edilən qoşa ulduz sistemidir. Hal-hazırda 200-ə yaxın simbiotik ulduz məlumdur. Bəzi hesablamalara görə Qalaktikada onların sayı 30000-ə qədər ola bilər. Sistemin soyuq komponenti M tip nəhəngə çox az hallarda K və G spektral sinfinə aid olurlar. Belə sistemlərin orbital periodları 1-3 il ətrafındadır [2]. Simbiotik ulduzların əsas xarakterik xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, onlar parlaqlıqlarını bir neçə ay ərzində $3-4^m$ ulduz ölçüsü qədər artırır və sonra yavaş əvvəlki şüalanma səviyyəsinə düşürlər. Ümumiyyətlə simbiotik ulduzlar qoşa sistemlərin təkamülündə axırmcı mərhələni özündə əks etdirə bilər. Simbiotik ulduzların sayının az olması bu mərhələnin qısamüddətli olduğunu göstərir. Məhz bu baxımdan simbiotik sistemlər qoşa sistemlərin son mərhələsini öyrənmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [5, 6].

Simbiotik ulduzlar arasında CH Cyg (HD182917) simbiotik ulduzu öz aktivliyi ilə seçilən ulduzdur. Onun aktivliyi XX əsrin 60-cı illərində başlanmışdır. CH Cyg-nin Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında 1998-ci ildən (X. Mikayılov tərəfindən) müşahidələri aparılmağa başlayıb [1]. Ulduz aktivliyinə görə kifayət qədər çox tədqiq olunmuş və bu günə qədər CH Cyg simbiotik sistemi haqqında SİMBAD verilənlər bazasında 350-dən çox məqalə verilmişdir. CH Cyg unikal dəyişən ulduzdur və spektrin geniş diapazonunda müxtəlif xarakterli mürəkkəb dəyişmələr göstərir. CH Cyg ən parlaq və ən yaxın ulduzdur. Vizual oblastda görünən ulduz ölçüsü $m=8.8^m$, maksimumda $m=6.5^m$, minimumda isə $m=10.5^m$ və infraqırmızı şüalarda daha parlaqdır [3]. Ulduzun işıqlılığı ulduzlararası mühitdən keçərkən qızarmağa məruz qalır. Ulduza qədər məsafə təxminən 270 parsekdir. Simbiotik ulduz olan CH Cyg şimal yarımkürəsində əlverişli yerdə ($+50^\circ$) yerləşdiyi üçün onun çoxlu sayda intensiv müşahidələri aparılmışdır. CH Cyg simbiotik ulduzun təbiətinin açılması üçün səylər neçə on illərdir ki, davam etməkdədir. O bütün simbiotik ulduzlar kimi qarşılıqlı təsirdə olan sakit qırmızı nəhəng və ağ cırtdandan ibarət (Sistem M6 III qırmızı nəhəngdən və ağ cırtdandan ibarətdir) qoşa sistem kimi qəbul olunmuşdur. Qırmızı nəhəngdən ağ cırtdana maddə axının akkresiyası baş verir. Aktivlik tempinə parlaqlıq və şüa sürətlərində dəyişmələr göstərdiyinə görə simbiotik ulduzlar arasında CH Cyg-nin xüsusi yeri var.

Tədqiqat metodu. Ulduzun xarakterinin açılması üçün spektral müşahidələrlə bərabər, eyni zamanda paralel olaraq fotometrik müşahidələrin də aparılmasının böyük əhəmiyyəti vardır. CH Cyg simbiotik ulduzun 130 ildən artıq bir müddətdə fotometrik

müşahidələri mövcuddur. Bu ulduzun AAVSO (American Association of Variable Star Observers) tərəfindən müntəzəm olaraq fotometrik müşahidələri aparılmışdır [4, 6]. Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında 2-m-lik teleskopda aparılmış uzunmüddətli, bircins spektral və ZEISS-600 teleskopunda aparılmış fotometrik müşahidə materialları əsasında CH Cyg simbiotik ulduzunun fotometrik tədqiqinin nəticələri verilir. Şəkil 1-də CH Cyg ulduzunun 19 iyul 2018-ci ildə ŞAR-ın ZEISS-600 teleskopunda aparılmış fotometrik müşahidələr zamanı aşkar olunmuş ulduz ölçüsünün dəyişməsinin təsviri verilmişdir. Müəlliflər tərəfindən aparılmış müşahidə zamanı 597 kadr çəkilmiş və məlum olduğu kimi CCD (ışıq qəbuledici) ilə alınmış xəyallar rəqəmli xəyallar olduğundan onların işlənməsi üçün xüsusi kompüter proqramlarının yaradılması tələb olunur. İstənilən astronomik müşahidə materiallarının işlənməsi üçün indiki dövrdə hamı tərəfindən qəbul olunan çox güclü standart proqram qovluqları vardır. Bu işdə də təsvirlərin oxunması üçün “Maxim DL” proqramından istifadə edilmiş, ulduz ölçüsünün zamana görə dəyişməsi hesablanmışdır. CH Cyg simbiotik sistemdə də bəzi simbiotik sistemdə olduğu kimi parlaqlığın kiçikamplitudlu dəyişmələri baş verir.



Şəkil 1. Müşahidə müddətində CH Cyg simbiotik ulduzunun parlaqlıq əyrisi.

Şəkildən də göründüyü kimi qısa müddətdə ulduzun parlaqlığı artmış, V filtrində 2 saat 28 dəqiqə 10 saniyə müşahidə ərzində ulduzun parlaqlığı kəskin dəyişmişdir. Parlaqlığın bu cür dəyişməsinə sayrışmalar da deyilir və ulduzda bu sayrışmalar bir neçə saniyədən bir neçə dəqiqəyə qədər ola bilər. Parlaqlığın dəyişməsi bir çox müəllifin tədqiqatında onunla izah olunur ki, isti ulduz ətrafındakı disk stabil deyil və CH Cyg simbiotik sistemin püskürməsi qeyri-müəyyən periodla baş verir. Hesab edilir ki, isti ulduz ifratnəhəngə çox yaxın olan halda ağ cırdan üzərinə tökülən maddənin axının sürəti və miqdarı dəyişir.

Nəticə. Bizim müşahidə göstərdi ki, həqiqətən bu ulduzda qısamüddətli sayrışmalar mövcuddur və bu sayrışmaların səbəbi diskin qeyri stabilliyi və soyuq ulduzdan isti ulduza maddə axınının tempi ilə əlaqəli ola bilər. Müşahidə nəticəsində ulduzun V filtrində ulduz ölçüsünün zamandan asılı olaraq dəyişməsi qrafiki qurulmuş və göstərilmişdir ki, qısa müddət ərzində ulduz ölçüsü 0.3^m qədər dəyişmişdir. Qrafikdən də gö-

ründüyü kimi fotometrik müşahidə ulduzun mürəkkəb xarakterli dəyişmələr göstərdiyi dövrə düşmüşdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Микаилов Х.М., Лууд Л.С. О модели симбиотической звезды AGDra // Астрофизика, 1987, т. 27, с. 219-230.
2. Belczynski K., Mikolajewska J., Munari U., Ivison R. J., Friedjung M. A catalogue of symbiotics stars // Astronomy and Astrophysics Supplement, 2000, v. 146, pp. 407-435.
3. Hinkle K. H., Fekel F.C., Johnson D.S., Scharlach W.G. The triple symbiotic system CH Cygni // Astronomical Journal, 1993, v. 105, issue 3, pp. 1074-1086.
4. Leedjarv L. High-Velocity Jets from Symbioti Stars and Other Astrophysical Systems // Baltic Astronomy, 2004, v. 13, is. 3, pp. 109-115.
5. The Class of Symbiotics: https://www.aavso.org/vsots_chcyg
6. https://www.researchgate.net/publication/234223728_The_triple_symbiotic_system_CH_Cygni

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

²Azərbaycan MEA

E-mail: ruslan_rtm@yahoo.com

Ruslan Mammadov, Arzu Orujova

FLICKER IN THE SYMBIOTIC STAR OF CH CYG

The paper provides brief information about the symbiotic stars, the main observational characteristics of the symbiotic star CH Cyg and its place among these types of stars. The results of photometric studies of the symbiotic star CH Cyg obtained from photometric observations made in the ZEISS-600 telescope of the Shamakhy Astrophysical Observatory are noted. As a result of the observation, the brightness curve of the star in the V filter was constructed and it was revealed that the magnitude of the magnitude changes by 0.3m in a short time.

Keywords: *symbiotic systems, variable star, photometric observation.*

Руслан Мамедов, Арзу Оруджова

МЕРЦАНИЯ В СИМБИОТИЧЕСКОЙ ЗВЕЗДЕ CH CYG

В статье дана короткая информация о симбиотических звездах, об основных наблюдательных характеристиках симбиотической звезды CH Cyg и ее места среди этих типов звезд. Отмечаются результаты фотометрических исследований симбиотической звезды CH Cyg, полученных на основе материалов фотометрических наблюдений, проведенных на телескопе ZEISS-600 Шемахинской Астрофизической Обсерватории. В результате наблюдения построена кривая яркости звезды в фильтре V и выявлено, что звездная величина за короткое время меняется на 0.3^m.

Ключевые слова: *симбиотическая система, переменная звезда, фотометрическое наблюдение.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)
UOT 523.4

TÜRKAN MƏMMƏDOVA

SATURN PLANETİNİN DAXİLİ QURULUŞU VƏ ATMOSFERİ

Məqalədə Saturn planetinin daxili quruluşu və fiziki xüsusiyyətlərindən bəhs edilir. Planetdə baş verən oval qasırğalar və digər hadisələr şərh edilir. Saturn planetinin təbii peykləri və halqaları haqqında məlumat verilir. Günəşdən məsafəsinə görə Saturn altıncı planetdir. Planetlər arasında böyüklüyünə görə Yupiterdən sonra ikincidir. Görünüşünə görə gecə göyündə ən gözəl səma cismi hesab olunur. Günəşdən məsafəsi 1429400000 km, kütləsi $5,68 \cdot 10^{26}$ kq-dır. Ekvatorial diametri 120536 km-dir kütləsi Yerin kütləsindən 95,1 dəfə böyükdür. Məqalədə Saturn planetinin daxili quruluşu haqqında geniş məlumat verilir. Planetin bərk nüvədən, onu əhatə edən "metallik maye hidrogendən" və xarici molekulyar hidrogen təbəqəsindən ibarət olması qeyd olunur. Məqalədə Saturnun atmosferində az miqdarda ammonyak, asetilen, etan, propan, fosfin və metan aşkar edildiyi qeyd edilir. Saturnun ən böyük peyki olan Titan haqqında da məlumat verilir. Titan yeganə təbii peykdir ki, atmosferi vardır. Qəribə burasıdır ki, Titanın səthi Yer planetinin səthinə çox bənzəyir. Ancaq bu peykin səthi elə soyuqdur ki, metan axsa da, su buzu qaya parçası kimi möhkəm şəkildədir.

Açar sözlər: Daxili nüvə, fiziki xüsusiyyətlər, atmosfer, təbii peyklər, zolaqlar.

Saturn-Günəş sistemində Yupiterdən sonra ən böyük ikinci, Günəşdən məsafəsinə görə altıncı planetdir. Saturnun radiusu Yerin radiusundan təqribən 9 dəfə böyükdür. Saturnun sıxlığı Yerin sıxlığının səkkizdə biri qədər olsa da, həcmi Yerin həcmindən 95 dəfə çoxdur. Planetin adı Roma mifologiyasında tanrı hesab edilən Saturnun adından götürülmüşdür.

Ehtimal olunur ki, Saturnun daxili nüvəsi dəmir-nikel və qaya süxurlarından (siliyum və oksigen birləşmələri) təşkil olunmuşdur. Bu nüvənin də metallik hidrogenlə əhatələndiyi, orta təbəqələrdə maye hidrogenlə maye heliumun yerləşdiyi və Frenkel xəttindən xaricdə qalan hissənin də qaz təbəqəsindən ibarət olduğu düşünülür. Saturnun üst atmosferi ammonyak kristallarından təşkil olunduğu üçün rəngi açıq sarı görünür. Metallik hidrogen təbəqəsindəki elektrik axınının planetin maqnit sahəsinin yaranmasına səbəb olunduğu düşünülür. Bu axın Yerdəkinə nisbətən daha zəif olmasına baxmayaraq planetin böyük ölçüləri səbəbindən maqnit momenti Yerin maqnit momentindən 580 dəfə çoxdur. Saturnun maqnit sahəsinin gücü Yupiterin maqnit sahəsinin gücünün iyirmidə birinə bərabərdir. Saturnun üst atmosferi əsasən sakitdir. Buna baxmayaraq uzun müddət davam edən atmosfer hadisələri də müşahidə oluna bilər. Saturnda küləyin sürəti 1800 km/saat-a bərabərdir ki, bu da Yupiterdəkindən daha güclü, Neptundakından isə daha zəifdir [1].

Saturn 9-u davamlı halqa və 3-ü davamsız yay formalı olmaqla buz hissəcikləri, qaya parçaları və kosmik tozdan ibarət olan diqqət çəkən halqa sisteminə malikdir. Saturnun kəşf olunmuş 62 peyki vardır ki, bunlardan 53-ü rəsmi şəkildə adlandırılmışdır. Bu siyahıya halqalardakı nisbətən iri hissəciklər daxil edilmir. Saturnun ən böyük peyki Titandır və ölçüsünə görə Günəş sistemində Qanımeddən sonra ikinci peykdir. Ölçüsünə görə Merkurdən daha böyük olan Titanın diqqəti cəlb edən əsas xüsusiyyəti atmosferə malik olmasıdır ki, bu da Günəş sistemində unikal bir haldır. Digər planet peyklərində hələlik atmosfer müşahidə olunmamışdır.

Saturn əsasən hidrogen və heliumdan təşkil olunmuş nəhəng bir planetdir. Bərk səthə malik olmasa da bərk nüvəyə sahib olmaq ehtimalı vardır. Saturn öz oxu ətrafında sürətlə fırlandığı üçün qütblərdən basıq formadadır. Yupiter, Uran və Neptun kimi əsasən qazlardan təşkil olunmuş planetlər də qütblərdən basıq formadadır, ancaq Saturn-da bu cəhət daha qabarıq nəzərə çarpır. Saturn Günəş sistemində sıxlığı suyun sıxlığından az olan yeganə planetdir. Saturnun nüvəsinin sıxlığının suya nəzərən olduqca çox olmasına baxmayaraq sıxlığı az olan üst qatların hesabına orta sıxlığı $0,69 \text{ q/sm}^3$ -ə bərabərdir. Yupiter kütləsinə görə Yerdən 318 dəfə, Saturn isə 95 dəfə daha ağırdır. Yupiter və Saturnun birlikdə kütləsi Günəş sistemindəki planetlərin ümumi kütləsinin 92%-ni təşkil edir.

Daxili quruluşu. Saturnun əsasən hidrogen və heliumdan təşkil olunmasına baxmayaraq bu maddələrin çox hissəsi qaz halında deyildir. Çünki hidrogen sıxlığı $0,01 \text{ q/sm}^3$ -dən çox olduğu halda ideal olmayan maye halına keçir və Saturnun kütləsinin 99,9%-ni təşkil edir. Saturnun daxilinə doğru getdikcə istilik, sıxlıq və təzyiq artır və bu da nüvənin ətrafında hidrogenin metal xüsusiyyətləri daşmasına səbəb olur [2].

Standart planetlər modelinə görə Saturnun daxili hissəsinin Yupiterin daxili hissəsinə oxşadığı, kiçik bərk nüvəyə sahib olduğu və nüvənin ətrafının bir qədər uçucu maddələrlə birgə hidrogen və heliumla əhatələndiyi düşünülür. Bu nüvənin tərkibi Yer nüvəsinə oxşayır, ancaq sıxlığı daha çoxdur. Saturnun qravitasiya momentinin daxili fiziki quruluş modelləri ilə birgə öyrənilməsi nəticəsində fransız astronomlar Didier Saumon və Tristan Quillot nüvənin kütləsinə məhdudiyyət tətbiq olunması düşüncəsinin qəbul etdi. Belə hesab edilir ki, nüvənin diametri təqribən 25000 km-dir və kütləsi Yer kütləsindən 9-22 dəfə çoxdur. Nüvənin metallik hidrogenlə əhatələndiyi və daha üst qatlarda tədricən qaz halına keçən heliumla hidrogen təbəqəsinin olduğu düşünülürdü. Nüvənin xaricdə yerləşən təbəqənin qalınlığı 1000 km-dir və qaz halındadır.

Saturnun nüvəsində 11700°C -yə çatan istilik vardır və ətrafa Günəşdən qəbul etdiyindən 2,5 dəfə çox enerji yayır. Yupiterin termal enerjisi yavaş qravitasiya sıxışdırmasının Kelvin-Helmholtz mexanizmi tərəfindən meydana çıxır, ancaq Saturnun kütləsi nisbətən az olduğundan bu planetin daxili istiliyini açıqlamaq üçün yetərli deyildir. Saturnun daxilində helium damcılarının yağış olaraq yağması kimi alternativ və ya əlavə mexanizmin isinmənin qaynağı olduğu düşünülür. Helium damcıları daha az sıxlıqlı hidrogenə doğru enərkən sürtünmə nəticəsində istiliyi sərbəst buraxır və xarici təbəqələrdəki helium azalır. Bu enən damcıların nüvəni əhatələyən helium təbəqəsində yığılması ehtimalı vardır.

Atmosferi. Saturnun xarici atmosferinin tərkibi 96,3% molekulyar hidrogen və 3,25% heliumdan ibarətdir. Günəşdəki heliumun bolluğu ilə müqayisədə Saturnda heliumun nisbəti önəmli dərəcədə azdır. Heliumdan daha ağır maddələrinin nisbəti bilinməsə də, onların Günəş sisteminin yaranmasının ilkin mərhələlərindəki miqdarına uyğun olduğu düşünülür. Bu ağır elementlərin ümumi kütləsinin Yerdən 19-31 dəfə daha ağır olduğu düşünülür və önəmli hissəsinin nüvə ətrafında olduğu düşünülür.

Saturnun atmosferində az miqdarda ammoniyak, asetilen, etan, propan, fosfin və metan aşkar edilmişdir. Üst bulud qatları ammoniyak kristallarından, alt bulud qatları isə ammonium hidrosulfid və ya sudan ibarətdir. Günəşdən gələn ultrabənövşəyi şüalar üst atmosferdə metan fotolizinə səbəb olur və nəticədə meydana çıxan maddələr bir sıra karbohidrogen reaksiyalarına səbəb olur. Bunun nəticəsində ortaya çıxan maddələr difuziya və burulğanlarla aşağı qatlara daşınır. Bu fotokimyəvi dövrə saturnun fəsil dövrləri ilə tənzimlənir [3].

