

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4783

ELMİ ƏSƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 4

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

REDAKSIYA HEYƏTİ

Baş redaktor
İ.M.Naciyev

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

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

Р.М.Мамедов, А.Д.Аббасов (зам. главного редактора), М.Й.Мельников (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. Kimyanın keçdiyi yol və gələcəyi haqqında düşüncələr.....	9
Bayram Rzayev, Sevdə Əliyeva. Darıdağ sürmə filizindən sürmə(III) sulfidin və tallium tioantimonatın alınma şəraitinin tədqiqi.....	16
Əhməd Qarayev. Darıdağ sürmə filizindən alınmış sürmə məhlulunun reduksiyası.....	21
Fizzə Məmmədova, İlahə Seyidova, Gültəkin Hacıyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasının artizan su mənbələri.....	26
Qorxmaz Hüseynov. Limon turşusu məhlulunda gümüş tioarsenit nazik təbəqələrinin alınması.....	32
Günəl Məmmədova, Günəl Nəsirli. Təbii Naxçıvan mineralı–LiOH–LiCl sistemində klinoptilolit tipli seolitın sintezi və tədqiqi.....	39
Mahnur Cəfərli. Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} ionlarının duolite C 467 sorbenti ilə sorbsiyasının tarazlığı, kinetikasi və termodinamikası.....	47
Rafiq Quliyev. Gümüş sürmə sulfidin etilenqlikol mühitində sintez şəraitinin öyrənilməsi.....	56

BİOLOGİYA

Saleh Məhərrəmov. Zəncirotunun antihelmint səmərəliliyi.....	61
Əliyar İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi tətbiqyönümlü boyaq bitkiləri.....	67
Fatmaxanım Nəbiyeva. Keçiqulağıkimilər fəsiləsinin <i>Verbascum</i> cinsinə daxil olan növlərin tədqiqi..	73
Varis Quliyev. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə introduksiya edilmiş Red-Qlob və Ağ Viktoriya üzüm sortlarının ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri.....	80
Teyyub Paşayev. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun istilikxanasında introduksiya olunmuş parlaq eyforbiya <i>Euphorbia milii</i> var. <i>Splendens</i> Ursch & Leandri növünün perspektivliyinin öyrənilməsi.....	89
Ramiz Ələkbərov. Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan <i>Ajuga</i> L. – (Dirçək) cinsinə daxil olan <i>Ajuga orientalis</i> L. – şərq dirçəyi növünün fitokimyəvi tərkibi və istifadə perspektivləri.....	94
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğda hibridlərinin məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri.....	99
Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvançayın aşağı və orta dağ qurşağında yerləşən hissəsinin alqoflorası və onun saprogen yosunları.....	105
Namiq Abbasov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Gentianaceae</i> Juss. fəsiləsinin – gentianopsi (<i>Gentianopsis</i> Ma.) cinsinə daxil olan <i>G. blepharophora</i> (Bordz.) Galusko – Kirpikli gentianopsi növünün tədqiqi.....	111
İbrahim Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Bədrənc cinsinə (<i>Melissa</i> L.) daxil olan dərman bədrənci (<i>Melissa officinalis</i> L.) növünün tibbi faydaları haqqında.....	115
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yonca yeminin keyfiyyət göstəriciləri...	119
Zülfüyyə Salayeva. Culfa rayonu ərazisində yayılmış <i>Bellevalia</i> Lapeyr. növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	124
Surə Rəhimova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış Qafqaz armudu (<i>Pyrus caucasica</i> Fed.) növünün fitokimyəvi tərkibinin tədqiqi.....	130

Qədir Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan <i>Rubiaceae</i> Juss. (Boyaqotukimilər) fəsiləsinin öyrənilməsi tarixi.....	135
Fazilə Fərəcova. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində müxtəlif səpin sxemlərinin tərəvəz noxudunun məhsuldarlığına təsiri.....	140
Peymanə Zülfüqarova. Azərbaycan florasında adi zirənin (<i>Carum carvi</i> L.) populyasiya strukturu və ehtiyatı.....	145
İsmayıl Məmmədov, Niyazi Nəcəfov. Bal arılarına köməkçi yemlərin verilmə qaydaları.....	151
Akif Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikası hüduqları daxilində Araz çayının makrozoobentosu.....	157
Anar Məmmədov, Arzu Məmmədov, Tahir Kərimov. Kiçik Qafqazın cənub-şərqində yayılmış yırtıcı quşların (<i>Falconiformes</i>) məskunluğu və qorunma statusları.....	164
Səkinə Hacıyeva, Mahir Məhərrəmov. Azərbaycanın Dağlıq-Şirvan fiziki-coğrafi rayonunun qarışçı (<i>Lepidoptera, Geometridae</i>) kəpənəklərinin öyrənilməsinə dair.....	171
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası fauna biomüxtəlifliyində su-bataqlıq quşları.....	178
Mehri Seyidbəyli, Eldar Qasimov, Fuad Rzayev. <i>Trichostrongylus tenuis</i> Mehlis, 1846 (nematoda: trichostrongylidae) helmintinin həzm və cinsiyyət orqanlarının ultrastruktur xüsusiyyətləri.....	185
Səfəddə Tağıyeva. Azərbaycanın aqrar sektorunda bitki bakteriozları ilə mübarizədə yeni bakteriosinlərin istifadəsinin əhəmiyyəti.....	192

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev. CdS birləşməsinin metastabil halının alınması və tədqiqi.....	199
Məhbub Kazimov. Mini HES-in inşasına çəkilən xərclərin və onların iqtisadi səmərəliliklərinin hesablanması.....	205
Nazilə Mahmudova, Leyla İbrahimova. Mis bismut sulfidin alınması və onun elektrikkeçiriciliyinin tədqiqi.....	213

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Planetlərarası maqnit sahələri.....	217
Azad Məmmədli. Optik teleskopqayırmanın inkişafı tarixi.....	222
Xıdır Mikayılov, Ruslan Məmmədov. Astronomik CCD təsvirlərin kosmik şüalardan və isti piksellərdən təmizlənməsi.....	227
Türkan Məmmədova. Yaxın gələcəkdə işə salınacaq yerüstü optik teleskopların layihələri haqqında.....	235
Ülvü Vəliyev. Cavan ulduzların spektral təsnifatı.....	241
Vəfa Qafarova. Qara çuxurlar haqqında.....	245
Həmayıl Adıgözləzadə. RY Tau ulduzunun spektr və parlaqlığının tədqiqi.....	249
İlkin Vəlibəyov. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının seysmikliyi və geoloji-geofiziki xarakteristikası.....	258

COĞRAFIYA

Nazim Bababəyli, Qiyas Qurbanov. Naxçıvançay çay dərəsinin bəzi geomorfoloji xüsusiyyətlərinə dair.....	265
Camal Hüseynov, İlham İbrahimova. Böyük Qafqaz dağlarının şimal-şərq yamacında uzunmüddətli temperatur dəyişmələrinin xüsusiyyətləri.....	272

CONTENTS

CHEMISTRY

Aliaddin Abbasov. Chemistry: the passed way and reflections on the future.....	9
Bayram Rzayev, Sevda Aliyeva. Research of the extraction conditions of antimony(III) sulfide and thallium thiocyanate from the Darydagh antimony ore.....	16
Ahmad Garayev. Reduction of antimony solutions obtained from the Darydagh antimony ore.....	21
Fizza Mamedova, İlaha Seyidova, Gultekin Hajiyeva. Artesian sources of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	26
Gorkhmaz Husseinov. Production of silver thioarsenite thin films in citric acid solution.....	32
Gunel Mamedova, Gunel Nasirli. Synthesis and research of zeolite of clinoptilolite type in the natural mineral of Nakhchivan–LiOH–LiCl system.....	39
Mahnur Jafarli. Sorption equilibrium, kinetics and thermodynamics of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} + ions with Duolite C 467 sorbent.....	47
Rafiq Guliyev. Study of synthesis conditions of silver antimony sulfide in ethylene glycol medium....	56