Bulud qatları. Saturnun atmosferi də Yupiterin atmosferi kimi zolaqlıdır, ancaq Saturnun zolaqları daha solğun və ekvatora yaxındır. Bu zolaqları təsnif etmək üçün istifadə olunan termin Yupiterdəki ilə eynidir. Saturnun daha incə olan zolaqları 1980-ci illərdə təşkil olunmuş Voyager proqramına qədər bilinmirdi. O vaxtdan bu yana Yerdən müşahidə edən teleskoplar zolaqları birbaşa müşahidə edəcək səviyyəyə çatı bilməmişdir.

Saturnun əsasən mülayim olan atmosferində bəzi hallarda Yupiterdəkilərə oxşar oval qasırğalar və digər hadisələr müşahidə olunur. 1990-cı ildə Habbbl teleskopu ilə Saturnun ekvatoruna yaxın bölgəsində Voyager proqramı zamanı müşahidə olunmayan böyük ağ bulud müşahidə olundu. Daha sonra 1994-cü ildə başqa kiçik qasırğa müşahidə olundu. 1990-cı ildə müşahidə olunan Böyük ağ ləkə olaraq adlandırılan qasırğa Saturnun şimal yarımkürəsinin yay gündönümündə təqribən hər otuz ildə bir müşahidə olunan qısaömürlü astronomik hadisədir. 1876, 1903, 1933 və 1960-cı illərdə Böyük ağ ləkə müşahidə olunmuşdu ki, bunlardan ən məşhuru 1933-cü ildə baş verən qasırğa idi. Əgər bu dövrə davam etsə 2020-ci ildə növbəti qasırğa gözlənilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
2. Маров М.Я. Планеты солнечной системы. Москва: Наука, 1986, 320 с.
3. http://astro-obs.chat.ru/origin_c.html

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: turkan.bao_anas_nb@yahoo.com

Turkan Mammadova

INTERNAL STRUCTURE AND ATMOSPHERE OF THE PLANET SATURN

The paper discusses the internal structure and physical characteristics of the planet Saturn. Oval storms and other phenomena occurring on this planet are explained. Data on the natural satellites and rings of the planet Saturn are given. Saturn is the sixth planet according to the distance from the Sun. It is the second planet after Jupiter according to the size. In appearance, it is considered the most beautiful celestial body. Distance from the Sun is 1429400000 km, weight is $5.68 \cdot 10^{26}$ kg. The equatorial diameter is 120,536 km, the mass of Saturn is more than the Earth's mass in 95.1 times. The paper provides detailed information on the internal structure of the planet Saturn. It is noted that the planet consists of the solid core, the surrounding layer of "metallic liquid hydrogen" and the outer layer of molecular hydrogen. It is noted that in the Saturn's atmosphere are found in small quantities ammonia, acetylene, ethane, propane, phosphine and methane. Information on the largest natural satellite of Saturn - Titan is also given. Titan is the only natural satellite with an atmosphere. Another of its features is the great similarity of the surface with the surface of the Earth. But the surface of this satellite is so cold that methane turns into a liquid state, and water ice remains rock-hard.

Keywords: *inner core, physical features, atmosphere, natural satellites, rings.*

Туркан Мамедова

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ И АТМОСФЕРА ПЛАНЕТЫ САТУРН

В статье рассмотрены внутреннее строение и физические особенности планеты Сатурн. Объясняются происходящие на планете овальные штормы и другие явления. Даются сведения о естественных спутниках и кольцах планеты Сатурн. По расстоянию от Солнца Сатурн является шестой планетой. По величине это вторая планета после Юпитера. По внешнему виду она считается самым красивым небесным телом. Расстояние от Солнца 1429400000 км, масса $5,68 \cdot 10^{26}$ кг. Экваториальный диаметр 120536 км, масса Сатурна больше массы Земли в 95,1 раза. В статье даны подробные сведения о внутреннем строении планеты Сатурн. Отмечено, что планета состоит из твердого ядра, окружающего его слоя «металлического жидкого водорода» и внешнего слоя молекулярного водорода. Отмечается, что в атмосфере Сатурна обнаружены в малых количествах аммиак, ацетилен, этан, пропан, фосфин и метан. Также даны сведения о самом большом естественном спутнике Сатурна-Титане. Титан является единственным естественным спутником, обладающим атмосферой. Еще одной его особенностью является большое сходство поверхности с поверхностью Земли. Но поверхность этого спутника настолько холодная, что метан переходит в жидкое состояние, а водный лед является твердым как скала.

Ключевые слова: Внутреннее ядро, физические особенности, атмосфера, естественные спутники, кольца.

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 5239

ÜLVÜ VƏLİYEV

GÜNƏŞİN DAXİLİNDƏKİ NÜVƏ REAKSİYALARI HAQQINDA

Məqalədə Günəşin daxilində baş verən istilik nüvə reaksiyalarından bəhs olunur. Bizə yaxın olan ulduzlardan biri olan Günəşin daxilində atom nüvələrinin çevrilməsi nəticəsində əmələ gələn enerjinin miqdarı göstərilir. Məqalədə Günəşin vahid səthinə düşən enerjinin miqdarı 63,1 Mvt olduğu qeyd edilmişdir. Məqalədə əsas yanacaq növü olaraq Hidrogen və Helium reaksiyalarının çevrilmələri nəticəsində yaranan enerjiden bəhs olunur. Bir qram Hidrogen yananda ayrılan enerji hesablanmışdır. Məlum olmuşdur ki, kütlə böyüdükcə ayrılan enerji artır.

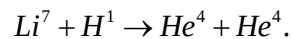
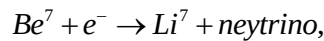
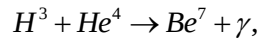
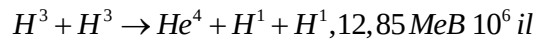
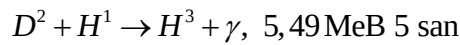
Açar sözlər: *hidrogen, helium, karbon, nüvə reaksiyası, temperatur.*

Giriş. Günəşin mərkəzi hissəsində temperatur və sıxlıq böyük olduğundan atom nüvələrinin toqquşması nəticəsində nüvə reaksiyaları baş verir ki, bu da çox böyük enerjinin ayrılmasına səbəb olur. Günəşin daxilində baş verən reaksiyalarda demək olar ki 98%-99%-ə yaxın helium nüvəsi əmələ gəlir. Az bir hissə digər nüvələrdə yaranır. Hidrogen-Hidrogen Hidrogen-Deyterium və Tiritum-Tiritum reaksiyaları nəticəsində ayrılan enerji miqdarı hesablanmış və reaksiyanın davam etmə müddəti qeyd olunmuşdur.

15 milyon dərəcə temperaturdan yuxarı temperaturda Karbon və Azot reaksiyaları nəticəsində də enerji çevrilmələri baş verir ki, bu reaksiyaların da davam etmə müddəti və ayrılan enerjisi qeyd olunur. Kütləcə Günəşdən böyük olan ulduzların da daxilində baş verən enerji çevrilmələri nəticəsində ulduzların daxilində helium yanır qurtarır amma Günəşin daxilində isə əksinədir. 1 San ayrılan enerjinin düsturu çıxarılmış və istənilən zaman müddətində ayrılan enerjini hesablamaq olur.

İstifadə olunan ilkin materiallar və tədqiqat metodikası. Günəş milyardlarla illərdir ki, parıldayır və soyumur. Bunun səbəbi günəşin daxilində gedən reaksiyalardır. İlk dəfə hələ 150 il bundan əvvəl Günəşin enerji mənbəyi ilə maraqlanan Uilyam Tomson olmuşdur. Tomsona görə Günəş enerjisi cazibə təsiri ilə onun üzərinə düşən meteor cisimləri hesabına bərpa oluna bilər. Lakin təqribi hesablamalar göstərdi ki, bu proses Günəşin enerji ehtiyatını izah edə bilməz. 1925-ci ildə Eddinqton ilk dəfə olaraq Günəş və ulduzların daxilində atom nüvələrinin çevrilmələri nəticəsində enerji ayrılması fikrini söylədi. Nəzəri hesablamalar göstərir ki, yalnız Günəş və ulduzların mərkəzi hissələrində (nüvələrində) yüksək temperatur və yüksək sıxlıq şəraitində atom nüvələrinin çevrilməsi zamanı əmələ gələn enerji onların enerji ehtiyatını izah edə bilər [1]. Günəşin əsas fiziki xüsusiyyətlərindən biri onun şüalanması və ya ətraf fəzaya verdiyi enerjinin miqdarıdır. Müəyyən fiziki mülahizələri əsas götürməklə asanlıqla hesablamaq olar ki, vahid zamanda Günəş bütün istiqamətlərdə şüalandırdığı enerjinin miqdarı Coul qədərdir. Bu o deməkdir ki, Günəşin vahid səthi (m^2) enerji şüalandırır. Günəşdə əsas yanacaq hidrogendir ki, bu da hər saniyəyə helium nüvəsinə çevrilir və yaxud bir saniyədə Günəş öz kütləsinin 4 milyon tonunu enerjiyə çevirərək ətraf fəzaya şüalandırır [4]. Hidrogen dörd atomlarından biri zəncirvari prosesdə bir helium atomu yaradır və reaksiyada iştirak edən hidrogenin hər bir qramı $6 \cdot 10^{11}$ C enerji ayrılır. Günəşin mərkəzi

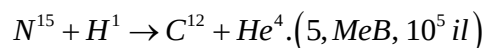
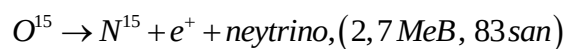
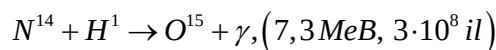
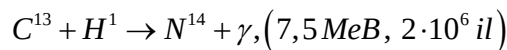
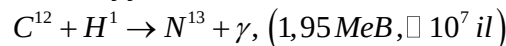
hissədə, başqa sözlə nüvəsində T temperatur və sıxlıq ρ çox yüksəkdir. Belə şəraitdə atom nüvələri bir birinə çox yaxınlaşır və toqquşma nəticəsində nüvə reaksiyası baş verir.



Bu reaksiyalar nəticəsində əmələ gələn helium nüvəsi $\approx 99\%$ iştirak edir qalan 1% digər nüvələr əmələ gəlir [3].

$$E = 10^{-5} \rho X^2 \left(\frac{T}{10^6} \right)^4 \frac{erq}{q \cdot san}$$

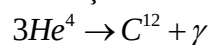
Burada X Hidrogenin nisbi konsentrasiyasıdır. Bu proton-proton reaksiyalarında 1q maddənin 1 san-də yanması hesabına ayrılan enerjidir. Bu enerji olduqca böyükdür və Günəşin daxilində ayrılır. Kütləsi böyük maddənin yanması zamanı ayrılan enerji olduqca böyükdür. Günəşin daxilində baş verən enerji çevrilmələrində 15 milyon dərəcədə Karbon Azot dövryyəsinin az olsa da payı vardır. 15 milyon dərəcədən yuxarı temperaturda Karbon Azot dövryyəsi əsasdır.



Reaksiyalardan göründüyü kimi, karbon azot dövryyəsinə Karbon və azot katalizator rolunu oynayır. Karbon və azot reaksiyaları nəticəsində 1q maddədə 1san də ayrılan enerji uyğun olaraq

$$E_{CN} = 6,7 \cdot 10^{-23} \rho X_{CN}^2 \left(\frac{T}{10^6} \right)^{20} \frac{erq}{q \cdot san}$$

olur. Bu o deməkdir ki, temperaturun artması ilə ayrılan enerji çox sürətlə artır və hidrogenin yanması daha da sürətlənir. Temperaturun daha böyük qiymətlərində Hidrogen qazı Günəşin daxilində bütünlüklə yanır qurtarır və tamamı ilə Heliuma çevrilir və bundan sonra əsas yanacaq Helium olur. Belə şəraitdə Helium Karbona çevrilir.



Bu reaksiya nəticəsində ayrılan enerji

$$E = 10^{-8} \rho^2 Y^3 \left(\frac{T}{10^8} \right)^{30} \frac{erq}{q \cdot san}$$

bu düstur ilə təyin edilir. Y Heliumun nisbi miqdarıdır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz reaksiyaları uyğun olaraq Günəşdən əlavə Günəş tipli ulduzlara da aid etmək olar [5]. Kütləcə Günəşdən böyük olan və Günəşdən milyon dərəcə temperaturla fərqlənən ulduzlarda da Helium yanır qurtarır və ulduzlar cazibə sıxılmasına məruz qalır. Göründüyü kimi, Günəşdə baş verən enerji çevrilmələri çox mürəkkəbdir. Bizə məlum olan Günəşin spektrinə uyğun olaraq Günəşdən milyon dərəcə temperaturla fərqlənən ulduzların da daxilində gedən enerji çevrilmələrini öyrənmə bilərik [2].

Nəticə. Günəşin daxilində baş verən nüvə reaksiyalar nəticəsində ayrılan enerji hesablanmışdır. Məlum olmuşdur ki, Hidrogen- Hidrogen reaksiyası nəticəsində 144 Mev enerji ayrılır və davam etmə müddəti $\approx 14 \cdot 10^9$ il olur. Hesablamalarda Deyterium və Tritiumun nüvə reaksiyaları nəticəsində ayrılan enerji də müəyyən olunmuşdur. 15 milyon dərəcədən yuxarı temperaturda Karbon və Azot reaksiyaları nəticəsində ayrılan enerji də hesablanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Прист Э.Р. Солнечная магнитогидродинамика. Москва: Мир, 1985, 589 с.
2. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. Москва: Наука, 1985, 504 с.
3. Quluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 231 s.
4. Həziyev Q.Ə. Günəş sisteminin iri cisimləri: Planetlər. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 197 s.
5. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 466 s.

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

Ulvi Valiyev

NUCLEAR REACTIONS INSIDE THE SUN

The paper discusses thermal nuclear reactions occurring inside the sun. The amount of energy generated as a result of the transformation of atomic nuclei inside the Sun, one of our nearest stars, is shown. The amount of energy falling on the Sun's surface is 63.1 MW. The paper considers the energy generated by the conversion reactions of hydrogen and helium as the main types of fuel. The energy released at the combustion of one gram of hydrogen is calculated. It is revealed that released energy increases with increasing mass

Keywords: *hydrogen, helium, carbon, nuclear reaction, temperature.*

Ульви Валиев

О ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ ВНУТРИ СОЛНЦА

В статье рассматриваются тепловые ядерные реакции, происходящие внутри Солнца. Показано количество энергии генерируемой в результате преобразования атомных ядер внутри Солнца, одной из наших ближайших звезд. Количество энергии, падающей на поверхность Солнца, составляет 63,1 МВт. В статье рассматривается энергия, генерируемая в результате реакций преобразования водо-

рода и гелия как основных видов топлива. Рассчитана энергия, выделяемая при горении одного грамма водорода. Выявлено, что с ростом массы выделяемая энергия увеличивается.

Ключевые слова: водород, гелий, углерод, ядерная реакция, температура.

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 521.3

VƏFA QAFAROVA, FAİDƏ HÜSEYNOVA

GÜNƏŞ SİSTEMİNİN KİÇİK CİSİMLƏRİ HAQQINDA MÜASİR TƏSƏVVÜRLƏR

Məqalədə Günəş sisteminin kiçik cisimləri haqqında ümumi məlumat verilir. Belə ki, Günəş sisteminin kiçik cisimlərinə asteroidlər, kometlər, meteor və meteoritlər, planetlərarası toz və Koyper cisimləri daxildir. Burada asteroidlərin öyrənilməsində mühüm rolunu oynayan Titsius-Bode empirik qanunundan və asteroidlərin Günəşdən olan məsafəsi, ölçüləri və hərəkəti haqqında məlumat verilir. Bundan əlavə məqalədə kometlər, meteor və meteoritlər, Koyper cisimləri haqqında ümumi məlumat verilir və Halley kometindən bəhs olunur. Meteorlar Günəş sisteminin ən kiçik cisimlərindən, hissəciklərindən biri kimi görünsə də, əslində meteor hadisəsidir. Atmosferdə hərəkət edən kiçik cisimlər Yerə cazibə sahəsinə yaxınlaşan zaman təzyiqlərə məruz qalır və meteor hadisəsi baş verir. Göstərilir ki, Günəş sisteminin kiçik cisimlərinin öyrənilməsində yeni nəsil kosmik aparatların tətbiqi nəticəsində prinsipə yeni məlumatların əldə olunması, yaxın bir neçə ildə bir çox problemlərə aydınlıq gətirəcəkdir.

Açar sözlər: *Günəş sistemi, asteroidlər, kometlər, meteor və meteoritlər, planetlərarası toz, Koyper cisimləri.*

Günəş sistemi – Günəş və onun qravitasiya sahəsində mövcud olan səma cisimlərinin dinamik sistemidir. Günəşin cazibə qüvvəsinin təsirində olan səkkiz planet, onların bilinən 166 təbii peyki və milyardlarla kiçik göy cisimlərindən ibarətdir. Kiçik göy cisimləri qrupuna asteroidlər, Koyper qurşağındakı cisimlər, kometlər, meteorlar, meteoritlər və planetlərarası toz daxildir.

Asteroidlər. Mars və Yupiter planetləri arasında yerləşən və Günəş sisteminin ən sıx rast gəldiyimiz göy cisimlərindən biri asteroidlərdir. Asteroid kəşfi, planetlərin riyazi bir sıraya görə sıralandığını nəzərdə tutan Titsius-Bode qanunu sayəsində başlamışdır. 1772-ci ildə alman astronomu Bode, bundan 6 il əvvəl (1766) riyaziyyatçı Titsius tərəfindən planetlərin astronomik vahidlərlə Günəşdən olan məsafələrindəki qanunauyğunluq haqqındakı kəşfini ümumiləşdirərək bir empirik qanun verdi. Bu Titsius-Bode empirik qanunu adlanır [1] və belə yazılır:

$$a = 0.1 \cdot (3 \cdot 2^n + 4) \text{ a.v.}$$

Titsius-Bode qaydası verilən vaxt nə asteroidlər, nə də Uran və ondan sonra gələn planetlər kəşf olunmamışdır. Neptun və Pluton istisna olmaqla bu empirik qayda asteroidlər və Uranda özünü doğruldur. Neptun və Plutonun Günəşdən həqiqi orta məsafələri Titsius-Bode qaydasından tapılan qiymətlərdən kiçikdir və bu fərq Plutonda özünü daha çox göstərir. 1801-ci il yanvarın 1-də italyan astronomu Giuseppe Piazzi Buğa bürcündə ləng hərəkət edən ulduz ölçülü Ceres obyektini müşahidə etdi və başlanğıcda yeni bir planet olaraq qəbul edildi. Qauss bu obyektin orbitini hesabladı və məlum oldu ki, həmin obyektin Günəşdən orta məsafəsi $a=2,77$ a.v.-dir. 1807-ci ilədək daha üç belə bənzər obyekt tapıldı. Kəşf olunan bu obyektlərin ölçülərinin adi planetlərə nisbətən

çox-çox kiçik olması şübhə doğururdu. Odur ki, onlara kiçik planet və ya asteroid adı verildi. Yunanca “aster”-ulduzvarı və “yeidos” görkəm deməkdir.