BIOLOGY

Saleh Maharramov. Anthelmintic effectiveness of dandelion.....	61
Aliyar Ibrahimov. Some perspective dye plants of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	67
Fatmakhanum Nabiyeva. The study of species of the <i>Verbascum</i> genus belonging to the <i>Scrophulariaceae</i> family.....	73
Varis Guliyev. Ampelo-descriptor features of the Red-Qlob and White Viktoria grape sorts introduced to the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	80
Teyyub Pashayev. Study of perspectives of the <i>Euphorbia milii</i> var. <i>splendens</i> (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri species introduced at the greenhouse of the National Academy of Sciences of Azerbaijan Nakhchivan Branch Biological Resources Institute.....	89
Ramiz Alakbarov. Phytochemical composition and use prospects of the <i>Ajuga orientalis</i> L. species belonging to the <i>Ajuga</i> L. genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan..	94
Parviz Fatullayev. Productivity and grain quality of durum wheat hybrids in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	99
Seyfali Kahramanov. Algoflora of the lower and middle mountain part of the Nakhchivanchay river and its saprogenic algae.....	105
Namig Abbasov. Research of the <i>G. blepharophora</i> (Bordz.) Galusko (Gentian blepharophorous) species, belonging to the <i>Gentianopsis</i> Ma. genus of the <i>Gentianaceae</i> Juss. family in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	111
Ibrahim Hasanov. Useful features of medicinal lemon balm (<i>Melissa officinalis</i> L.), belonging to the melissa genus of the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	115
Gunel Seyidzade. Quality of sowing alfalfa feed in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	119
Zulfiya Salayeva. Bioecological features of <i>Bellevalia</i> Lapeyr. species distributed in the area of the Julfa district.....	124
Sura Rahimova. Investigation of phytochemical composition of <i>Pyrus caucasica</i> Fed. species spread in the area of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	130

Gadir Mammadov. Study history of the <i>Rubiaceae</i> Juss. family distributed in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	135
Fazila Faracova. Influence of various sowing schemes on the yield of vegetable peas in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	140
Peymane Zulfugarova. Population structure and resources of caraway seeds ordinary (<i>Carum carvi</i>) in the flora of Azerbaijan.....	145
Ismail Mammadov, Niyazi Najafov. Rules for subsidiary feeding of honey bees.....	151
Akif Bayramov. Macrozoobenthos of the Araz river within the Nakhchivan Autonomous Republic..	157
Anar Mammadov, Arzu Mammadov, Tahir Karimov. Habitats and conservation status of predator birds (Falconiformes) common in the south-east of the Lesser <i>Caucasus</i>	164
Sakina Hajiyeva, Mahir Maharramov. Study of geometrid moths (<i>Lepidoptera, Geometridae</i>) of the Mountainous Shirvan physical-geographical region of Azerbaijan.....	171
Huseyn Rasulzade. Waterfowls in the fauna biodiversity of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	178
Mehri Seyidbeyli, Eldar Gasimov, Fuad Rzayev. Ultrastructural features of the digestive and genital systems of the helminth <i>Trichostrongylus tenuis</i> Mehlis, 1846 (nematoda: <i>Trichostrongylidae</i>).....	185
Safada Taghiyeva. The value of the implementation of new bacteriocins to agrarian sector of Azerbaijan for the treatment and prevention of plant bacteriosis.....	192

PHYSICS

Mammad Husseinaliyev. Preparation and investigation of metastable state of CdS compound.....	199
Mahbub Kazimov. Building costs of mini-hydropower plants and calculation of their effectiveness...	205
Nazila Mahmudova, Leyla Ibrahimova. Preparation of bismuth copper sulfide and study of its electrical conductivity.....	213

ASTRONOMY

Gulu Haziyeu. Interplanetary magnetic fields.....	217
Azad Mammadli. Development history of optical telescope engineering.....	222
Khidir Mikailov, Ruslan Mammadov. Cleaning of astronomical CCD images from cosmic rays and hot pixels.....	227
Turkan Mammadova. Projects of ground-based optical telescopes commissioned in the near future...	235
Ulvi Valiyev. Spectral characteristics of young stars.....	241
Vefa Gafarova. Black holes.....	245
Hamayil Adigozalzade. Brightness and UV spektrum variability of RY Tau.....	249
Ilkin Valibayov. Seismicity and geological-geophysical characteristic of Yerevan-Ordubad deep faults.....	258

GEOGRAPHY

Nazim Bababeyli, Qiyas Qurbanov. Geomorphology of Nakhchivan river valley.....	265
Jamal Huseynov, Ilaha Ibrahimova. Features of long-term temperature changes on the north-eastern slopes of the Greater Caucasus and on the sea coast of the Azerbaijan republic.....	272

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Алиаддин Аббасов. Химия: пройденный путь и размышления о будущем.....	9
Байрам Рзаев, Севда Алиева. Исследование условий получения сульфида сурьмы (III) и тимоантимоната таллия из дарыдагской сурьмяной руды.....	16
Ахмед Гараев. Восстановление раствора сурьмы, полученного из Дарыдагской сурьмяной руды....	21
Физза Мамедова, Илаха Сеидова, Гюльтекин Гаджиева. Артезианские источники Нахчыванской Автономной Республики.....	26
Горхмаз Гусейнов . Получение тонкой пленки тимоарсенита серебра в растворе лимонной кислоты....	32
Гюнель Мамедова, Гюнель Насирли. Синтез и исследование цеолита типа клиноптилолита в системе природный минерал Нахчывана–LiOH–LiCl.....	39
Махнур Джафарли. Равновесие, кинетика и термодинамика сорбции ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} с сорбентом Duolite C 467.....	47
Рафиг Гулиев. Изучение условий синтеза сульфида сурьмы серебра в среде этиленгликоля.....	56

БИОЛОГИЯ

Салех Магеррамов. Антигельминтное действие одуванчика.....	61
Алияр Ибрагимов. Некоторые перспективные красильные растения Нахчыванской Автономной Республики.....	67
Фатмаханум Набиева. Изучение видов рода <i>Verbascum</i> , относящихся к семейству <i>Scrophulariaceae</i> ...	73
Рамиз Алекперов. Фитохимический состав и перспективы использования вида <i>Ajuga orientalis</i> L. – живучка восточная, входящего в состав рода <i>Ajuga</i> L. во флоре Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана.....	80
Варис Гулиев. Ампело-дескрипторная характеристика сортов винограда Ред-Глоб и Белая виктория, интродуцированных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	89
Тейюб Пашаев. Изучение перспектив вида <i>Euphorbia Milii</i> var. <i>splendens</i> (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri, интродуцированного в теплице Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения Национальной Академии Наук Азербайджана.....	94
Парвиз Фатуллаев. Урожайность и качество зерна гибридов твердой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	99
Сейфали Гахраманов. Альгофлора части реки Нахчыванчай, расположенной в нижнем и среднегодном поясах, и ее сапрогенные водоросли.....	105
Намиг Аббасов. Исследование вида <i>G. blepharophora</i> (Bordz.) Galusko – горечавка ресничная, входящего в род <i>Gentianopsis</i> Ma. семейства <i>Gentianaceae</i> Juss., во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	111
Ибрагим Гасанов. Полезные особенности лекарственной мяты (<i>Melissa officinalis</i> L.) входящей в состав рода мяты флоры Нахчыванской Автономной Республики.....	115
Гюнель Сеидзаде. Качество кормов из люцерны посевной в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	119
Зульфия Салаева. Биоэкологические особенности видов рода <i>Bellevahia</i> Lapeyr. распространенных на территории Джулфинского района.....	124
Сура Рагимова. Исследование фитохимического состава груши кавказской (<i>Pyrus caucasica</i> Fed.), распространенной на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	130

Гадир Мамедов. История изучения семейства <i>Rubiaceae</i> Juss. – мареновые, распространенного в Нахчыванской Автономной Республике.....	135
Фазиля Фараджова. Влияние различных схем посева на урожайность овощного гороха в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	140
Пеймане Зульфугарова. Структура населения и запасы тмина обыкновенного (<i>Carum carvi</i>) во флоре Азербайджана.....	145
Исмаил Мамедов, Ниязи Наджафов. Правила вспомогательного кормления медоносных пчел.....	151
Акиф Байрамов. Макрозообентос реки Араз в пределах Нахчыванской Автономной Республики..	157
Анар Мамедов, Арзу Мамедов, Тахир Керимов. Места обитания и охранные статусы хищных птиц (<i>Falconiformes</i>), распространенных на юго-востоке Малого Кавказа.....	164
Сакина Гаджиева, Махир Магеррамов. К изучению пядениц (<i>Lepidoptera, Geometridae</i>) Горно-Ширванского физико-географического района Азербайджана.....	171
Гусейн Расулзаде. Водно-болотные птицы в биоразнообразии фауны Нахчыванской Автономной Республики.....	178
Мехри Сеидбейли, Эльдар Гасымов, Фуад Рзаев. Ультраструктурные особенности органов пищеварительной и половой систем гельминта <i>Trichostrongylus tenuis</i> Mehlis, 1846 (nematoda: <i>Trichostrongylidae</i>).....	185
Сафада Тагиева. Значение внедрения новых бактериоцинов в аграрном секторе Азербайджана для борьбы с бактериозами растений.....	192

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев. Получение и исследование метастабильного состояния соединения CdS...	199
Махбуб Казымов. Стоимость строительства мини-гэс и расчет их эффективности.....	205
Назиля Махмудова, Лейла Ибрагимова. Получение сульфида меди висмута и исследование его электропроводимости.....	213