Asteroid – kiçik nüvə kimi tanınan Günəş sisteminə aid səma cismidir. Asteroidlərin xüsusi orbiti olur. Asteroidlərə misal olaraq Serera, Yunona, Pallada və Vettanı göstərmək olar. İndiyə kimi Günəş sistemində on minlərlə asteroidlər aşkar olunub. Yeni astreoidləri kəşf etmək üçün fotoqrafiya üsulu tətbiq edildi. Bu üsulun mahiyyəti odur ki, asteroidlərin orta heliosentrik məsafəsi Günəşdən təqribən 2,8 a.v. məsafədədirlərsə Günəş ətrafında orta dolanma dövrü isə 4,7 ildir. Onların göydə görünən hərəkət sürəti saatda 0.6'-yə yaxın olmalıdır. Odur ki, teleskopu göy sferasının sutkalıq fırlanmasına nisbətən bu fərqlə çevirsək asteroid fotolövhənin eyni nöqtəsini işıqlandırmaqlı, ulduzlar isə nazik qövslər cızmalıdır. Qeyd edək ki, bu halda fotolövhədə asteroidlər xəyali kəskin və azacıq ovalvari görünür. Fotoqrafiyanın kəşfi yeni asteroidlərin kəşf olunmasına imkan yaradı. Kiçik planetlər-asteroidlər Marsla Yupiter orbitləri arasında eni təxminən 40000000 km olan halqa əmələ gətirirlər. Asteroidlər Günəş ətrafında Kepler qanunları üzrə planetlərin dolanma istiqamətində (qərbdən şərqə doğru) dolanırlar. Ən böyük asteroid olan Sereranın diametri 960 km, kütləsi isə $0.9 \cdot 10^{21}$ kq-dır [4]. Ən kiçik asteroid Germesin diametri isə 50 m, kütləsi isə 10^9 kq-dır.

Asteroidlərin içərisində iki maraqlı qrup olan “Yunanlar” – Yupiter planetindən irəlində 60°-lik bucaq məsafəsində və “Troyonlar” – Yupiterdən arxada 60°-lik bucaq məsafəsində Günəş ətrafında dolanırlar. Bu asteroid qruplarının hər biri təpə nöqtələrində Günəş və Yupiter olan bərabərtərəfli üçbucağın təpələrindən biridir. Beləliklə, hər iki üçbucağın forma və ölçüsü hərəkət zamanı dəyişməz qalır, çünki Laqranjın xüsusi üç cisim məsələsinin həllinə görə bərabərtərəfli üçbucağın təpə nöqtələrində yerləşən üç belə cisimlər qrupunun kütlə mərkəzi bu üçbucağın təpəsində yerləşən planet tərəfindən sarsınmır. Başqa asteroidlər isə Yupiter tərəfindən ciddi sarsınır.

Kometlər. Günəş sisteminin kiçik cisimlərindən biri də kometlərdir. Komet adı yunanca “kometes” – quyruqlu ulduz, göy cismi deməkdir [1]. El arasında komet “quyruqlu ulduz” adlanır. Səbəbi bu obyektin adı gözlə müşahidəsi zamanı uzunluğu bir neçə on dərəcə olan parlaq quyruğa malik olmasıdır. Onlar olduqca sıxılmış orbit boyunca hərəkət edirlər və Günəşə yaxınlaşdıqca formalarını kəskin dəyişirlər. Kometlər çox tez buxarlanan və buz halında olan maddələrdən ibarətdir. Onlar Günəşə yaxınlaşdıqca Günəşdən əks istiqamətə milyon kilometrərlə ölçülən uzun bir sahə (quyruq) əmələ gəlir. Kometlər Günəşdən uzaq məsafədə olduqca dumanlı, zəif işıqlanan obyekt kimi görünür. İlk dəfə kometlərin Günəş sistemində hərəkətini ingilis astronomu Ermund Halley tərəfindən tədqiq edilmişdir. O, hesab etmişdir ki, kometlər Günəş sisteminin cisimləridir. O, hesablamaları nəticəsində 24 parlaq kometin orbitini təyin edir və onların hərəkət orbitlərinin parabola olmasını irəli sürməklə ilk komet kataloqunu təyin etmişdir. Halley 1531-ci il və 1682-ci illərdə görünən kometlərin orbitlərini diqqətlə öyrəndikdən sonra tamamilə düzgün fikrə gəlmişdir ki, bunlar eyni kometlərdir. Orbitləri çox oxşar olan bu kometlər Günəş ətrafında 76 illik dövrlə, elliptik orbit boyunca hərəkət edən eyni bir kometin 1531-ci il və 1682-ci illərdəki qayıdışlarının görüntüləri olmuşdur. Halley bu kometin 76 il sonra qayıdacağını əvvəlcədən hesablamışdır. Həqiqətdə 1758-ci ildə həmin komet qayıdır və səmada müşahidə olunur. Ona görə də sonradan bu kometə Halleyin adı verilir və onun dövr periodunun qiyməti daha da dəqiqləşdirilir-75.5-il. Bəşəriyyət tarixi boyunca ən məşhur komet Neptun komet ailəsinə aid olub, ilk dəfə b.e.ə 467-ci ildə qeydə alınan, 75.5 il dövrlük periodu olan və 32 dəfə müşahidə olunan Halley kometidir. Növbəti dəfə 2061-ci ildə müşahidə ediləcəkdir. Hər il təqribən 25-30 yeni komet kəşf olunur, 2-3 ildən bir isə Yerin və Günəşin ya-

xınlığından kifayət qədər iri quyruğa malik olan bir neçə parlaq komet keçir Komet orbitləri xüsusi olaraq Yupiter və Saturn tərəfindən ciddi sarsılır. Bunun nəticəsində də parabolik komet elliptikə və ya elliptik komet parabolikə yaxud hiperbolikə çevrilə bilər. Müşahidələr göstərir ki, kometlərin itməsinə tək səbəb bu deyil, kometlərdə parçalanma da gedir. Buna səbəb isə komet maddəsinin qızması və buxarlanmasıdır.

Kometlərin mənşəyi haqqında çox az məlumat vardır. Bəzi fərziyyələrə görə Güneş sistemi 1 parsek məsafə boyunca çoxlu sayda komet cisimləri ilə əhatə olunmuşdur və bu fərziyyə holland astronomu Oorta mənsub olduğundan komet cisimləri Oort buludu kimi adlandırılır.

Kometlərin öyrənilməsi Güneş sisteminin yaranması ilə bağlı bir çox məsələlərin aydınlaşdırılmasına səbəb olur və müasir dövrümüzdə kometlər üzərində bir çox elmi-texniki araşdırmalar aparılır.

Meteor və meteoritlər. Asteroidlərin bir-biri ilə toqquşması, kometlərin Yerlə toqquşması, kometlərin dağılması və s. nəticəsində planetlərarası fəzada çoxlu miqdarda toz yığışır. Bu toz əsasən ekliptika müstəvisində sıxlaşır. Toz hissəcikləri Yer atmosferinə düşdükdə tormozlanır, sürtünmədən qızır, əriyir və qarşısına gələn molekul və atomları ionlaşdırır və atmosferdə qısa müddətli işıqlanma yaradır, buna “meteor” deyilir. El arasında buna “ulduz axını” deyilir [2].

Meteorlar Güneş sisteminin ən kiçik cisimlərdən, hissəciklərdən biri kimi görünə bilər, əslində meteor hadisədir. Atmosferdə hərəkət edən kiçik cisimlər Yer cazibə sahəsinə yaxınlaşan zaman təzyiqlərə məruz qalır və meteor hadisəsi baş verir. Meteor hadisəsi zamanı kiçik cisimlər qəlpələrə ayrılaraq Yer səthinə səpələnir. Yerə düşən bu qəlpələr yanmış daş və ya dəmir qalığını xatırladır. Yerdə gözlə görünən daş formalı kiçik və ya böyük ölçülü qəlpələr meteoritlər adlanır. Bu hadisədə şüa təzyiqi ilə planetlərarası toz hissəcikləri arasındakı kəsilmədən Güneş sistemini tərk etdiyindən planetlərarası mühiti yeni toz hissəcikləri ilə təmin edən mexanizm olmalıdır ki, həmin mexanizmlər də kometlərin parçalanması, onlar Güneşə yaxınlaşanda toz hissəciklərin ayrılması, asteroidlərin toqquşması və qəlpələnməsidir. Meteoritlərin ən kiçikləri işığın təzyiqi ilə Güneş sistemini tərk edirlər, nisbətən böyük meteoritlər isə Robertson-Poyntinq effekti nəticəsində Güneş sistemində qala bilirlər. Meteor hadisəsinə məruz qalan əksər kiçik cisimlər atmosferin 80-120 km hündürlüyündə alışıq və 30-40 km hündürlükdə atmosferə qarışaraq sönmür. Meteorların müşahidəsində fotoqrafiya və radiolokasiya üsulundan geniş istifadə olunur. 10 m-ə yaxın dalğalarda işləyən radiolakatorlar vasitəsilə meteor axandan sonra arxasında qalan ionlaşmış hava sütununda əks olunan impuls qeydə alınır, buna görə də meteorun hündürlüyü və sürəti təyin olunur. Meteorlar axdıqdan sonra parlaq iz qalır və bu izlə parlaqlığı həm geosentrik sürətdən, həm də kütlədən asılıdır [3].

Gün ərzində Yer atmosferində təqribən 108 meteor hadisəsi baş verir. Nisbətən parlaq meteor hadisəsinə az-az təsadüf edilir. Meteor hadisəsi səmanın hər yerində və eyni tezliklə baş vermir. Səmanın müəyyən yerində və müəyyən zaman ərzində çox intensiv sürətdə baş verən meteor hadisəsinə meteor seli deyilir. Hər il iyulun 20-dən avqustun 20-ə qədər müşahidə olunan meteor seli Perseidlər adlanır. Bundan əlavə Liridlər və Leonidlər meteor selləri də məlumdur. Hər hansı bir selə aid olmayan meteorlara sporadik meteorlar deyilir.

Meteoritlərin sürtünməsi, hissəciklərə parçalanması zamanı güclü toz axını əmələ gəlir ki, bu axın Güneş sisteminin qarşısını da ala bilər. Astronomların fikrinə görə meteoritlər nisbətən böyük ölçülü və nisbətən böyük kütləyə malik obyektlərdir ki, Yerin cazibə sahəsinə daxil olduqda asteroidlər kimi yanib yox olmur, Yerin səthinə düşür.

Meteoritlərin yaşama müddətləri $0.5 \cdot 10^9$ - $4.5 \cdot 10^9$ ilə qədər ola bilər. Müxtəlif mənbələrdə olan məlumatlara görə 38660-dan çox sənədli meteorit aşkar edilmişdir. 12 fevral 1947-ci ildə Yer səthinə düşən Sixote-Alin meteoritinin çoxlu dağılmış hissəcikləri toplanmışdır ki, bu qalıqların ümumi çəkisi 23 ton olmuşdur [4].

Koyper cisimləri. Koyper cisimləri Günəş sistemində böyük bir sahəni əhatə edən Günəş cisimlərindəndir. Tədqiqatlar nəticəsində təsadüfən öyrənilən Koyper cisimlərinin adı Amerika astronomu Cerard Koyperin adı ilə bağlıdır. O, Pluton planetinin Günəş sisteminin ən nəhəng planeti olmadığını, Plutonunda daxil olduğu müxtəlif ölçülü asteroid qurşağına bənzər bir qurşağın olduğunu irəli sürmüşdü. Həmin qurşağa “Koyper qurşağı” adı verildi. Güman olunur ki, bu sahədə Koyper cisimləri asteroid cisimlərindən 20 dəfə böyükdür. Bu cisimlərin kütlələri isə ümumi asteroidlərin kütləsindən 200 dəfə böyükdür. Əsasən dağ süxurlarından və metallardan ibarət olan Koyper cisimlərinin obyektləri metan, ammiak və su kimi uçucu (buz adlanan) maddələrdən ibarətdir. Pluton, Xammeya, Makemake və Erit kimi cırtan planetlər Koyper cisimlərinə misal ola bilər [5].

Beləliklə məqalədə Günəş sisteminin kiçik cisimləri – asteroidlər, kometlər, meteor, meteoritlər və Koyper cisimləri haqqında məlumat verildi. Günəş sisteminin öyrənilməsində yeni nəsil kosmik aparatların tətbiqi nəticəsində prinsipə yeni məlumatların əldə olunması, yaxın bir neçə ildə bir çox problemlərə aydınlıq gətirəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 468 s.
2. Hüseynov R.Ə. Ümumi Astrofizika. Bakı: Bakı Univeristeti, 2010, 368 s.
3. Həziyev Q.Ə. Günəş sisteminin iri cisimləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 200 s.
4. Кононович Э.В., Мороз В.И., Общий курс астрономии. Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011, 544 с.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: faidahuseynova@gmail.com

Vefa Gafarova, Faida Huseynova

MODERN IDEAS ABOUT SMALL BODIES OF THE SOLAR SYSTEM

There is total information about small object of Solar system in the article. Small bodies of the Solar system are asteroids, meteors, meteoroids, comets, interplanetary dust and Kuiper objects. Here is information about the empirical law of the Tsius-Bode which plays an important role in learning asteroids and also the distance, dimensions and movement of asteroids. In addition, the article gives total information about comets, meteors, meteoroids, Kuiper objects and Halley`s comet. Although meteors seem to be one of the smallest particles in the Solar system, they are actually meteors. Atmospheric objects while approaching to the Earth`s gravitational field are exposed to pressure and meteoric event occurs. In the study of small objects of Solar system discovering new information as result of using new generation spacecraft will solve many problems in the next few years.

Keywords: *Solar system, asteroids, comets, meteors and meteoroids, interplanetary dust, Kuiper objects.*

Вафа Гафарова, Фаида Гусейнова

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МАЛЫХ ТЕЛАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В статье приведены общие сведения о самых малых телах Солнечной системы. Таким образом, малые тела Солнечной системы включают в себя астероиды, кометы, метеоры и метеориты, межпланетную пыль и Койперовские тела. Здесь рассматривается эмпирический закон Тициуса-Боде, который играет важную роль в изучении астероидов, а также расстояния, размеры и движения астероидов от Солнца. Кроме того, статья содержит общую информацию о кометах, метеорах и метеоритах, Койперовских телах и комете Галлея. Хотя метеоры кажутся одними из самых малых тел и мелких частиц Солнечной системы, на самом деле метеор-это событие. Малые тела, двигаясь в атмосфере, подвергаются давлению при приближении к гравитационному полю Земли, и происходит метеорное событие. Показывается, что при изучении малых тел Солнечной системы, в принципе, получение новой информации в результате применения космических аппаратов нового поколения, прояснятся многие проблемы в ближайшие годы.

Ключевые слова: *Солнечная система, астероиды, кометы, метеоры и метеориты, межпланетная пыль, Койперовские тела.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

COĞRAFIYA

İLKİN VƏLİBƏYOV

**ZƏNGƏZUR ZƏLZƏLƏLƏRİNİN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI
ƏRAZİSİNİN SEYSMİKLIYINƏ TƏSİRİ
(1968-Cİ İL LİÇK ZƏLZƏLƏSİ ƏSASINDA)**

Azərbaycan və onun tərkib hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi iki plitənin təsiri Ərəbistan və Avrasiya kolliziya sərhədində yerləşməsi və uzun müddət toplanan stress amili regionda güclü zəlzələlərin yaranmasının əsas amillərindən sayılır. Ərazinin şimal-şərqində Gırrətağ, cənub-şərqdə Araz, cənub-qərb və şimal-qərbdə şərq Ordubad dərinlik yarılmaları ərazinin seysmikliyini artıran əsas təhlükələrdən sayılır. Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün maksimal energetik sinifli zəlzələlərin Zəngəzur blokunda baş verməsi və müxtəlif illərdə seysmikliyin yüksək olmasına səbəb, seysmotektonik şəraitin mürəkkəbliyi və daha hərəkətli Dəbəkli qırılması ilə hədudlanmasıdır. Tarixə nəzər saldıqda görürük ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün əsas seysmik təhlükə Zəngəzur ərazisində baş verən zəlzələlərlə bağlıdır. Belə ki, 915, 1407, 1905, 1931, 1968-ci illərdə Zəngəzur ərazində baş verən güclü zəlzələlər muxtar respublikanın şərq və şimal-şərq hissəsində (Ordubad rayonu və onun kəndləri daxil olmaqla) güclü titrəyişlər yaratmış və epimərkəzə yaxın ərazilərdə çoxlu dağıntılar törətmişdir. 1968-ci il zəlzələsi zamanı qırılma zonasında sükurların təxminən 3 km enində parçalanması şaquli yerdəyişmə ilə xarakterizə olunmuşdur. Nəticə etibarı ilə onu demək mümkündür ki, Maku və 1968-ci il Zəngəzur zəlzələləri vahid Maku-Naxçıvan-Qafan qırılmalarının əsası olub, əsas seysmik proseslər əvvəlcə muxtar respublikanın cənub-qərbində başlamış, sonradan şimal-şərqdə seysmikliyin artmasına şərait yaratmışdır.

Açar sözlər: zəlzələ, tektonik strukturlar, seysmiklik, titrəyiş, qırılma, çöküntü, maqnit anomaliyası.

İki plitənin-Ərəbistan və Avrasiyanın toqquşması bütün dövrlərdə Qafqaz bölgəsini sarsıtmış, litosferdə toplanan stress amili bölgədə güclü zəlzələlər yaratmışdır [5]. Azərbaycan ərazisinin sərhədləri daxilində Qafqazın böyük tektonik strukturlarının müəyyən hissəsi yerləşir. Böyük tektonik strukturlara şimal-şərqdə Orta Xəzər seqmenti, Böyük Qafqaz meqaantiklinoriumun cənub-şərq, Rion-Kür dağarası çökməsinin şərq hissəsi, Anadolu-İran tektonik qurşağının mərkəzi seqmentinin şimal struktur zonası (Kiçik Qafqazın kənar qalxımları), Cənubi-Qafqaz tektonik vulkanik zonasının şərq hissəsi, Arazyanı qalxma və depressiyalar zonası, Talış meqaantiklinoriumu, Abşeron astanasının və Cənubi Xəzər çökməsinin Azərbaycana aid olan qərb hissəsi daxildir [7].