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. Межпланетные магнитные поля.....	217
Азад Мамедли. История развития оптического телескопостроения.....	222
Хыдыр Микайлов, Руслан Мамедов. Очищение астрономических ПЗС-изображений от космических лучей и горячих пикселей.....	227
Туркан Мамедова. Проекты наземных оптических телескопов, вводимых в строй в ближайшем будущем.....	235
Ульви Валиев. Спектральные характеристики молодых звезд.....	241
Вафа Гафарова. О черных дырах.....	245
Амаил Адигезалзаде. Распределение энергии и спектральный анализ кривой блеска RY Tau....	249
Илкин Валибеков. Сейсмичность и геолого-геофизическая характеристика глубинного разлома Иреван-Ордубад.....	258

ГЕОГРАФИЯ

Назим Бабабейли, Гияс Гурбанов. О геоморфологии речной долины реки Нахчыванчай.....	265
Джамал Гусейнов, Илаха Ибрагимова. Особенности долгосрочных изменений температуры на северо-восточных склонах Большого Кавказа и на побережье моря Азербайджанской Республики.....	272

KİMYA

UOT 54:001.12/.18

ƏLİƏDDİN ABBASOV**KİMYANIN KEÇDİYİ YOL VƏ GƏLƏCƏYİ HAQQINDA DÜŞÜNCƏLƏR**

Məqalədə son yüz ildə kimyanın keçdiyi yol izlənilir. Kimyanı cəlbedici şəkildə aşılamaq, bu elmə maraq yaratmaq, onu qısa və aydın formada çatdırmaq bu yazının əsas məqsədidir. Kimya elmlərinin əldə etdiyi heyratımız uğurların işığında bu elmin məntiqi və gözəlliyini açmaq da məqsədlərdən biri olub. Bu elmdən uzaq insanlarda belə bu parlaq sahəyə hörmətin artacağı, peşəkarların isə sətirlər arasından yazılmağa imkan olmayan çoxlu mətləbləri görəcəkləri, oxuyacaqları ümidi ilə məqalə qələmə alınıb. Cəsarətlə vurğulamaq olar ki, kimyada əldə olunan heyratımız uğurlar heç bir şışirtməsiz kimyanı elmdən daha yüksək ucalığa qaldırır.

Açar sözlər: kimyanın əsas istiqamətləri, çağdaş kimyanın məntiqi, əldə edilən uğurlar.

İnsanlığın tarixi zamanın ehtiyaclarına uyğun yeni materialların yaradılması, onların öyrənilməsi, istifadəsi ilə bağlı olmuş, həmin materialların istifadəsi sivilizasiyaların inkişafında həlledici rol oynamışdır. Əgər əvvəllər insanlığın tarixini “bürünc” və “dəmir” əsrləri müşayiət etmişsə, bu gün biz “silisium” əsrini yaşayırıq, yaxın gələcəkdə isə birinci cərgəyə heteroquruluşlu birləşmələrin və polimer materialların çıxacağı heç kimdə şübhə doğurmur [1]. Sırr deyil ki, bəşəriyyətin bir sıra ümidləri bilavasitə kimyanın gələcək inkişafından asılıdır. Kimya sosial elmdir. Molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi və biotexnologiya, materialşünaslıq kimyanın fundamental sahələridir. Tibbin inkişafı birbaşa xəstəliklərin, dərmanların, ərzağın kimya yönü problemlərinin həlli ilə bağlıdır. Neyrofiziologiya və beynin işi – bunlar hər şeydən əvvəl neyrokimya, neyromediatorların kimyası, yaddaşın kimyası ilə əlaqəlidir. Bunlardan başqa biz kimyadan sehrli xassəli yeni materiallar, enerji mənbələri, təmiz və təhlükəsiz texnologiyalar gözləyirik. Bütün bunlar kimyanın çoxlarının qismən də olsa anladığı üzəndən görünən tərəfidir. Lakin bu elmin daxili aləmi, məntiqi, əzəmətli gözəlliyi, təntənəli melodiyası da vardır. Məlumdur ki, fundamental bir elm kimi kimya kvant mexanikası ilə birgə XX əsrin əvvəllərində yaranmışdır. Bu bir mübahisə edilməyən gerçəklikdir ki, kimyanın bütün obyektləri – atomlar, molekullar, ionlar, radikallar və s. kvant obyektləridirlər. Kimyanın əsas predmeti kimyəvi reaksiyalar – atom nüvələrinin yenidən qruplaşması və məhsul molekulların alınması zamanı elektron örtüklərində baş verən dəyişikliklər də təbii ki, kvant hadisəsidir. Kvant mexanikasının üç əsas elementi kimyanın davamlı və etibarlı fiziki bünövrəsini təşkil edir: 1) elektronun dalğa funksiyası anlayışı – yükün və spinin məkan və zamana görə paylanması (bucaq momenti); 2) elektronları energetik səviyyələrə və spinlərinin vəziyyətinə görə “təşkil edən”, onları aid olduqları orbitallara “oturdan” Pauli prinsipi; 3) klassik mexanika tənliliklərinin kvant varisi kimi E.Şredinger tənliliyi.