Naxçıvan Muxtar Respublikası Anadolu-İran və Cənubi Qafqaz tavalarının kolliziyası şəraitində, üfüqi sıxılmalar və gərilmələr, diferensiasiya, gərgin müasir tektonik hərəkətlər nəticəsində mürəkkəb formalı relyef almış, ərazi indiki müasir görkəmini yaratmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasını şimal-qərb və cənub-şərqdən əhatə edən Dərələyəz və Zəngəzur sıra dağları, mütləq hündürlükləri 1000-3904 m olan çoxsaylı yan qollardan ibarət olmaqla böyük ərazini tutur [10]. Naxçıvan çökəkliyi Dərələyəz və Zəngəzur silsilələri, Arazyanı düzənlik və yaylalar arasında yerləşməsi, çökəkliyə para-

lel istiqamətdə uzanan alçaq və orta alçaq tirələrlə əhatə olunması ərazinin relyefini xeyli dərəcədə mürəkkəbləşdirmiş və ərazinin seysmikliyini artırmışdır.

Kiçik Qafqaz meqaantiklinoriumunun şərq hissəsinin mürəkkəb quruluşu ilə fərqlənən ərazi geoloji və tektonik xüsusiyyətlərinə görə dörd Somxit-Ağdam, Göycə - Qarabağ, Misxan-Qafan və Araz tektonik zonasına ayrılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Zəngəzur və Dərələyəz silsilələri vulkanogen və vulkanogen-çökmə tərkibli paleogen yaşlı süxur qatlarından yaranmışdır. Zəngəzur yarımblokunda geniş yer tutan paleogen çöküntülər tuflardan, porfirlərdən, qumlu gillərdən, qumlu əhəngdaşı və gil laylarından ibarətdir. Ordubad plutonu adlanan nəhəng qranitoid intruzivi Zəngəzur silsiləsinin quruluşunda və indiki strukturunun formalaşmasında böyük yer tutur [9].

Qafqaz bir neçə tektonik zonaya bölünür, Zəngəzur zonası isə spesifik olaraq qırıqlı oblast kimi ayrılır. Zəngəzur qalxma zonası Naxçıvan Muxtar Respublikasının ucqar cənub-şərqində yerləşir və Araz meqazonasının qalxmış şimal-şərq qanadına daxildir. Misxan-Zəngəzur qalxımının şimal-şərqdə Qırıtağ, cənub-şərqdə Araz, cənub-qərb və şimal-qərbdə Şərqi Ordubad dərinlik yarılmaları ilə hədudlanması Naxçıvan ərazisi üçün seysmik təhlükəliyi artırır. Naxçıvan ərazisinin araşdırılması və seysmikliyinin öyrənilməsi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bütün Kiçik Qafqaz dağları sisteminin, xüsusən də onun intruziv süxurlardan əmələ gəlmiş ən bərk sahəsi davamlı olaraq yüksəlməkdədir. Göycə gölü hövzəsinin şimal tərəfində üstəgəlmə, aşağı yuranın vulkanogen qatının orta eosən süxurları üzərində yatması, üstəgəlmə müstəvisinin şimal-şərqə doğru uzandığını göstərir. 27 aprel 1931-ci il zəlzələsində ən böyük pozulmalar güman olunur ki, qranit massivinin təməna yaxın zolaq daxilində olmuş, intruziv massiv qalxdığı zaman üzərində yatan çökmə qatlar sürüşmüş və güclü zəlzələ hadisəsinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Zəlzələ 100 min km² sahədə hiss edilmişdir. Ermənistan və Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində insan tələfatı olmuş, 100-ə yaxın kənd tamamilə dağılmışdır [6].

Azərbaycan Respublikası tektonik rayonlaşdırma sxemində (2014) Naxçıvan Muxtar Respublikası və Zəngəzur mahalı Qırıtağ üstəgəlməsi ilə meqastrukturları birbirindən ayıran Cənubi Qafqaz mikroplitəsi ilə İran mikroqitəsinin Cənubi Azərbaycan seqmenti arasında sərhəd rolunu oynayır. Ərazi qondvana mənşəli və mürəkkəb quruluşlu Anadolu İran əyalətinin tərkib hissəsi olaraq, azqalınlıqlı mezozoy və kaynozoy süxurları ilə örtülmüş, paleozoy-trias yaşlı massiv subplatforma kompleksi ilə qurulmuş və şimal-şərqdəki kənar hissəsi oliqosəndə sona çatmışdır [9].

Zəngəzur blokunun seysmikliyinin yüksək olması zəlzələ mərkəzlərinin sıxlaşdığı əsas kəsirlərin bilavasitə Zəngəzur yarımbloku daxilində və ya yarımblokların sərhədində yerləşməsi ilə bağlıdır. Muxtar Respublika ərazisində qeyd olunmuş maksimal energetik sinifli zəlzələlər bu ocaqlardan törəmişdir. Zəngəzur blokunun seysmotektonik şəraitini mürəkkəbləşdirən digər mühüm amil isə şimal-şərqdən onun daha hərəkətli Dəbəkli qırılması ilə hədudlanmasıdır. Ordubad rayonunun ərazisi yerli zəlzələlərlə yanaşı, daha çox ocaqları Zəngəzur silsiləsinin şimal-şərqinə təsadüf edən güclü yaxın zəlzələlərin təhlükəli təsir dairəsinə düşür. Zəlzələ enerjisinin paylanma qanunauyğunluğuna, ərazinin seysmogeoloji şəraitinə əsasən (zəlzələ enerjisinin udulma dərəcəsi) bir çox hallarda bilavasitə qeyd edilən ocaqlarda baş vermiş zəlzələlərin MR-ın cənub-şərq kəsirlərində hiss edilmə səviyyəsi $I=7-8$ ballıq izoseystlərlə ayrılır. 1905-ci il Mehri, 1931-ci il Qubadlı və 1968-ci il Liçk zəlzələləri zamanı məhz Ordubad rayonunun yerləşdiyi ərazilər bilavasitə 8 ballıq titrəyiş zonaları kimi ayrılmışdır [8]. A.H.Həsənov 1962-1985-ci illər ərzində Azərbaycan ərazisində baş vermiş $K \geq 10$ energetik sinifli dərinlikləri müəyyən olunmuş 482 zəlzələdən istifadə etməklə seysmik tə-

kanların dərinlik üzrə paylanması müəyyənləşdirmiş, Böyük və Kiçik Qafqazda seysmiklik törədən qatın 1-16 km aralığında dəyişdiyini göstərmişdir. Zəif zəlzələlərin tez-tez baş verdiyi Zəngəzur blokunda seysmik müşahidələr və təhlillər nəticəsində aydın olmuşdur ki, zəlzələlər əsasən yer qabığının 9-13 km kristallik təməlinə uyğun tavanında baş verir. Bu zəlzələlərin hiposentral səviyyəsi yer səthinə yaxın ($H=8-12$ km) olduğundan pleystoseyst sahələri çox böyük əraziləri əhatə etmir. Naxçıvan Muxtar Respublikası əsasən Zəngəzur yarımblokunda baş verən zəlzələlər nəticəsində seysmik titrəyişlərə məruz qaldığından, bu ərazinin geoloji və geofiziki tədqiqatlarla öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

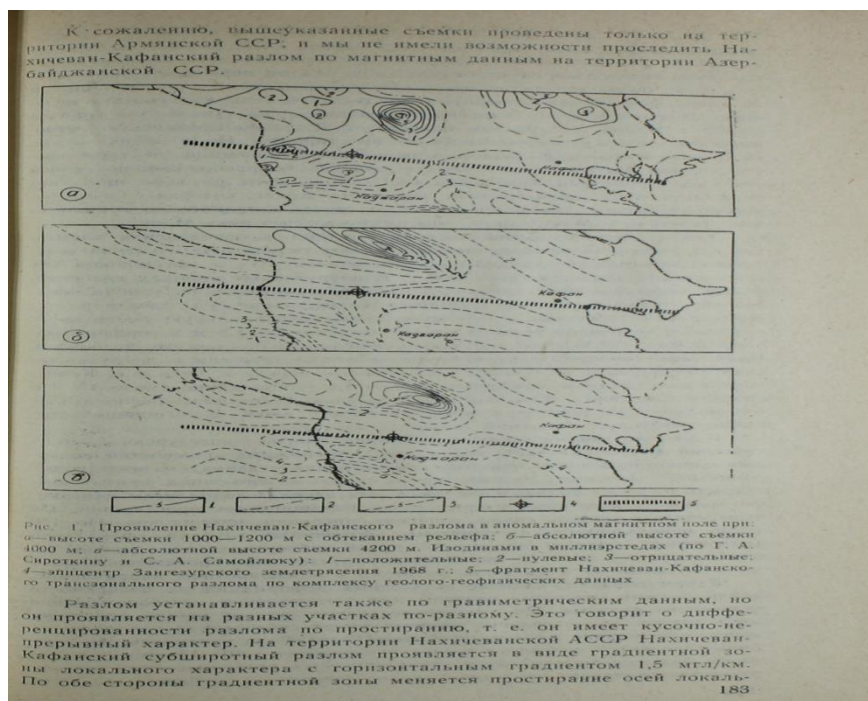
Kiçik Qafqaz qalxmasının 1968-ci il Zəngəzur zəlzələsindən sonra ocaq zonasının tektonik vəziyyətini müəyyənləşdirmək üçün ərazidə geofiziki və geoloji tədqiqatlar aparıldı. Oxçu çayı boyunca uzanan Oxçu-Qafan dərinlik qırılmasının mövcudluğu ilə bağlı yeni məlumatlar əldə edilmişdir. Bir sıra mütəxəssislər 9 iyun və 1 sentyabr 1968-ci il tarixlərində güclü zəlzələləri bu dərinlik qırılmasının tektonik fəaliyyəti ilə əlaqələndirirlər. İndiki Ermənistan ərazisində yerləşən bu qırılma xəttinin mövcudluğu geoloji, maqnitometrik, seysmoloji və digər məlumatlar əsasında müəyyənləşdirilmişdir. Aparılmış maqnitometrik və tektonik ölçmə işlərinin nəticələrinə əsaslanaraq, Naxçıvan-Qafan qırılma xətti Naxçıvan Muxtar Respublikası Culfa dərəsi istiqamətdə izlənilir. Lakin qırılmanın yerləşməsi və müxtəlifliyi bir-birindən fərqlənir. Mövcud məlumatlar əsasında, Oxçu çayı boyunca yerləşən regional fayların istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi, qırılmanın Naxçıvan-Maku (İran) şəhərinin qərb istiqamətində çökmə elementləri ilə izlənilməsi, fayın qısaca olaraq geoloji-geofiziki xarakteristikasını verir. Dəqiq aeromaqnit məlumatlar əsasında Maku-Naxçıvan-Oxçu-Qafan, yada qısaca Naxçıvan-Qafan qırılması istiqamətində, ərazinin geomorfoloji xüsusiyyəti və maqnit anomalıyası kəskin dəyişir [1]. Qırılmanın şimalında anomal maqnit sahəsi müsbət, cənubunda isə mənfi intensiv qiymətlə xarakterizə olunur. Əgər maqnetik blok-un şimalında maqnit anomalıyaları əsasən ümumiqafqaz istiqamətdə izlənilirsə, ondan aşağıda cənub bloku isə alt enlik istiqamətlidir.

Hündürlükdən aparılmış aeromaqnit çəkiliş qırılmanın hər iki tərəfində anomal maqnit sahəsinin dəyişdiyini xarakterizə edir.

Şəkil 1 də, “maqnetik blok”-un şimalından cənubuna olan keçid bölgənin böyük enliyə malik olması və lokal müsbət maqnetik anomalıyaların təsirinin nisbətən güclü olması səbəbiylə, qırılmanın yerini və istiqamətini dəqiq müəyyən etmək çətinidir, belə ki, şəkil 1 b və b-də bu problemin həlli alt enlik istiqamətdə yüksək gradient zonasının Ta görünüşü ilə asanlaşdırılır. Maqnetik sahədəki dəyişikliyin çəkiliş hündürlüyü “maqnetik bloklar” arasındakı interfeysin dərin xarakterini göstərir. Yuxarıda göstərilən araşdırmalar yalnız Ermənistan ərazisində aparılmış, lakin Naxçıvan-Qafan qırılmasının Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində maqnit məlumatları öyrənilməmişdir.

Qırılma gravimetrik məlumatlarla müəyyən edilmiş, lakin fərqli sahələrdə müxtəlif yollarla ortaya çıxmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində Naxçıvan-Qafan alt enlik qırılması qradient zonasının lokal xarakterli horizontal qradienti $1,5 \text{ mGal/km}$ olmuşdur [2]. Qradient zonasının hər iki tərəfində, yerin lokal anomalıyalarının ağırlıq qüvvəsi kəskin dəyişir, buna səbəb qırılmanın mövcudluğu sayıla bilər. Ermənistan ərazisində lokal qradientik anomalıyalar yerləşdiyi yerinə görə fərqlənir, çünki sahə kompleksi vahid struktura malikdir. Burada qırılmanın alt enlik istiqamətdə uzanması böyük regional gradientlər zonasını örtür və bu fon ona uyğun olan qradient zonanın mövcudluğu haqqında düşünməyi çətinləşdirir. Culfa-Ermənistan regional zonada Δg ümumiqafqaz uzantısı qırılma ilə üst-üstə düşür, qərbdə Naxçıvan-İran sərhəd-

dində müşahidə olunmur. Naxçıvan-Qafan qırılması geomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə iki səbəbdən izah olunur. Bu yarıq ilk növbədə çay şəbəkəsinin Ermənistan ərazisində Oxçu çayı zonasının hərəkəti boyunca yerləşir, ikincisi isə qərbdə Araz çayı hövzəsindəki yarıqlarla kəsilir və alt enliklərdə kəsilmədən şimal-qərb istiqamətində yerini dəyişərək qırılma zonası istiqamətdə Maku çayı boyunca Maku şəhərinə qədər uzanır.



Şəkil 1. Naxçıvan-Qafan qırılma xətti və anomal maqnit sahəsinin görünüşü

- a) 1000-1200 m yüksəklikdən çəkilmiş aerodinamik relyefi
b) 4000 m yüksəklikdən çəkilmiş aerodinamik relyefi
v) 4200 m yüksəklikdən çəkilmiş aerodinamik relyefi

İzodinamiklik millierstedlərlə: 1) müsbət 2) sıfır 3) mənfi 4) Zəngəzur zəlzələsinin episentri 5) Naxçıvan-Qafan transzonal qırılmasının geoloji, geofiziki məlumatlara əsasən təyini

1968-ci ildə Zəngəzur zəlzələsini və sonradan kiçik afterşokları təhlil etməklə qırılma yerini müəyyənləşdirmək və episentr zonasında gərginlik deformasiyasının öyrənilməsi vacib olmuşdur. 9 iyun zəlzələsi trapesiyalı formalı episentral zonada intruziv yaşlı süxurlarda çoxlu sayda çatlar meydana gətirmiş və nəticədə 1,8 m-ə qədər şaquli yerdəyişmə və 0,1 ilə 0,35 sm-lik üfüqi dayanıqlığı sınıq səthlər müşahidə olunmuş, lakin səthlərin kənarlarında yerdəyişmələr qeydə alınmamışdır [3].

Gıgı rayonunun sağ kənarının yuxarı hissəsində intruziv qayalarda açıq çatlar qeydə alınmış, Kaypaşen rayonunda isə bu çatların maksimal açılışı 0,3-0,4 m, dərinliyi isə 15 metrə çatmış, azimut bucağı şimal-qərbə 300° olmuşdur. 1 sentyabr zəlzələsinin episentri 9 iyun zəlzələsinin episentrinin konturları daxilində yerləşmiş və yaranan yarıqlar ayrıca olaraq kəsilmə yerlərində müşahidə edilməmişdir. Zəngəzur zəlzələsinin dinamik ocaq parametrlərinin öyrənilməsi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, iki mümkün sürüşmə müstəvilərindən biri 197° düşmə bucağı vektoru azimutu ilə geniş uzanmaya malik olmuşdur. Qırılma müstəvisi kəskin dönərək cənub-qərbə yönəlmiş, cənub qanadı isə yuxarı istiqamətdə hərəkət etmişdir. Ehtimal olunan qırılmanın yaxın enlikdə izlənməsi, bu aftersokların yerdəyişməsi ilə təsdiq edilmişdir. Müəyyən edilmiş

150 dəqiq afterşokların hipomərkəzlərinə görə qırılma sahəsində yaranan çatlar subvertikal yerləşmə xarakterli olmuş və 6-7 km dərinlikdə yerləşmiş, 9 km uzunluğunda və 3 km-ə qədər enində episentral zonaya yaxın hissədə dartılmışdır.

Beləliklə, yer səthindəki qalıq deformasiyaların mövcudluğu eninə qırılmanın yerini təyin etmək üçün vasitə rolunu oynayır və məlumatlara görə qırılmanın 3 km uzunluğa malik olması onun subvertikal istiqamətdə uzandığını göstərir.

Zəlzələnin 10-15 km hiposentr dərinliyində, uzanmanın böyük ölçüdə və regional xarakterli olması, geofiziki əlamətlərinə görə dərinlik qırılması olduğunu təsdiq edir. Qırılmanın mövcudluğu geoloji, geofiziki məlumatlara əsaslanaraq öz təsdiqini tapır və dərin bir fayın üzə çıxmasının mümkünlüyünü geoloji məlumatlar təsdiq edir. Bu məlumatlar əsasında qırılma transzonal dərinlik qırılmaları kateqoriyasına aid edilmişdir. Gıgı-Xanağa kəndləri arasındakı tektonik sahənin Oxçu çayı boyunca maqmatik tektonik əlamətlərinə və süxurların intensiv hidrotermal dəyişikliklərinə görə fərqlənmiş və qırılmanın görüntü olaraq geoloji məlumatlar əsasında yaşı müəyyənənmişdir. Submeridional istiqamətli nəhəng bloklar daha kiçik bloklara parçalanmış, qırılma tərs faylanma və sürüşmə tipinə aid olmuş şimal bloku cənub blokuna nisbətən xeyli yüksəlmişdir.

1968-ci ilin aprelində Naxçıvan-Qafan qırılmasının qərb davamında Maku şəhəri də daxil olmaqla 7 bal intensivliyində güclü zəlzələ baş vermişdir. Bundan sonra qeyd edildiyi kimi, qırılmanın şərq hissəsində Zəngəzur zəlzələsi baş vermiş, həmin ildə məlum ocaq zonaları arasında $K=9$, $K=10$ energetik sinifli daha 4 zəlzələ müşahidə olunmuşdur. Naxçıvan MR ərazisində zəlzələlərin maksimal müşahidə edilmiş energetik sinfi 15,5, seysmik effektin intensivliyi $I_0 = 9$ bal, seysmik aktivliyin orta səviyyəsi $A_{10} = 0,56$, təkrarlanma qrafikinə bucaq əmsali $\alpha = 0,58$, maksimal zəlzələlərin təkrarlanma dövrü 40-50 il hesablanmışdır. 1968-ci ildə maksimal seysmik aktivlik MR-in cənub-şərqində Zəngəzur ocaq zonasında müşahidə olunmuşdur. 09.06.1968-ci il (yerli vaxtla saat 04:57) Naxçıvan MR ərazisi, Mehri, Kacaran, Qarakilsə, Qubadlı, Laçın, Zəngilan rayonları ərazisində ciddi dağıntılara səbəb olan güclü zəlzələ baş vermişdir. MR ərazisində ən güclü seysmik titrəyişlər Ordubad rayonu ərazisində hiss edilmişdir. Zəlzələnin episentri Zəngəzur antiklinalının cənub şərq qanadında təpə hissəyə yaxın Dəbəkli aktiv tektonik pozulmasının şərq hissəsində eninə istiqamətli Naxçıvan-Qafan qırılması üzərində yerləşmişdir. Ocaq zonasında ümumqafqaz istiqamətli Dəbəkli dərinlik qırılmasının Gilançay, Vənəndçay en istiqamətli qırılmaları ilə mürəkkəbləşməsi zəlzələnin pleystoseyst sahəsində ciddi dizyunktiv dislokasiya meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Zəlzələnin makroseysmik sahəsi 5 ballıq izoseyst üzrə 4000 km² sahəni əhatə etmiş və Ordubad rayonunun ərazisi 6-8 ballıq intensivlikli titrəyiş zonasına daxil olmuşdur. 7-8 ballıq izoseystlərin qapadığı dağlıq ərazilərdə çoxsaylı uçqunlar, sürüşmə və çatlar yaranmışdır. Qeyd edilən zəlzələ ocağında 01.09.1968-ci ildə təkrar ($I=5$ bal) seysmik təkan müşahidə olunmuşdur. Bu təkandan sonra bir ay ərzində çoxsaylı afterşoklar baş vermişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu zəlzələyə qədər qırılma zonasında (5 il) hiss ediləcək seysmik titrəyişlərin sayı artmışdır. Qısa zaman kəsiyində zəlzələ episentrələrinin yerləşməsinə əsaslanaraq güman etmək olar ki, əsas qırılma cənubdan-şimala doğru ümumqafqaz istiqamətdə uzanan Dəbəkli qırılmasını eninə kəsən Naxçıvan-Qafan qırılmasının fəallaşması ilə bağlı olmuşdur.

Göstərilən qırılma boyunca seysmikliyin yaranmasının daha bir vacib xüsusiyyəti üzərində dayanaq. 1923-cü il Tokio və 1906-cı il San-Fransisko zəlzələlərinin afterşokları çox uzun müddət davam etmiş, bəzi məlumatlara görə bu afterşokların 1968-ci ilə qədər davam etməsi haqda iddialarda mövcud olmuşdur. Tamamilə başqa mənzərə isə 1968-ci il Zəngəzur zəlzələsindən sonra müşahidə olunmuşdur. Burada əsas afterşok

fəallığı tez sönmüş (ehtimala görə 3 il ərzində), bundan sonra 1975-ci ilə episentral (mərkəz) hissədə ancaq energetik sinfi $K = 9$ olan 3 nisbətən qüvvətli titrəyişlər müşahidə olunmuşdur. Bu isə onu deməyə imkan verir ki, yerin təkində toplanan gərginlik çox tez boşalmışdır. Nəzərə alsaq ki, qüvvətli titrəyişlərdən əvvəl bəzən seysmik sakitlik hökm sürür, onda düşünmək olar ki, qırılmanın baş verməsi çox sürətlə reallaşır. Belə hazırlanma prosesində zəlzələnin baş verməsi, əvvəlcədən geofiziki metodların köməyi ilə proqnozlaşdırmaq üçün əlverişli şərait yaradır.

Beləliklə, qeyd olunanlara söykənərək belə qənaətə gəlmək olar ki, Zəngəzur zəlzələsinin yaranmasında əsas yeri Naxçıvan-Qafan istiqamətində transzonal qırılma tutur. Onu dərin kateqoriyaya aid etmək olar. Hər ehtimala görə qırılma zonası süxurların təxminən 3 km enində parçalanması ilə müşayiət olunan yaxın şaquli yerdəyişmə ilə xarakterizə olunmuşdur. Güman olunur ki, güclü Maku və 1968-ci il Zəngəzur zəlzələləri vahid Maku-Naxçıvan-Qafan qırılmalarının əsası olub, əsas seysmik proseslər əvvəlcə muxtar respublikasının cənub-qərbində başlamış sonradan şimal-şərqdə seysmikliyin artmasına şərait yaratmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Гамкрелидзе П.Д. Межведомственный тектонический комитет. Секция по тектонике Кавказа, 1974.
2. Никольский Ю.И., Сироткина Т.Н., Милай Т.А. Методы разведочной геофизики. Вып. 12, Л.: Недра, 1971.
3. Широково Е.И. Землетрясения в СССР в 1968 г. Москва: Наука, 1970.
4. Рикитак Т. Предсказание землетрясений. Москва: Мир, 1979.
5. Бабаев Г.Р., Ахмедова Э.В., Кадиров Ф.А. Анализ напряженно-деформированного состояния Кавказского региона (Азербайджан) по векторам максимальных горизонтальных напряжений с использованием программ проекта "World Stress Map" // Геофизический журнал, 2017, № 3, т. 39.
6. Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Нахичеванской АССР. Азфан, 1940.
7. Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı: Maarif, 1998.
9. <http://az.strategiya.az/index.php?do=xəberHid=49706>
10. Azərbaycan geologiyası. I c., Bakı: Elm, 2015.
11. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. I c., Naxçıvan: Əcəmi, 2017.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ilkin.velibeyov1980@gmail.com

Ilkin Valibayov

THE IMPACT OF ZANGEZUR EARTHQUAKES ON THE SEISMICITY OF THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC (BASED ON THE 1968 LICHK EARTHQUAKE)

The territory of the Nakhchivan Autonomous Republic of its constituent parts and Azerbaijan of the two tiles are located on the Arabian and the collision boundaries of Eurasian and the long-standing stress factor is considered to be one of the key factors in the region's powerful earthquakes. Girdatag in the north-eastern part of the area, Araz in the south-east, the depth splitting of eastern Ordubad in the south-west and north-west

are considered to be one of the major threats to the seismicity of the area. The origin of the maximum energy-class earthquakes for the Nakhchivan Autonomous Republic, the high level of seismicity and the complexity of the seismotectonic condition are limited by the Debekli fault. When we look into history, we see that the main seismic hazard for Nakhchivan Autonomous Republic is associated with earth-quakes in Zangezur. So strong earthquakes in Zangezur in 915, 1407, 1905, 1931 and 1968s caused strong fluctuations in the eastern and northeastern regions of the Autonomous Republic (including the Ordubad region and its villages) and caused numerous destructions at the epicenter. During the 1968 earthquake, splitting of rocks at a depth of about 3 km in fault zone was characterized by a vertical displacement. Consequently, it can be concluded that the Maku and 1968 Zangezur earthquakes became the basis for the unified Maku – Nakhchivan - Kafan faults, and the main seismic processes started firstly in the south-west of Autonomous Republic, and then created conditions for increasing seismicity in the North east.

Keywords: *earthquake, tectonic structures, seismicity, vibration, fault, deposition, magnetic anomaly.*

Илкин Валибеков

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗАНГЕЗУРСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА
СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ
РЕСПУБЛИКИ (НА ОСНОВЕ ЛИЦКСКОГО
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 1968 ГОДА)**

Так как Азербайджан и его составная часть, Нахчыванская Автономная Республика, расположены на территории коллизийной границы Саудовской Аравии и Евразии, воздействие двух плит и длительный стрессовый фактор считается одним из ключевых факторов возникновения сильных землетрясений в регионе. На северо-востоке территории Гиратаг, на юго-востоке-Араз, юго-западе и северо-западе, глубинные прорывы Ордубада, являются одной из основных угроз, которые увеличивают сейсмичность зоны. Происхождение максимальных землетрясений энергетического класса для Нахчыванской Автономной Республики, высокий уровень сейсмичности и сложность сейсмотектонического условия ограничивается подвижным разломом Дебекли. Когда мы смотрим в историю, мы видим, что основная сейсмическая опасность для Нахчыванской Автономной Республики связана с землетрясениями на территории Зангезура. Сильные землетрясения в Зангезуре в 915, 1407, 1905, 1931 и 1968-х годах вызвали сильные колебания в восточных и северо-восточных районах Автономной Республики (включая Ордубадский район и его села) и вызвали многочисленные разрушения в эпицентре. Во время землетрясения 1968 года расщепление горных пород на глубине около 3 км характеризовалось вертикальным смещением. Следовательно, можно сделать вывод о том, что землетрясения в Маку и в 1968 году в Зангезуре стали основой унифицированных переломов Маку-Нахчыван-Кафан, а основные сейсмические процессы начались сначала с юго-запада Автономной Республики, а затем создали условия для увеличения сейсмичности на северо-востоке.

Ключевые слова: *землетрясение, тектонические структуры, сейсмичность, вибрация, разрыв, отложение, магнитная аномалия.*

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 556

NAZİM BABABƏYLİ¹, QIYAS QURBANOV²

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ÇAYLARINDA ÇAY GƏTİRMƏLƏRİNƏ DAİR

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən çayların gətirmələri və bu gətirmələrin xüsusiyyətləri barədə məlumat verilir. Çayların daşdığı bərk materiallar, asılı hissəciklər, həll olmuş maddələr, onların ion, kimyəvi tərkibi eləcə də, çay gətirmələrini formalaşdıran hövzələrin geoloji və geomorfoloji xüsusiyyətləri barədə məlumat verilir. Gətirmələrin xüsusiyyətləri gətirmə konuslarının və sahil çöküntülərinin təhlili əsasında aparılmış, onların kimyəvi və mexaniki tərkibi müəyyən edilmişdir. Bəzi çayların daşdığı materialların hidroloji xüsusiyyətləri cədvəldə ayrıca göstərilmiş və cədvəl əsasında hövzələrin eroziya modulu qiymətləndirilmişdir. Eyni zamanda bəzi çayların daşdığı asılı, dib, həll olmuş gətirmə materiallarının miqdarı verilmişdir. Alınan nəticələr Kiçik Qafqazın çaylarının göstəriciləri ilə müqayisə edilmişdir.

Açar sözlər: gətirmələr, sel çöküntüləri, dib çöküntüləri, bərk axın, eroziya, suyun lilliliyi.

Muxtar respublika çaylarında bərk axın müxtəlif vaxtlarda S.Rüstəmov (1953), M.Həsənov, X.Zamanov, B.Cəfərov, N.Vəliyev (1973), N.Bababəyli (2012), R.Qaşqay, N.Bababəyli (2017), N.Bababəyli, F.İmat, G.Süleymanova (2014), sel hadisələri S.Rüstəmov (1953), S.Babayev (1999), X.Əsədov, N.Bababəyli, Ə.Əsgərov (2017), R.Qaşqay, N.Bababəyli (2017), hidrokimyəvi axın M.Abdullayev, N.Bababəyli, Y.Bababəyli (2017), X.Əsədov, N.Bababəyli, M.Bəkirova, F.İmat (2014), Y.Bababəyli, N.Bababəyli (2007) və s. tərəfindən araşdırılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən müxtəlif çayların gətirmələrinin təhlili çay hövzələrinin hidroloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı eyni zamanda onların geoloji şəraiti haqqında ətraflı məlumat əldə etməyə şərait yaradır. Belə ki, çayların daşdığı bərk materiallar, asılı hissəciklər, həll olmuş maddələr, onların ion tərkibi hövzənin geoloji və mineraloji xüsusiyyətləri haqqında məlumat əldə etməyə imkan yaradır. Regionda meşə örtüyünün demək olar ki, olmaması, quru və isti hava soyuq qış fiziki aşınmanın geniş miqyasda yayılmasına, çay gətirmələrinin əsas hissəsinə çevrilən ufantı konuslarının, uçqun materiallarının və sürüşmələrin aktivliyinə səbəb olmaqdır.

Azərbaycanın digər regionları ilə müqayisədə muxtar respublika ərazisində orta dağlıqdan yüksək dağlığın nival zonasına qədər çox saylı denudasiya formaları kəskin nəzərə çarpmaqdadır. Çayların gətirmə konuslarında toplanan iri qaya parçalarından tutmuş müxtəlif ölçülü çaqıl, çınqıl, qum hissəcikləri çayların gətirmələri haqqında ətraflı məlumat almağa imkan yaradır. Gursulu dövrdə və ya sel axınları zamanı dib və asılı maddələr haqqında lazımı materiallar toplamaq mümkün olmadığı üçün gətirmələrin mexaniki və kimyəvi tərkibi haqqında materiallar sahil çöküntüləri, çayın lilliyi, hövzənin geoloji, iqlim, bitki şəraiti dolayı və birbaşa yolla gətirmələr əsasında müəyyənləşdirilir. Bu metodik yanaşma eyni zamanda hövzədə eroziya modulu haqqında məlumat almağa imkan verir.

Muxtar Respublika çayları il ərzində təxminən 80 min ton bərk axın daşımaqdadır ki, bunun da 40-42%-i cədvəldə göstərilən 5 çayın payına düşür (cədvəl).

Çayların gətirmələri haqqında, eləcə də bu gətirmələrin təhlili əsasında hövzənin ekocoğrafi şəraiti haqqında məlumatları sahilboyu gətirmələr əsasında da müəyyən etmək mümkündür.

Cədvəl

Bəzi çaylarda bərk axının daşımalarının ümumi həcmi

(1958-1964-cü il məlumatları əsasında)

Çay	Məntəqə	Su top-layıcı hövzə	Orta illik gətirmələr (m³/il)			Eroziya modulu (m³/km²)				Səviyyəsinin yenməsi	
			asılı	dib	həll olunmuş	asılı	dib	həll olunmuş	Ümu-mi	mm/il	1 m yenmək zaman (il)
Naxçıvançay	Qarababa	449	46989	14096	30350	104,6	31,4	67,5	203,6	0,075	13000
Cəhriçay	Payız	348	12614	3784	9623	36,2	10,9	27,6	74,7	0,027	37000
Əlincəçay	Xanağa	313	37843	11353	13212	120,9	36,2	42,2	199,3	0,074	14000
Gilançay	Başdizə	379	17345	5204	29104	45,8	13,8	76,7	136,3	0,050	20000
Vənəndçay	Danaqurd	66	599	180	7494	9,1	2,7	113	125,3	0,046	22000

İl ərzində çay sularının yaratdığı eroziya nəticəsində asılı, dib və kimyəvi həll olunmuş şəkildə təxminən 600 min ton bərk material daşınmaqdadır və bunların da 288 min tonu asılı, 90 min tonu dib gətirmələridir. Kimyəvi həll olmuş maddələrin miqdarı isə 222 min tondur.

Cədvəldə göstərilən çayların məlumatları əsasında bərk axının ümumi miqdarı eroziya modulunu qiymətləndirməyə imkan yaradır. Geoloji və hidrogeoloji şəraiti nəzərə alaraq bütün muxtar respublika ərazisi üzrə bərk axın hesablanmış və onun 155 ton/km² olduğu müəyyən olunmuşdur.

Naxçıvan Muxtar Respublika çaylarının dib gətirmələri və sahil çöküntülərinin mexaniki tərkibi olduqca fərqlidir. Belə ki, Gənzəçayda (Gənzə kəndi yaxınlığında) dib gətirmələrin orta diametri 12-45 mm, Ordubadçayda (Nüsüs kəndi yaxınlığında) 9-35 mm, Əylisçayda (Əylis kəndi yaxınlığında) 12-41 mm, Əlincəçayda (Xanağa kəndi yaxınlığında) 6,2-34 mm təşkil edir. Ümumiyyətlə gətirmələrin ölçüsünə görə muxtar respublikanın şərq hissəsi çayları qərb hissə çaylarından kəskin fərqlənir. Sel axınları zamanı göstərilən kəmiyyətlər kəskin dəyişir və sellərin gətirdiyi ayrı-ayrı daşların diametri 2 m-ə çata bilər (şəkil 1).



Şəkil 1. Ordubadçayda 32 tonluq sel gətirməsi.

Naxçıvan Muxtar Respublika çayları, xüsusilə onun şərqində yerləşən çaylar dünyanın ən selli çaylarındanır. S.Q.Rüstəmov görə ərazinin bütün çaylarında sel hadisəsi müşahidə olunmaqdadır və ortalama olaraq bu çaylar hər 10 ildən bir katastrofik dağın-tılar yaradır. Ayrı-ayrı çaylarda xüsusilə Ordubadçay, Əylisçay, Gənzəçay və digərlərində sel hadisəsi zamanı 1 mln. m³ material daşına bilir.

S.Rüstəmovun hesablamalarına görə muxtar respublikada sel gətirmələrinin eroziya modulu Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi üçün 70 ton/km²-dir (S.Rüstəmov; 1949).

Qeyd etmək lazımdır ki, sel gətirmələrinin müəyyən hissəsini dib gətirmələri ilə yanaşı asılı bərk maddələr təşkil edir. Beləliklə, göstərilən 5 çayın daşdığı materialların miqdarı ildə təxminən 350 min ton təşkil edir. Bu çayların dağlıq hissədə ümumi modulunda sel gətirmələri 70 ton/km², asılı gətirmələrdə 75 ton/km², kimyəvi həll olunmuş maddələr 58 ton/km², dib gətirmələri isə təxminən 22 ton/km²-dir (şəkil 2).