Bu üç nəhəngin dəyərinin dəqiq anlaşılması kimyanın əzəmətli binasının bütün konturlarını aydın görməyə, bu binanın böyük memarlarının nəzərə almadıqları incəlikləri də tamamlamağa

imkan verir. Qeyd edilənlərdən bu elmin çoxcəhətliliyi və zənginlikləri doğur. Bu üç nəhəngin çiyinlərində kimyanın mükəmməl məntiqi və heyvətəməz gözəlliyi dayanır. Şredinger tənliyindən iki fundamental sonuc alınır: birincisi, bu tənlik kimya dünyasını düzgün ifadə edir. Təlim haqqında bir klassikin “hər şeyə qadirdir, çünki doğrudur” aforizmi kimya dünyasının əsası olduğu üçün Şredinger tənliyinə də aid edilə bilər (tənlik, onun müxtəlif hallar üçün həlləri, tənlikdən çıxan sonuclar çoxlu sayda dərslərdə geniş işıqlandırıldığından, bu məsələyə toxunmağa lüzum görmürəm). İkincisi, atomların bazis orbitallarının təcrübədə dəqiq isbatı sadəcə zəkanın təntənəsi deyil, həm də kimyada ancaq kulon qarşılıqlı təsirinin işlədiyinin etibarlı təsdiqidir. Kimyanın şəhri ondadır ki, kulon tənhalığından, kasıblığından kimyəvi rabitələrin zənginliyi (ion, kovalent, donor-akseptor, hidrogen, metallik, van-der-vaals), kimyəvi hissəciklərin çoxsaylı nüsxələri (atomlar, ionlar, karbenlər, eksimerlər, radikalqlar, eksiplekslər, molekulyar sendviçlər, van-der-vaals molekulaları, klasterlər, radikalqlar və s.), reaksiya mexanizmlərinin çoxnövçülüüyü (ion, molekulyar, nukleofil, elektrofil, radikal, zəncirvari, şaxələnmiş-zəncirvari və s.), kimyəvi vəziyyətlərin rəngarəngliyi (molekulyar, yüklü, spin vəziyyətli, elektron və nüvə simmetriyasına görə fərqlənən və s.) yaranmış, bu elmin inkişafında öz paylarını əsirgəməmişlər. Deyilənlərdən belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, kimya dünyası “Kulon əsasında” qurulmuşsa, bəşər sivilizasiyası “Pauli üzərində” dayanır. Kimyanın fiziki problemlərinin təməl qaynaqlarını və kimyəvi proseslərin fizikasının müstəqilliyini çağdaş zamanın böyük fiziki R.Feynman aydın dərk etmiş, “kimya – ən çətin fizikadır... fiziklər onu kimyaçıları verdilər” fikri ilə elm tarixinə yazmışdır. Kimyanın məntiqi elmi idrak və kimyəvi sintez bacarığının vəhdəti ilə açılır. Bu bütün kimyanın açarı, onun bütün uğurlarının mənbəyidir. Deyilənlər kimyanın son dərəcə yaradıcı elm olduğunu, onu dünya mədəniyyətinin nəhəng parçası, sivilizasiyanın davamlı inkişafının təkanverici amilinə çevirir. Bu anlamda **kimya elmdən də böyükdür**. İkinci məntiqi element kimyəvi strukturun onun funksiyası ilə əlaqəsidir. Bunun anlamı irəlidən molekulaların nəyə qabil olduqlarını görmək, onun əsasında konkret işləri həyata keçirmək gerçəyidir. Kimyəvi prosesləri necə idarə etmək, tələb olunan funksiyalı maddəni necə sintez etmək, alınan materialı satış məhsuluna çevirmək (bu məsələ kimyəvi materialşünaslığın problemidir), molekulyar səviyyədə enerji ehtiyatları toplamaq, həmin enerjiyi kimyəvi cərəyan mənbəyinə və enerjitutumlu maddələrə çevirmək kimyanın başlıca problemlərindəndir. Eləcə də kimyəvi analitika və diaqnostika (o cümlədən, kimyəvi sensorlar, dadın və iyn kimyası) ətraf mühitin təhlükəsizliyinin çox vacib elementi kimi ciddi əhəmiyyət daşıyır. Canlı orqanizmin kimyası – ucsuz-bucaqsız qalaktikanın kimyasıdır. Onun öyrənilməsi son dərəcə zərif və incə kimyəvi makroreaktoru araşdırmağa hesablanıb. Bu makroreaktoru hər birimizin daşdığını təkrar etməyə ehtiyac görmürəm. Buraya beynin, yaddaşın, təfəkkürün, şüurun, hisslərin, sarsıntıların, ideyaların ötürülməsinin kimyəvi mexanizmləri və çoxlu belə məqamların kimyası da daxildir. Nəhəng kimyəvi makroreaktor olan canlı orqanizmin kimyəvi qalaktikasının fəthi hələ irəlidedir. Bunlardan başqa kimyadan şəhərli xassəli yeni materiallar, enerji mənbələri, təmiz və təhlükəsiz texnologiyalar, saysız-hesabsız tapıntılar gözlənilir. Çağdaş fiziki-kimyəvi metodlara əsaslanan yeni yanaşmalar – Messbauer spektroskopiyası (EXAFS), kombinasi olunmuş EXAFS və rentgen-difraksiya (XRD) spektroskopiyası, infraqırmızı Furye transformasiya spektroskopiyası (FTİR), yüksək həssaslığa malik elektron mikroskopiyası (HREM), bərk cisimlərin nüvə maqnit spektroskopiyası, “in situ” izləyici