Rəqəmlərin təhlili göstərir ki, daşımaların kəmiyyətinin bugünkü axın qiymətləri, axın göstəricilərinə görə muxtar respublika ərazisinin mütləq hündürlüyünü hər 12 min ildə 1 m aşağı sala bilir. Bu göstəricinin illik kəmiyyəti muxtar respublikanın fərqli yerlərində müxtəlifdir. Ən çox alçalma mərkəzi hissədə ildə 0,1 mm, ən az isə qərb hissədə 0,05 mm-dir. Şərq hissədə alçalma 0,08 mm-dir. Sel gətirmələrinin təhlili əsasında A.V.Volinə görə (1946) müəyyən edilmişdir ki, Kiçik Qafqazda eroziya modulu 383 ton/km², S.Q.Rüstəmov görə isə Azərbaycan daxilində Kürün sağ qolları üçün 224 ton/km²-dir. 1948-ci il gətirmə konuslarının təhlili göstərir ki, gətirmələrin modulu Naxçıvan Muxtar Respublikasında Kiçik Qafqaza nisbətən çoxdur. A.V.Volinin Kiçik Qafqaz üçün göstərici yalnız ərazinin Şəmkirçay, Ağstafaçay, Kürəkçay kimi iri çaylarının göstəricilərinə əsaslandığı üçün yanlışdır.



Şəkil 2. Düylünçayda çay gətirmələri

S.Q.Rüstəmov və A.V.Volinin tədqiqat materiallarının təhlili əsasında deyə bilərik ki muxtar respublika çaylarında yuyulma Kiçik Qafqazın şimal-şərq çaylarına nisbətən 1,5 dəfə intensivdir. Naxçıvan Muxtar Respublika çaylarının daşdığı əsas materialların kimyəvi tərkibi qranitlər, kvarslı dioritlər, əhəngdaşı və qumdaşıdır. Bu süxurların litoloji tərkibi göstərir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının çay hövzələrində süxurlar Azərbaycanın digər regionlarına nisbətən yuyulmağa qarşı daha sərt və davamlıdır. Süxurların yuyulmasında onların litologiyası ilə yanaşı bitki örtüyü, yağıntının miqdarı və rejimi, ərazinin temperaturu da mühüm rol oynamaqdadır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 198 s.
2. Bababəyli N., Bababəyli Y. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarında əsas ionların dövrü dəyişməsi // NDU Elmi əsərlər, 2007, № 2, s. 149-153.
3. Bababəyli N., Əsədov.X., Əsgərov Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarında sel hadisəsi // Naxçıvan Universitetinin Elmi Əsərləri, Naxçıvan, 2017, № 2, s. 221-231.
4. Bababəyli N., Bababəyli Y., Əbdüləzizova.N. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarında orta çoxillik axın // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan, 2011, c. 7, № 4, s. 293-299.
5. Bababəyli N. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarında bərk axın // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan, 2012, c. 8, № 2, s. 289-293.
6. Həsənov M., Zamanov X., Cəfərov B., Vəliyev N. Azərbaycanın çayları gölləri və su anbarları. Bakı, 1973, 134 s.
7. Qaşqay R., Bababəyli N. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarda sel hadisəsi / Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. I c., Naxçıvan, 2017, s. 231-234.
8. Bababəyli.N., İmat F.M., Süleymanova.G., Aydınözü.D. Solid material current in rivers of Nakhchivan Autonomous Republic in Southern Caucasus and its evaluation / The science and education at the beginning of the 21st century. V. II, Sofia, 2014, pp. 600-607.
9. Бабабейли.Н., Асадов Х.А., Бекирова М., Имат Ф. Гидрохимический режим рек Нахчыванской АР / 2-ci Xəzər Beynəlxalq Su Texnologiyaları konfransının materialları. Azərbaycan, Bakı, 2014, s. 461-465.
10. Волин А.В. Твердый сток и скорость зрозии // Изв. АН СССР. Серия географических и геофизических наук, Баку, 1946, № 3.
11. Рустамов С.Г. Поверхностные воды Нахичеванской АССР. Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1953.
12. Рустамов С.Г. Водные ресурсы Нахичеванской АССР / Труды Института Географии АН Азерб. ССР. Т. II, Баку, 1953.

¹Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: nazimnym@mail.ru

²AMEA-nın Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

Nazim Bababeyli, Qiyas Qurbanov

ABOUT SEDIMENTS IN THE RIVERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information about sediments of rivers and the features of these sediments located in the Nakhchivan Autonomous Republic. Solid materials carried by rivers, suspended particles, solved matter their ionic, chemical composition, as well as provide informations about geological and geomorphological features of basins which forming river sediments. The characteristics of the sediments were based on the analysis of the cones and coastal sediments, their chemical and mechanical composition was determined. The hydrological characteristics of the materials carried by some rivers are also shown in the table and on the basis of the table the basin erosion module was as-

sessed. At the same time, the amount of bottom, suspended, soluble sediment materials has been given that some rivers carry. The Obtained results were compared with the indicators of the Lesser Caucasus rivers.

Keywords: *sediments, mud-flow, bottom sediments, sediment discharge, eversion silt load.*

Назим Бабабейли, Гияс Гурбанов

О НАНОСАХ В РЕКАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье даются сведения о наносах рек на территории Нахчыванской Автономной Республики и их особенностях. Указывается на переносимые реками твердые материалы, взвешенные частицы, растворенные вещества, их донный и химический состав, а также геологические и геоморфологические особенности бассейнов, образующих речные наносы. Особенности наносов основаны на анализе конусов выноса и прибрежных наносов, определены их химический и механический состав.

Гидрологические особенности переносимых некоторыми реками материалов приведены в отдельной таблице и на основе этой таблицы был оценен модуль эрозии бассейна. В то же время, было указано количество донных, взвешенных, растворимых наносов некоторых рек. Полученные результаты были сравнены с показателями рек Молого Кавказа.

Ключевые слова: *наносы, селевые отложения, донные осадки, твердый сток, эрозия, мутность воды*

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT 504

GÜLTƏKİN HACIYEVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA LANDŞAFTLARIN
REKREASIYA POTENSİALININ OPTİMALLAŞDIRILMASINA DAİR**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində mövcud olan landşaft komplekslərinin rekreasiya məqsədləri üçün optimallaşdırılmasının əsas istiqamətləri göstərilmişdir. Təbii landşaftlar ekoloji pozulma dərəcəsinə görə təbii ekoloji vəziyyətini qoruyub saxlamış, qismən dəyişmiş, dəyişmiş və böhranlı dərəcədə dəyişmiş olmaqla müxtəlif dörd qrupa ayrılmışdır. Müvafiq olaraq ayrı-ayrı qruplar üzrə rekreasiya potensialının yüksək, orta, aşağı və zəif olmaqla nisbi qiymətləndirilməsi aparılmış, hər qrup daxilində landşaftların rekreasiya potensialına mənfi təsir göstərən antropogen faktorlar səciyyələndirilmişdir. Sonda zəngin rekreasiya potensialına malik olan landşaft komplekslərinin mühafizəsi və onlardan səmərəli istifadə olunması üçün landşaftların rekreasiya potensialının optimallaşdırılmasının xəritə sxemi tərtib olunmaqla tövsiyə və təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: *Rekreasiya potensialı, landşaftın optimallaşdırılması, ekoloji gərginlik, antropogen landşaftlar, ekoloji tarazlıq.*

Son zamanlar landşaftların təbii rekreasiya potensialının azalması, onun keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsi əsasən insanların aktiv təsərrüfat fəaliyyəti ilə bağlıdır. Müasir texnologiyanın nailiyyətlərindən istifadə edərək sürətlə artan istehsalın intensiv inkişafı şəraitində landşaftların təbii rekreasiya potensialının qorunub saxlanması, planlaşdırılması və optimallaşdırılması mövcud elmi ədəbiyyatlarda kifayət qədər işıqlandırılmışdır [4, 7, 8]. Təbii və antropogen landşaftların optimallaşdırılması sahəsində son zamanlar bir sıra uğurlu tədqiqatlar aparılmışdır. Lakin bu sahədə aparılan elmi tədqiqat işlərinin vahid və konkret elmi-metodoloji əsasları demək olar ki, yoxdur. Müasir dövrdə məhsuldar qüvvələrin intensiv inkişafı digər ərazilərdə olduğu kimi Naxçıvan MR-in ərazisində landşaft komponentlərindən səmərəli istifadə, ətraf mühitin qorunmasını, landşaftların ekoloji rayonlaşdırılmasının və optimallaşdırılması tələb edir.

A.Q.İsaçenko təbii landşaftların optimallaşdırılmasının əsas istiqamətini göstərir: 1 – təbii mühitlə onun istismarının balanslaşdırılması, 2 – meliorativ tədbirlərin köməyi ilə təbii proseslərin səmərəli tənzimlənməsi; 3 – təbii mühitin konservasiyası (9). Kifayət qədər ümumi şəkildə təbii landşaftların optimallaşdırılmasını özündə əks etdirən tədbirlər konkret ərazidə landşaft-tipoloji vahidlər üçün ciddi dəyişmələrə məruz qalır. Burada landşaftın təbii ərazi diferensiasiyası, antropogen fəaliyyətin növü, xüsusiyyəti, müntəzəmliyi ciddi nəzərə alınmalıdır. Təbii landşaftların optimallaşdırılmasının tədqiqi və tətbiqi yollarının öyrənilməsi onun ekoloji gərginliyini azaldır, rekreasiya potensialını artırır, eyni zamanda ondan gələcəkdə səmərəli istifadə etməyə imkan yaradır. Ərazinin mürəkkəb relyefi, iqlim şəraiti, növ zənginliyi ilə seçilən bitki örtüyü, müxtəlif torpaq tipləri, geoloji şəraitin rəngarəngliyi, aydın seçilən landşaft qurşaqları burada təbii, təbii-antropogen və antropogen landşaft tiplərinin optimallaşdırılması üçün lazım olan tədbirləri çətinləşdirir. İlkin mərhələdə Naxçıvan MR-in landşaft-

larının rekreasiya məqsədləri üçün optimallaşdırılması üç əsas istiqamətdə götürülmüşdür.

1. Ekoloji tarazlığın qiymətləndirilməsi və müntəzəm ekoloji nəzarətin təşkili.

2. Landşaftların antropogen yüklənməsinin normallaşdırılması.

3. Xüsusi qorunan sahələri milli parklara, qoruqlara, yasaqlıqlara çevirməklə təbii komponentlərin və ya komplekslərin konservasiyasına nail olmaq.

Bu istiqamətdə tədbirlərin həyata keçirilməsi antropogen landşaftların gələcək inkişaf meyllərini optimallaşdırmağa, ekoloji müxtəlifliyi və ərazinin rekreasiya potensialını artırmağa imkan verir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında gərginlik yaradan əsas proseslərdən biri də antropogen təsirlərlə baş verən bozqırlaşma və səhrələşmədir [2, 3, 6]. Qeyd etmək lazımdır ki, muxtar respublikada tipik səhrələrin mövcudluğu və onun inkişafı ilk dəfə olaraq S.Y.Babayev tərəfindən göstərilmiş və bu fikir B.Ə.Budaqov və N.S.Bababəyli tərəfindən elmi baxımdan əsaslandırılmışdır [5].

Hazırda diqqət mərkəzində olan ən aktual problemlərdən biri global istiləşmə və onun yaratdığı təhlükəli fəsadlarla bağlıdır. Alimlərin hesablamalarına görə XXI əsrdə orta illik temperaturun 4°C -dən çox artacağı güman edilir. Nəticədə bu proses yağın-tilərin azalması, səhrələşmə, torpaq eroziyasının artması, təbii landşaftların degradasiyası və s. xoşagəlməz hallarla müşayiət oluna bilər. Yer kürəsində qurunun 40%-dən çoxunda səhrələşmə artıq mövcudur, 30%-də isə davam edir (9). Azərbaycan ərazisinin isə 60%-dən çoxu və burada yaşayan 65%-dən çox əhali səhrələşmə və onun nəticələri ilə qarşı-qarşıya qalmışdır. M.A.Müseibovun (10) hesablamalarına görə bizim eradan əvvəlki birinci minilliyin ortalarında Azərbaycan ərazisinin 55%-dən çoxu dağ-meşə və düzənlik meşə, meşə-kol, kserofit meşə landşaftlarının müxtəlif modifikasiyaları ilə örtülmüşdür. Hazırda tipik meşələr ölkə ərazisinin 9%-ni əhatə edir. Muxtar Respublikamızda isə bu göstərici 1,5%-ə yaxındır. Dağ yamaclarında və dağətəyində vaxtı ilə meşə örtüyünün kütləvi qırılması ilə əlaqədar Naxçıvan MR ərazisində torpaq örtüyü xeyli dərəcədə degradasiyaya uğramışdır. Müasir dağ-çöl landşaftlarında antropogen təsirlərlə çılpaqlaşmış və rekreasiya potensialını itirmiş landşaftların sahəsi Kiçik Qafqazın şimal-şərqində 4.5-5.0%-ə qədər ərazini əhatə edir (11). Antropogen təsirlərin indiki intensivliyi və idarəolunmazlığı saxlanılırsa yaxın gələcəkdə bu sahənin 2-3 dəfə artacağı gözlənilir.

Naxçıvan Muxar Respublikası Azərbaycanın digər regionlarından fərqli olaraq səhrələşmə və səhrələşməyə meyl yalnız vaxtı ilə kollektiv mülkiyyətə daxil olan və indi əkinçilik dövrüyəsindən çıxmış suvarılan torpaqlarda nəzərə çarpır. Ərazidə meşə örtüyünün 0,03%-dən 1,5%-ə yüksəlməsi yeni meşə zolaqlarının salınması və tala-meşələrin bərpası ilə əlaqədardır. Muxtar Respublikada ekoloji şəraiti qiymətləndirmək üçün təbii komplekslərin aparıcı komponentləri antropogen təsirlərin forma, xüsusiyyət və intensivliyi nəzərə alınmışdır. Qeyd olunan amillərə uyğun olaraq təbii landşaftları ekoloji pozulma dərəcəsinə görə aşağıdakı qruplara ayırmışıq:

- Təbii ekoloji vəziyyətini qoruyub saxlamış, rekreasiya potensialı yüksək təbii landşaftlar.
- Ekoloji vəziyyəti qismən dəyişmiş, rekreasiya potensialı orta təbii antropogen landşaftlar.
- Ekoloji vəziyyəti dəyişmiş rekreasiya potensialı qismən aşağı olan antropogen landşaftlar.
- İlk təbii vəziyyəti böhranlı dərəcədə dəyişmiş olduqca zəif rekreasiya potensialına malik, ekoloji gərgin antropogen landşaftlar.

Təbii ekoloji vəziyyəti qoruyub saxlamış təbii landşaftlara məskunlaşmanın olmadığı müvəqqəti və ya epizodik antropogen təsirlərə məruz qalan alp və subalp çəmənliklərində, subnival və nival landşaftlarında, qoruq, yasaqlıq və milli parkların əhatə olunduğu dağ-meşə və dağ-çəmən landşaftları yayılan ərazilərdə, eləcə də Arazboyu səhralarda daha çox rast gəlinir. Təbii ekoloji vəziyyətini saxlamış landşaftların sahəsi dağlarda yuxarı qalxdıqca artır və yüksək dağlığın suayırıcı hissəsində yenidən azalır. Qeyd olunan istiqamətdə təbii landşaftların ekoloji müxtəlifliyi kəskin aşağı düşür və bu ərazinin relyefinin parçalanma dərəcəsinin antropogen təsirlər nəticəsində artması ilə bağlıdır. Bu landşaft qrupuna Salvartı, Ağdaban, Küküdağ, Keçəldağ, Ağdağ, Qapıcıq zirvəsinin ətəkləri, Küküçay, Naxçıvançay, Əlincəçay və digər çayların yuxarı axınlarında rast gəlinir. Belə ki, Ermənistanla həmsərhəd olan suayırıcı hissədə hərbi-müdafiə məqsədləri üçün çəkilmiş yollar, istehkamlar, səngərlər, müdafiə qurğuları və s. təbii landşaftların pozulmasına səbəb olmaqdadır. Naxçıvan MR ərazisində aparılacaq landşaft ekoloji optimallaşma tədqiqatları zamanı ərazinin təbii vəziyyətini saxlamış landşaft qrupu digər qrup və təbii komplekslər üçün etalon rolunu oynaya bilər.

İkinci qrup landşaftlara təbii ekoloji vəziyyətini qismən dəyişmiş təbii antropogen landşaftlar aid edilir. Belə landşaftlara əsasən biçənəklər, otlaq-örüş sahələrinin çox hissəsi, nisbətən dik yamaclardakı meşələr, eləcə də Ermənistanla sərhəd ərazilər aid edilir.

Ərazinin zəngin təbii iqlim ehtiyatları qədim zamanlardan burada otlaq – biçənək komplekslərinin inkişafına səbəb olmuşdur. Digər antropogen landşaftlardan fərqli olaraq tədqiq olunan ərazidə otlaq-biçənək kompleksləri təqdim zamanlardan bu günə qədər təbii ekoloji strukturunu saxlamışdır. Burada heyvandarlığın inkişafı təkcə dağlıq ərazilərin otlaq-biçənək landşaftlarının dəyişməsi ilə deyil, eyni zamanda meşə, meşə-kolluq və s. landşaftlarının da dəyişməsi ilə müşayiət olunurdu. Mal-qaranın sayının otarma normasını keçməsi nəticəsində landşaftların lokal pozulması bəzi sahələrdə iri miqyaslı dəyişmə ilə əvəz olunmuşdur. Bu özünü ən çox orta dağlığın yuxarı və aşağı sərhədinin otarma ilə əlaqədar kəskin dəyişməsində göstərmişdir.

Ərazidəki müasir otlaq-biçənək komplekslərində otarma normasına və növbəli otarmaya ciddi əməl edilməlidir. Eyni zamanda otlaqlarda otarma ilə əlaqədar bitki senozlarında baş verən dəyişmələrin qarşısı alınmalıdır. Otlaqların məhsuldarlığını və ekoloji tarazlığını qoruyub saxlamaq üçün mədəni otlar və biçənəklərin yayılması məqsədə uyğundur.

Üçüncü qrup landşaftlara təbii ekoloji vəziyyəti dəyişmiş antropogen landşaftlar aiddir. Bu tip landşaftlar suvarılan və dəmyə əkin, bağ və bağ-seliteb komplekslərini, kəndlərin ətrafını, Arazboyu ərazilərin qış otlaqlarını əhatə edir. Qeyd olunan landşaftlarda torpaq bitki örtüyü kəskin dəyişmiş, ekoloji tarazlıq pozulmuş və təbii biomüxtəliflik azalmışdır. Belə landşaftlarda ekoloji davamlılığı artırmaq üçün ekotonların (sahələr arası meşə zolaqları, kolluqlar, suvarma kanalları, istifadəsiz sahələr, sututarlar, gölməçələr, təbii meşə qalıqları və s.) qorunub saxlanması və artırılması, növbəli əkinlərin tətbiqi, aqrotexniki qaydalara ciddi əməl edilməsi, əkin sahələri arasında istifadəsiz yerlərin artırılması tədbirləri həyata keçirilməlidir.