tunelləşdirmə mikroskopiyası (STM), digər çoxlu sayda instrumental araşdırma metodları kimyanın üfüqlərini, gələcək imkanlarını xeyli genişləndirir.

Bir kimyaçı olmadan, bir dəliqanlı cəngavər öz sevgilisini sevər kimi bu elmi sevmədən onun daxili dünyasını, məntiqini, əzəmətli gözəlliyini, musiqisini, melodik axıcılığını, harmoniyasını duymaq çox çətindir. Bir kimyaçı kimi bu ucalığa yüksələn insanlara ən səmimi hisslərimlə qibtə edirəm. 117 il ərzində kimya sahəsində Nobel mükafatına layiq görülmən 162 nəfərin hər biri heç bir şişirtməsiz mənim üçün əsil cəngavər, insanlığın fəxridirlər. Bu dahilərin heç birinin əməyini zərrə qədər də azaltmadan **Valter German Nernstin (kimyəvi termodinamikada əldə etdiyi uğurlara görə – 1920), Karl Boş, Fridrix Berqiusun (kimya texnologiyası sahəsində yüksək təzyiqin kimya texnologiyasına gətirilməsi kimi inqilabi əhəmiyyətli xidmətlərinə görə – 1931), Laynus Karl Polinqin (kimyəvi rabitənin təbiəti, bu yanaşmanın birləşmələrin strukturunun müəyyənəşdirilməsində istifadə edilməsinə görə-1954), Frederik Senqerin (zülalların, xüsusilə insulinin strukturunu müəyyənəşdirdiyinə-1958 və nuklein turşularının biokimyəvi xassələrinin, ayrıca olaraq DNT rekombinatlarının öyrənilməsindəki fundamental araşdırmalarına görə – 1980), İlya Priqojinin (dönməyən proseslərin termodinamikası sahəsindəki işlərinə, ayrıcalıqla dissipativ strukturlar nəzəriyyəsinə görə – 1977; bu işlər zərifliyi, şəffaflığı ilə seçildiyindən haqlı olaraq onu termodinamikanın şairi adlandırmışlar), Robert Kyorl, Harold Kroto, Riçard Smellinin (fullerenlərin kəşfinə görə – 1996), Alan Higer, Alan Mak-Diarmid, Xideki Sirakavanın (polimerlərdə keçiriciliyin kəşfinə görə – 2000), Dan Şextmanın (kvazikristalların kəşfinə görə – 2011) ELM olimpidəki yerlərinə həsədlə baxmamaq mümkün deyil. Bu kəşflərin hər biri insanlığın qeyri-adi sıçrayışlarının əsasını qoyub [2]. Kimya üzrə yeganə iki dəfə Nobel mükafatına layiq görülmən ingilis kimyaçısı Frederik Senqerin insulinin strukturunu müəyyənəşdirməsi elm cəngavərliyinin parlaq örnəyidir. Bu gün şəkər xəstəliyindən əziyyət çəkən milyonlarla insan insulin preparatının ixtiraçısı Nobel mükafatı laureatı F.Bantinqi və F.Senqeri tanımasalar belə, bu dahi insanların qarşısında bir vəfa, vicdan borcu daşıdıqlarını unutmamalıdırlar. Ən azından özüm bir ömür boyu bu borcun daşıyıcısıyam.**