Dördüncü təbii ekoloji vəziyyəti əsaslı dərəcədə dəyişmiş antropogen landşaftlara seliteb, şəhər, şəhər ətrafı, yol kommunikasiyası, dağ-mədən, tikinti materialları emalı, su anbarları və s. kompleksləri daxildir. Belə landşaftlar üçün başlıca səciyyəvi xüsusiyyət onlarda texnogen landşaftın kəskin nəzərə çarpması, təbii ekoloji strukturun əsaslı şəkildə dəyişməsi və biomüxtəlifliyinin tamamilə məhv edilməsidir.

Təbii ekoloji vəziyyəti əsaslı dəyişmiş antropogen landşaftlar ərazidə şaquli zonalığa uyğun olaraq paylanmışdır. Dağ ətəyi, maili düzənliklərdə, çay dərələrində, dağ

arası çökəkliklərdə onların arealı xeyli geniş, yüksək dağlarda, dik yamaclarda isə sahələri kəskin azalır.

Qeyd edək ki, son zamanlar yol-kommunikasiya, seliteb landşaftlarının sahəsi sürətlə artmaqdadır. Bunu nəzərə alaraq bu komplekslərdə landşaft-ekoloji müxtəlifliyin artırılması üçün tədbirlər sistemi işlənib hazırlanmalı və ilk növbədə yollar ətrafı meşə zolaqları salınmalıdır. Bu qrupda antropogen landşaftlara dağ-mədən emaledici sənaye sahələri, sənaye və məişət tullantıları ilə pozulmuş ərazilər, suvarma nəticəsində yaranan yarğan və qobularla yararsız vəziyyətə düşmüş ərazilər, sənaye tullantıları tərəfindən çirklənmiş sahələr və s. aid edilir.

Tədqiq olunan ərazinin böyük rekreasiya-turizm potensialını nəzərə alaraq bu qrup antropogen landşaftlarda əsaslı şəkildə bərpa tədbirlərinin aparılması, ekoloji cəhətdən təmiz sənaye texnologiyalarının tətbiq edilməsi vacibdir.

Naxçıvan MR-in müasir landşaftlarının təbii və antropogen təsirlərlə dəyişilmə meyllərinin təhlili göstərir ki, son zamanlar ərazinin bütün yüksəklik qurşaqlarında antropogen və iqlimin qlobal dəyişməsi nəticəsində landşaftların kserofitləşmə prosesi davam etməkdədir.

Nəticədə tədqiq olunan ərazinin səhra, yarımsəhra, dağ-çöl, meşə, meşə-kol, subalp və alp çəmən komplekslərinin əksəriyyəti əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliyə məruz qalmışdır.

Muxtar respublikamızın landşaft komplekslərinin müxtəlifliyi eyni zamanda rekreasiya imkanlarının zənginliyinə səbəb olmaqdadır. Bu imkanlardan səmərəli istifadə etmək üçün ilk növbədə landşaftların iqtisadi, rekreasiya və turizm- rekreasiya potensialı elmi əsaslarla öyrənilməli, qiymətləndirilməli və optimallaşdırılmalıdır. Optimallaşdırılma ayrı-ayrı yüksəklik qurşaqları və landşaft kompleksləri üzrə aparılmalı, eyni zamanda komplekslərin rekreasiya potensialına əsaslı təsir edən, onları formalaşdıran komponentlər araşdırılmalı, qruplaşdırılmalı, alınan nəticələr əsasında landşaftların rekreasiya potensialının optimallaşdırılması xəritə-sxemi tərtib olunmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan MSSR-in coğrafiyası. Bakı, 1999, 226 s.
2. Bababəyli N.S., Süleymanova G.S. Orta Araz təbii vilayətinin landşaft komplekslərinin ekoloji şəraitinə dair / Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. IX c., Bakı, 2004, s. 155-160.
3. Bababəyli N.S. Orta Araz təbii vilayəti düzənlik landşaft komplekslərində səhrələşmə problemi Azərbaycanda elmin inkişafı və regional problemlər / AMEA Naxçıvan Bölməsi. Elmi konfransın materialları. Bakı, 2005, s. 548-553.
4. Bababəyli N.S. Arazboyunda landşaftın degradasiya problemləri / Naxçıvan: Tarixi gerçəklik, müasir durum, inkişaf perspektivləri: Beynəlxalq simpoziumun materialları. Naxçıvan, 2006, s. 377-383.
5. Budaqov B.Ə., Bababəyli N.S. Arazboyunda səhra landşaftı, Kiçik biznes və sahibkarlıq fəaliyyətinin inkişaf problemləri: Məqalələr toplusu. Bakı, 2004, s. 9-14.
6. İmat F.M., Özdəmir M. Orta və yuxarı Arazboyunda səhra landşaftı / Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. Bakı, 2010, s. 126-128.
7. Qəribov Y.Ə. Təbii landşaftların antropogen yüklənməsinə görə qruplaşması / Azərbaycan landşaftları və geomorfologiyasının problemləri. Bakı, 1999, s. 34-41.
8. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. Bakı, 2012, 216 s.

9. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. Москва: Мысль, 1980, 264 с.
10. Мусейбов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку, 2003, 135 с.
11. Гарибов Я.А., Вердиева Т.Ю. Рекреационный потенциал ландшафтов северо-восточной предгорной и горной части Малого Кавказа / Социально-экономические проблемы регионального развития в Азербайджане. Труды Геогр. Общ. Азербайджана. Т. IX, Баку, 2004, с. 507-512.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: gulyasadiq9897@mail.com

Gultekin Hajiyeva

OPTIMIZATION OF RECREATIONAL POTENTIAL OF LANDSCAPES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper outlines the main trends in the optimization of landscapes existing in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic for recreational purposes. Natural landscapes are divided into four different groups, with varying degrees of degradation and degree of environmental degradation which have maintained their natural ecological status. Accordingly, The relative assessment of recreational potential of the individual groups was carried out accordingly, with a high average low and weak, and anthropogenic factors that have a negative impact on the recreational potential of landscapes within each group have been enhanced. Recommendations and recommendations have been made to develop a map scheme for the protection of landscape complexes with a rich recreational potential and the optimal recreation of landscapes for their efficient use.

Keyword: recreational potential, landscape optimization, ecological tension, anthropogenic landscapes, ecological balance.

Гюльтекин Гаджиева

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье изложены основные направления оптимизации ландшафтных комплексов для рекреационных целей в Нахчыванской Автономной Республике. Природные ландшафты были разделены на четыре различные группы со степенью деградации окружающей среды, сохранением их естественного экологического статуса, частично меняющимися, меняющимися и меняющимися в критической степени. Соответственно, относительная оценка рекреационного потенциала для разных групп была выполнена относительно высокой, средней, низкой и слабой, в каждой группе были охарактеризованы антропогенные факторы, отрицательно влияющие на рекреационный потенциал ландшафтов. В конце, для защиты и использования ландшафтных комплексов с богатым рекреационным потенциалом, была разработана схема карты оптимизирования рекреационного потенциала, и даны рекомендации

Ключевые слова: рекреационный потенциал, оптимизация ландшафта, экологическая напряженность, антропогенные ландшафты, экологическое равновесие.

(Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Nazim Bababəyli tərəfindən təqdim edilmişdir)

UOT

İLƏHƏ SEYİDOVA

ARAZBOYU ZONANIN SUVARMA VƏ İÇMƏLİ SU MƏNBƏLƏRİNİN EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Məqalədə Naxçıvan MR ərazisində qədimdən istifadə olunan suvarma və içməli su mənbələri olan kəhriz sistemləri haqqında məlumat verilmişdir. Muxtar Respublikada elə ərazilər vardır ki, bu ərazilərdə nə çay suları, nə göllər, nə də digər içməli su mənbələri mövcud deyil. Əhali kənd təsərrüfatına və eləcə də içməli su ehtiyatına olan tələbatı ödəmək üçün kəhriz və su quyularından istifadə etmişlər. Arid iqlim şəraitinə mənsub olan Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində kəhrizlərə ehtiyacın tarixi olduqca qədimdir. Əhalini kənd təsərrüfatına və içməli suya olan tələbatını ödəmək üçün kəhrizlərdən istifadə etmişlər. Bu səbəbdən mövcud kəhriz sistemlərinin qorunması və yeni kəhrizlərin salınması qarşıda duran məsələlərdən biridir. Aparılan işin məqsədi sudan müxtəlif sahələrdə istifadənin ekoloji baxımdan təmin etmək üçün çay sisteminin hidroqrafik şəbəkəsi, morfometrik ünsürlərini, hidroloji, hidrobioloji, kimyəvi, səviyyə rejimini öyrənmək və bunlarla çirklənmə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni müəyyən etməkdir.

Açar sözlər: *kəhriz, suvarma, içməli su, Çay suları, göllər, hidroloji, hidrobioloji, kimyəvi çirklənmə.*

Təbiətin yaratdığı bütün abidələr bəşəriyyət üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu abidələrdən biri də hidroloji təbiət abidələridir. Hidroloji təbiət abidələrinə dağlardan baş götürüb düzlərə həyat gətirən çaylar, təbii göllər, bulaqlar, mineral su mənbələri aid edilir. Suyun varlığı hər yer üçün həyati zərurət təşkil edir. Lakin Naxçıvan dünyanın ən az sulu regionlarından biridir. Bu müəyyən dərəcədə səthi axarların il ərzində qeyri-bərabər paylanması ilə bağlıdır.

Yaşayış məntəqələrini içməli su ilə təmin etmək əsrlər boyu şəhər salmada əsas problem olaraq qalmaqdadır. Muxtar respublikanın ərazisində bu problemlər vardır. Bu problemlərin bir qismi kəhrizlər, su artezian quyuları vurmaq, quyular qazmaqla həll olunduğu kimi əsas bir qismi isə ətrafda olan sulu sahələrdə və çay yataqlarında filtrasiya sularını toplayaraq kapitaj üsulu ilə toplayıb borular vasitəsi ilə yaşayış məntəqələrinə daşımaqdadır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ən böyük kapitaj Naxçıvan çayında salınmışdır.

Muxtar respublikada elə ərazilər vardır ki, bu əraziləri nə çay suları, nə bulaqlar, nə də digər içməli su mənbələri əhatə etmir. Onun üçün bu ərazilərin yeganə yaşayış qaynaqları kəhrizlər və su quyuları olmuşdur. Arid iqlim şəraitinə malik Naxçıvan şəraitində kəhrizlərə ehtiyacın tarixi olduqca qədimdir. Kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan əhali özlərini içməli suya və əkin suyuna olan tələbatını ödəmək üçün qədim su istifadə qaydası olan kəhrizlərdən istifadə etmişlər. Yerli əhali kəhrizlərdən istifadəyə çox böyük əhəmiyyət vermişlər. Onlar öz gücləri hesabına hər il yazda bu kəhrizlərin çıxarılması və təmizlənməsi ilə məşğul olmaqla qarşıdan gələn quraqlığa hazırlıq görürdülər. Muxtar respublikada kəhrizlərin ən sıx olduğu ərazi Kəngərli rayon ərazisidir.

Ərazi kontinental iqlimə malik olduğuna görə regionda yerüstü hidroqrafik şəbəkə seyrəkdir. Lakin buna baxmayaraq yeraltı sularla zəngindir. Naxçıvan ərazisində kəhriz-

lərin sayına və su sərfinə görə yarıya qədər Kəngərli və Böyükdüz maili düzənlikləri ərazisində yayılmışdır. Səfərəli Babayevin yazdığına görə XX yüzilliyin ortalarında Naxçıvanda 407 kəhriz olmuşdur. Zaman keçdikcə bu kəhrizlərin bir hissəsi sıradan çıxmışdır.

1955-ci ildə muxtar respublikada fəaliyyətdə olan 356 kəhrizin ümumi sərfi 2.722 m³/san və ya illik su həcmi 85.9 mln. m³ təşkil etmişdir.

Kəhrizlər yerləşən ərazilər hidroqrafik şəbəkənin demək olar ki, olmadığı atmosfer yağıntılarının azlıq təşkil etdiyi və buxarlanmanın ən böyük olduğu ərazilərdir. 1953-cü il məlumatına görə muxtar respublikada olan 356 kəhrizin (sonralar bu kəhrizlərin sayı 407 olmuşdur) 151-i Şərur rayonunda bunun isə 147-si Kəngərli rayonu və Kəngərli maili düzənliyində mövcuddur. Babək rayonunda 80, Ordubad rayonunda 71, Culfa rayonunda 28 və Şahbuz rayonunda isə 8 kəhriz vardır [3]. Kəngərli rayonunda olan 147 kəhrizin hamısı çay yataqlarından kənarda – Kəngərli maili düzənliyində yerləşən Qarabağlar, Qıvrıq, Şahtaxtı, Xok, Yurtçu kəndlərindədir. Muxtar respublikanın bu kimi kəndlərində subartezian quyuları istifadəyə verilsə də hələlik kəhrizlər əhalinin su təchizatında önəmli rol oynayır. Az meyilli olan düzənliklərdə qazılan tunellərin ümumi uzunluğu bəzən 1000 metrə qədər, bəzən isə 2000 metrə çatır. Meyilliliyi çox olan ərazilərdə isə məsələn, Kəngərli rayonunun Qarabağlar, Şahtaxtı, Ordubad və Şahbuz rayonunun kəhrizlərinin tunelləri olduqca qısadır. Bu kəhrizlərin bəziləri böyük debitə malik olub geniş əkin sahələrini suvarmağa imkan verir.

Qarabağlar kəndindəki “Asni” kəhrizinin debiti 162 l/san. olmaqla kənd üçün çox əlverişli yerdə yerləşmişdir. Kəngərli maili düzənliyinin şimal tərəfində yer səthinə çıxan “Asni” bulağının il ərzində verdiyi 80-85 l/san və ya il ərzində 20-25 mln/m³ olduğunu nəzərə alsaq, onda bu ərazinin illik yeraltı su ehtiyatı təxminən 100 mln.m³ həcmində olması təsdiq edilir.

1955, 1971, 2003-cü illərdə Kəngərli maili düzənliyinin yeraltı su ehtiyatından uyğun olaraq 24,365, 17,918, 11,91 mln.m³ su götürülmüşdür. Ötən 50 il ərzində Kəngərli maili düzənliyi kəhrizlər vasitəsi ilə götürülən suyun miqdarı 2 dəfə azalmışdır [1]. Məlum olmuşdur ki, ötən əsrin əvvəllərində Kəngərli kəhrizləri bu bölgənin potensial yeraltı su ehtiyatının 30-40%-dən istifadə etdiyi halda XXI əsrin əvvəllərində bu rəqəm 12-14% enmişdir.

Naxçıvan şəhəri daxil olmaqla Naxçıvan maili düzənliyində təqribən 25 yaşayış məntəqəsində kəhriz sistemi mövcud olmuşdur. XX yüzilliyin əvvəllərində kəhrizlərin sayı 80-ə, kürələrin uzunluğu 44804 m-ə, quyuların sayı 1586 ədədə çatmışdır. Burada böyük su sərfinə malik olan çoxlu kəhrizlər vardır. Qeyd etmək lazımdır ki, Naxçıvan şəhərində fəaliyyət göstərən “Kalba Musa”, “Qızdırma”, “Əliabad” kəhrizlərinin su sərfi şəhərə borular vasitəsi ilə daxil olan sudan çoxdur.

Naxçıvan bölgəsindəki kəhriz sistemləri içərisində bir sıra kəhrizlər öz sululuğuna, əhəmiyyətinə görə digərlərindən çox fərqlənirlər. Belə kəhrizlərdən biri Cananbəy kəhrizidir. El arasında “Cananbər” kəhrizi adı ilə tanınan kəhrizi Canan Bəy adlı adam qazdırmışdır. Canan Bəy orta əsrlər zamanı Naxçıvan şəhərində fəaliyyət göstərən “Bektaşiyə” sufi təriqətinə mənsub olan Naxçıvanda daimi yaşayan, mənsub olduqları təriqətin adı ilə Bəktəşilər adlanan nəslin nümayəndəsidir.

Canan bəy (ad zaman keçdikcə təhrif olunaraq Cananbər şəklinə düşmüşdür) kəhrizi Naxçıvan şəhər əhalisinin içməli və təsərrüfat suyuna olan tələbatını ödəmək üçün Səfəvilər dövründə inşa etdirilmişdir [4].

Mənbələrdən məlum olur ki, XX əsrin ortalarına qədər Naxçıvan regionunda 407 kəhriz olmuş və onların suyu ilə Naxçıvan, Ordubad kimi şəhərlər və 50 dən çox ya-

şayış məntəqəsi məişət və suvarma suyu ilə təmin edilmişdir. Əsrin əvvəllərində 85,84 mln.m³ yeraltı su kəhriz sistemləri vasitəsi ilə istifadə edildiyi halda, əsrin sonuna bu rəqəm 32,85 mln.m³-ə qədər azalmış, nəticədə tək kəhriz sistemləri vasitəsi ilə götürülməsi mümkün olan suyun 52,84 mln.m³-dan istifadə edilməmişdir [2].

Aparılan araşdırmalara görə Naxçıvan MR-də yeraltı su ehtiyatı 335-358 mln.m³/il təşkil edir ki, bunun da 9-10%-i kəhrizlər vasitəsi ilə istifadə edilməkdədir. Halbuki əsrin ortalarında bu rəqəm 20-25% olmuşdur.

1970-ci illərdən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında subartezian quyularının qazılmasına xüsusi önəm verməyə başlandığından kəhrizlərə diqqət yetərinəcə olmamışdır. Nəticədə kəhriz drenaj fəaliyyəti pozularaq kəhriz yayılmış ərazilərdə təbii, torpaqların bataqlaşması və təkrar şorlaşması baş vermiş və qısa müddət ərzində min

Rayonlar	Yeraltı su ehtiyatı, mln.m ³	Subartezian quyularının sayı, ədəd	Kəhrizlərin potensial su vermə qabiliyyətləri, mln.m ³	Kəhrizlərin sayı, ədəd	Cəmi istifadə olunan yeraltı suyun miqdarı, mln.m ³
Kəngərli	75.19	13	0.21	181	57.096
Ordubad	41.53	10	1.93	102	28.581
Babək	32.88	51	6.92	68	7.007
Culfa	18.80	24	2.60	31	13.208
Şərur	149.50	255	64.13	15	84.408
Şahbuz	8.73	14	1.181	10	6.139
Sədərək	31.46	95	20.15	-	11.31
Cəmi	358.0	492	97.12	407	207.749

hektardan çox torpaq sahəsi yarıtmaz hala düşmüş, həmin yerlərdə drenaj işləri həyata keçirilməyə başlanmışdır.

2003-cü ildə subartezian quyularının sayı 492-yə çatmış, götürülən suyun həcmi isə 97.12 mln.m³ olmuşdur [5].

Cədvəl 1

Naxçıvan MR-də kəhriz və subartezian quyuları vasitəsi ilə götürülən suyun həcmi

Cədvəldən göründüyü kimi, Muxtar Respublikada subartezian quyuları 97.12 mln.m³ kəhrizlər isə 32.85 mln.m³ olmaqla cəmi il ərzində 129.97 mln.m³ yeraltı su ehtiyatından istifadə etmişlər. Halbuki kəhriz sistemləri tam bərpa olunsaydı bu həcm 182.72 mln.m³ ola bilərdi.

MR çaylarının illik axımının 75 faizə qədəri kənd təsərrüfatında istifadə olunmadan yaz və payız daşqınları zamanı axıb Araza tökülür. İllik axımın cəmi 10-17 faizi yay dövrünə düşür ki, bu da süni suvarmaya ciddi ehtiyacı olan sahələrin ancaq 60 faizə qədərini ödəyə bilər. Problemin həlli üçün maksimal axın dövründə çay sularını toplamaq məqsədilə bir neçə su anbarları tikilib istifadəyə verilmişdir. Bunlardan “Uzunoba” (9 mln kub m), “Nehrəm” (6 mln. kub m), “Sirab” (12,7 mln. kub m), “Bənəniyar” (15 mln kub metr), “Arpaçay” (135 mln kub m), “Vayxır”(100 mln. kub m) və s. Göstərmək olar. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin 90%-nin əkildiyi Arazboyu düzənlik və alçaq dağlıq sahəsində illik yağıntının miqdarı 230-310 mm təşkil edir. Odur ki, bu sahədə süni suvarma tətbiq etmədən torpaqdan hec bir məhsul götürmək mümkün deyildir. Azərbaycan Respublikasının Kürdən sonra ikinci çayı olan Araz Naxçıvan MR-i üçün də böyük əhəmiyyətə malikdir. Azərbaycan Respublikası, o cümlədən Naxçıvan MR ərazisindən Araza axan çayların suyu, onun ümumi balansının ancaq 16 faizini təşkil edir və bunun 40 faizə qədəri suvarmada istifadə olunur. Türkiyə ərazisində Arazın

ekoloji sabitliyi demək olar ki, pozulmur. Bu sahədə sənayecə inkişaf etmiş iri şəhərlər və qəsəbələr olmadığından çayın çirklənmə dərəcəsi də aşağıdır. İran sahilləri boyu da ona qarışan çayların suyu təbii vəziyyətə yaxındır. Təsadüfi deyildir ki, hələ min illər bundan əvvəl babalarımız çay kənarlarında və çay yaxınlığında məskunlaşmış və bu səbəbdən MR ərazisində olan yaşayış məntəqələrinin 95%-dən çoxu çay kənarlarında salınmışdır. Əhali çayların suyu ilə özünü, mal-qaranı içməli su ilə təmin etmiş, əkin sahələrini suvarmışdır. İndi də bu çaylarımız qalır və əvvəlki vəzifələrini yerinə yetirir. Lakin onları müxtəlif vasitələrlə çirkləndirən əhali yaxşı bilir ki, indi çaylarımızın suyunu içmək sağlamlıq üçün təhlükəlidir. Belə ki, təbii su hövzəsindən məhrum olan ərazilərin fauna və florası kəskin surətdə yoxsullaşır, landşaftı dəyişir, təbiətə ciddi ziyan dəyir. Naxçıvan MR çaylarını çirkləndirən digər bir mənbə də çay kənarlarında salınmış kəndlərdə mal-heyvanın üzvi tullantılarının çay yataqlarına və subasarlarına tökülməsidir. Bu tullantılar çay sularının bioloji çirklənməsinə, o da öz növbəsində bir sıra xəstəliklərin, xüsusilə mədə-bağırsaq xəstəliklərinin yayılmasına səbəb olur. Axar sulara avtomaşın və digər mexanizmlərin yuyulmasını qadağan edən çoxlu qanun, qərar və sərəncamlar mövcuddur. Buna baxmayaraq, yenə də çaylarda, sututarlarda, kanallarda maşınlar yuyulur və külli miqdarda müxtəlif yağlarla çirklənmiş sular son nəticədə Araz və ya əkin sahələrinə-torpaqlara axıdılır. Nəzərə almaq lazımdır ki, suya düşmüş bir damla maşın yağı bir neçə m² sahədə nazik yağ təbəqəsi əmələ gətirir. Bu təbəqə isə su ilə atmosfer arasında qaz mübadiləsinə, buxarlanmanın təbii gedişini pozur, su faunasının inkişafına mənfi təsir göstərir. Naxçıvan MR-in iqlim, torpaq, relyef, hidrogeoloji xüsusiyyətlərini və çayların, onların suyu əsasında yaradılmış su anbarlarının mühafizəsi, onlardan səmərəli istifadə edilməsi üçün bir sıra təxirəsalınmaz tədbirlər görülməlidir. Əvvəllər kiçik sahəyə və az su tutumuna malik olan bu təbii göllər sonradan insan fəaliyyəti nəticəsində genişləndirilmiş və süni su anbarlarına çevrilmişdir. Bundan başqa, mövsümlər üzrə, ümumiyyətlə ilboyu yağıntıların azlığını, vegetasiya dövründə əkinlər üçün suvarma suyunun çatışmadığını nəzərə alaraq MR-də bir sıra su anbarları inşa edilmişdir. Su anbarları və suvarma sistemləri istifadəyə verildikdən sonra landşafta və təbii-texniki kompleksə mənfi təsir göstərən bir sıra ciddi problemlər meydana çıxmışdır. Birinci növbədə su hövzələrinin lillənməsi və çirklənməsi fəlakət həddinə çatmışdır. Məlum olduğu kimi, hər bir su anbarı tikilməzdən əvvəl və sonra onun ətraf mühitə nə cür təsir edəcəyi və etdiyi dəqiq öyrənilməli və gözlənilən mənfi təsirləri aradan qaldırmaq üçün tədbirlər müəyyənləşdirilməlidir. Lakin əvvəllər MR-in su anbarlarında bu sahədə heç bir xüsusi və kompleks araşdırmalar aparılmamışdır. Son illərdə aparılan araşdırmaların nəticələrindən aydın olur ki, su hövzələrində, birinci növbədə “Araz” və “Arpaçay” dərəyaçalarında ekoloji tarazlıq pozulur və bu arzu edilməz nəticələr verə bilər. “Araz” su anbarı Araz çayının orta axınında eyni adlı çökəkliyin yerində yerləşir. Su anbarında fəal sürətdə gedən ekoloji pozuntular onun tikintisi zamanı qarşıya qoyulmuş kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsini çətinləşdirir. “Araz” dərəyaçası su mübadiləsi yavaş gedən sututarlara aiddir. Çayın mənsəb hissəsində axım sürəti olduğu halda, su anbarının özündə axım sürəti sıfıra yaxındır. Axımın sürəti ilə gətirmələrin yerdəyişməsi su anbarının lillənməsi xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirən əsas amillərdən biridir.

Dərinlik rayonunda təbii amillərdən asılı olmayaraq lillənmə həmişə aşağıdır, şəffaflıq maksimuma çatır, burada su qismən təmizdir. Dayazlaşma nəticəsində, xüsusilə sirkulyasiya olmayan sahələrdə suyun termik rejimi pozulur. Temperaturun yüksəlməsi suda oksigenin azalmasına səbəb olur. Nəticədə balıqlar ölür. Hidroparazitlər artır. Araşdırmalar göstərir ki, su temperaturu 30°C-ə yaxınlaşdıqda su canlılarına mənfi təsir

göstərən dəyişilmələr gedir. İlk mərhələdə bir sıra canlıların artımı dayanır, sonrakı mərhələlərdə isə onların kütləvi məhvi başlayır. 27°C temperatura malik suda flora və faunanın növ tərkibinin və onların məhsuldarlığının azalması başlayır. Eyni zamanda susevər canlıların kəskin artımına və onların dominionluğuna səbəb olan şərait yaranır, balıqlarda parazitlərin kütləvi yayılması müşahidə edilir. Sənaye müəssisələrinin tullantıları, xüsusilə həll olmayan, kimyəvi birləşmələr insan sağlamlığı üçün qorxulu olmaqla bərabər balıqlar üçün də məhvedicidir. Bu zərərli tullantıların mənbəyi əsasən Ermənistanda, qismən də Naxçıvan MR-dir.

Aparılan tədqiqatın məqsədi sudan müxtəlif sahələrdə istifadənin ekoloji baxımdan təmin etmək üçün çay sisteminin hidroqrafik şəbəkəsinin, morfometrik ünsürlərini, hidroloji, hidrobioloji, kimyəvi, səviyyə rejimini öyrənmək və bunlarla çirklənmə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni müəyyənləşdirməkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev Ə.G. Naxçıvan Muxtar Respublikasının arazboyu və dağətəyi torpaqlarının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi. Doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2008.
2. Quliyev Ə.G., Həsənov F.H. Naxçıvan MR kəhriz sularının ekoloji vəziyyəti // Ekologiya və su təsərrüfatı, 2007, № 5, s. 34-40.
3. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 298 s.
4. Səfərli H.Y. Naxçıvanda sosial-siyasi və ideoloji mərkəzlər. Bakı: Elm, 2003, 392 s.
5. Kəhriz sistemləri, memarlıq abidəsi, dayanıqlı su sistemi ictimai və iqtisadi inkişafın əsası kimi // 1-ci Beynəlxalq elmi konfransının materialları. Naxçıvan, 2009, s. 157-233.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ilaherahim16@gmail.com

Ilaha Seyidova

ECOLOGICAL SITUATION OF IRRIGATION AND DRINKING WATER SOURCES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information about kahriz systems of irrigation and drinking sources that are used in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. In the autonomous republic there are territories where there are no rivers, lakes and other sources of drinking water. The population, in order to meet the demand for drinking water and agriculture, used kahrizes and water wells. The history of qanats in the Nakhchivan Autonomous Republic with arid climate is rather ancient. To meet the needs of the population in agriculture and drinking water, they used kahrizes. Protection of existing systems and the construction of new kariz is one of the challenges facing us. The aim of the study is to study the hydrographic network, morphometric elements, hydrological, hydrobiological, chemical levels of the river system to ensure the ecological use of water in various fields.

Keywords: *kahriz, irrigation, drinking water, river water, lakes, hydrology, hydro-biology, chemical contamination.*

Илаха Сеидова

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫХ И ПИТЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье приводятся сведения о кяризных системах оросительных и питьевых источников, которые используются на территории Нахчыванской Автономной Республики. В автономной республике есть территории, где отсутствуют реки, озера и другие источники питьевой воды. Население, для обеспечения спроса на питьевую воду и сельское хозяйство, пользовалось кяризами и водяными колодцами. История кяризов в Нахчыванской Автономной Республике с аридным климатом достаточно древняя. Чтобы удовлетворить потребности населения в сельском хозяйстве и питьевой воде, они пользовались кяризами. Защита существующих систем и сооружение новых кяризов является одной из задач, стоящих перед нами. Целью исследования является изучение гидрографической сети, морфометрических элементов, гидрологических, гидробиологических, химических уровней речной системы для обеспечения экологического использования воды в различных областях.

Ключевые слова: кяриз, ирригация, питьевая вода, речная вода, озера, гидрология, гидробиология, химическое загрязнение.

(Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Nazim Bababəyli 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-sətirə “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:

Qasımov 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; möv-

zunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətrafı 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.

INFORMATION FOR AUTHORS

1. The main purpose of this journal is to publish original scientific papers that meet the criteria of scientific quality.
2. The journal publishes compact and perfectly edited scientific papers, which are the results of new research and have not been published in other publications previously.
3. The number of collaborators exceeding three is undesirable.
4. The author is directly responsible for the quality of papers and the accuracy of the facts presented.
5. The papers must be submitted by full members and corresponding members of ANAS or one of the Editorial Board members.
6. The papers can be published in three languages – Azerbaijani, Russian and English. In addition to the language in which a paper is written, an abstract should be provided in two other languages and keywords should be pointed.
7. A paper text is submitted to the editor-in-chief of the journal along with an electronic copy, it must be printed on a personal computer, on white A4 paper, in Times New Roman font, font size “12”, page parameters 2 cm above, 2 cm below, 1 cm on the left, 1 cm on the right, without hyphenation, in 1.5 interval, and in one of the languages mentioned above. Margins for figures and tables inside the text should be 3.7 cm left and right.
8. The name and surname of the author (authors) are indicated in bold and capital letters in the right corner of the page, font size “12”.
9. The organization name and the author's e-mail address are written below in lowercase letters, the font size is “12” (for example: Nakhchivan branch of ANAS; E-mail: ada.nat.res@mail.ru). Below, after one blank line, the title of the paper is indicated in capital letters, font size “12”. Then there is abstract including keywords in the language of the paper, font size “12”, italics.
10. Reference should be made to scientific sources on the subject, the list of references should be given before the abstract, in accordance with the encoding rules, in alphabetical order, the font size “12”. The word “references” in the middle of the page is highlighted in bold and in capital letters. References are in lowercase letters in the language in which this edition has been published. Eg.:

Books:

Gasymov V.I. Ancient monuments. Baku: Light, 1992, 321 p.

Book papers:

Habibbeyli I.A. Science and culture in Nakhchivan / Nakhchivan in the history of Azerbaijan. Baku: Science, 1996, p. 73-91.

Journal papers:

Bakhshaliev V.B., Guliev A.A. Writing elements in the drawings of Gemigaya // Proceedings of the Nakhchivan Branch of ANAS, 2005, №. 1, p. 74-79.

11. The author's name and surname in the abstract are indicated in lowercase letters in bold font, size “12”; the title of the paper is capitalized in bold; and the abstract itself is in lowercase let-

ters. The abstract should correspond to the full content of the paper; the results are to be given in detail.

12. Links in the paper should be in the text. Eg.: [4, p. 415].
13. The total amount of a paper including graphic materials, photographs, tables, formulas, references, and reviews should not exceed 5-7 pages.
14. Authors' data must be specified additionally (last name, first name, patronymic, place of work, position, degree and academic title, address, email address, work and home phone numbers).
15. A paper's code based on UDC should be indicated on the left.

NOTE: Taking into account the large number of papers submitted to the "Proceedings" journal of the Nakhchivan section of ANAS, and the limited capabilities of the "Tusi" publishing house, it is assumed that only one paper of each author will be published in one issue.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. Основной целью журнала является публикация оригинальных научных статей, соответствующих критериям научного качества.
2. Журнал публикует компактные и в совершенстве отредактированные научные статьи, являющиеся результатами новых исследований и не опубликованные ранее в других изданиях.
3. Нежелательно, чтобы число соавторов превышало три.
4. Автор несет прямую ответственность за качество статей, достоверность представленных в них фактов.
5. Статьи должны быть представлены действительными членами и членами-корреспондентами НАНА или одним из членов Редколлегии.
6. Статьи могут быть напечатаны на трех языках – азербайджанском, русском и английском. В дополнение к языку, на котором написана статья, следует предоставить резюме на двух других языках и указать ключевые слова.
7. Текст статьи представляется ответственному редактору журнала вместе с электронной копией, он должен быть напечатан на персональном компьютере, на белой бумаге формата А4, шрифтом Times New Roman, размер шрифта «12», параметры страницы 2 см сверху, 2 см внизу, 1 см слева, 1 см справа, без переносов, с интервалом 1,5, на одном из вышеуказанных языков. Поля для рисунков и таблиц внутри текста должны быть по 3,7 см слева и справа.
8. В правом углу страницы имя и фамилия автора (авторов) указываются жирным шрифтом и заглавными буквами, размер шрифта «12».
9. Название организации и адрес электронной почты автора ниже пишутся обычными строчными буквами, размер шрифта «12» (например: Нахчыванский филиал НАНА; E-mail: ada.nat.res@mail.ru). Ниже после одной пустой строки указывается название статьи заглавными буквами, размер шрифта «12». Затем приводится резюме с ключевыми словами на языке статьи, размер шрифта «12», курсив.
10. Следует указать ссылки на научные источники по данному предмету, список использованной литературы указывается перед резюме, в соответствии с правилами кодировки, в алфавитном порядке, размер шрифта «12». Слово «литература» в середине страницы выделено жирным шрифтом и заглавными буквами. Список литературы приводится строчными буквами на том языке, на котором вышло издание. Напр.:

Книги:

Гасымов В.И. Древние памятники. Баку: Свет, 1992, 321 с.

Книжные статьи:

Хабиббейли И.А. Наука и культура в Нахчыване / Нахчыван в истории Азербайджана. Баку: Наука, 1996, с. 73-91.

Журнальные статьи:

Бахшалиев В.Б., Гулиев А.А. Элементы письменности в рисунках Гемикая // Известия Нахчыванского Отделения НАНА, 2005, № 1, с. 74-79.

11. В резюме имя и фамилия автора указываются строчными буквами жирным шрифтом размером «12»; название статьи – заглавными буквами жирным шрифтом; а само резюме – строчными буквами. Резюме должно соответствовать полному содержанию статьи, полученные результаты приводятся подробно.

12. Ссылки в статье должны быть в тексте. Напр.: [4, с. 15].
13. Общий объем статьи, включая графические материалы, фотографии, таблицы, формулы, список литературы и отзывы, не должен превышать 5-7 страниц.
14. Данные об авторах обязательно указываются дополнительно (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, степень и научное звание, адрес, адрес электронной почты, рабочие и домашние телефоны).
15. Код статьи на основе УДК следует указывать слева.

ПРИМЕЧАНИЕ: Принимая во внимание большое количество статей, представленных в журнал «Известия» Нахчыванского отдела НАНА, и ограниченные возможности издательства «Туси», предполагается, что только одна статья каждого автора будет опубликована в одном номере.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin elmi nəşri № 2 (56)

Baş redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Redaktor: *Sara Cəfərova*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova,
Tələh Maxsudov

Yığılmağa verilmişdir: 01.06.2019
Çapa imzalanmışdır: 21.06.2019
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
20,8 çap vərəqi. 334 səhifə
Sifariş № 128. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin "Tusi" nəşriyyatında çap edilmişdir.

Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.

E-mail: tusinesr@gmail.com