E.Şredinger tənliyi kimyanın açarıdır. Bu tənliyin həlli enerjinin diskret səviyyələrini və elektronun dalğa funksiyalarını (orbitallarını) verir. Bu funksiyalar (orbitallar) cəmi 16-dır. Sadə şahmat gedişləri kombinasiyasından sonsuz sayda variantlar (qeyd etməkdə fayda görürəm ki, bu variantların sayının $2 \cdot 10^{118}$ olduğunu hesablayıblar), 7 sadə musiqi notundan sehrli və həmişəyaşar musiqi necə yaranırsa (Üzeyir bəyin “Koroğlu”sunun uvertürası, Bethovenin 9-cu simfoniyası, Ştrausun valsı, Bramsın 5 №-li “Macar rəqsi”, Şubertin Serenadası, Mozartın “Türk marşı”, 40-cı simfoniya-rekviyemi, Oqinskinin “Vətəni tərk edərkən” ağırlı, möhtəşəm polonezi, Şopenin “Cənnətin melodiyası”, “Yağışın valsı”, P.Çaykovskinin “Sonalar gölü” baletindən rəqsi, D.Şostakoviçin “İkinci vals”ı, Sen-Sansın “Can verən qu quşu”su və belə saysız-hesabsız musiqi inciləri), 16 sadə atom orbitallarından-kimyəvi notlardan da nəhəng və bitib-tükənməyən dünyanın kimyəvi arxitekturası yaranır. Kimyəvi sintez atom orbitallarının kombinasiyalarının seçim bacarığı, onları idarə etmək sənətidir. Daha gözəl ifadə etmək gərəkdirsə, KİMYA-müəllifləri təbiət və kimyaçı olan 16 notlu möhtəşəm, təkrarolunmaz bir musiqidir. Bu ecəzkar musiqinin bir neçə çox parlaq inciləri haqda bir az əvvəl danışsaq da, son dövrlərə aid bəzi nümunələrini də xatırlamaqla, onun həqiqi miqyasını canlandırmaq olar. Hər hansı canlı

elmdə olduğu kimi kimyada da daim yeni ideyalar doğulur, nəhəng sıçrayışların şahidi oluruq – bir sözlə yeni zamanın təptəzə kimya melodiyaları yazılır. Əsas hadisələr kimyəvi sintez sahəsində gerçəkləşir: bu sahədə demək olar ki, hər gün böyük ya kiçik, çox və ya az əhəmiyyətli kəşflər edilir. Bunlardan heç biri diqqətdən kənarda qalmır. Bir filosofun qeyd etdiyi kimi “bu günün xoşagəlməyənə sabahın incisi ola bilər”. Təbii və sintetik molekulların atom arxitekturası sonsuz dərəcədə müxtəlif olmaqla estetik baxımdan təkmildir.

Üzvi ifratkeçiricilər və ifratkeçirici keramikalar, üzvi ferromaqnetiklər, pilləkənşəkilli molekullar sintez edilmiş, dendrimer, rotaksan, katenan, fulleren, kuboman, yüksəkspinli ferromaqnit molekullar yaradılmışdır. Son illərin uğurlu tapıntılarından biri 10 nm diametrli karbon nanoçubuqlarının sintezidir. Elektrik keçiriciliyi 2000 simensə yaxın metallik hidrogenin sintezi insan zəkasının və mühəndis əməyinin təntənəsi hesab oluna bilər. Göründüyü kimi, təbii və sintetik molekulların atom arxitekturası sonsuz dərəcədə rəngarəng, estetik baxımdan təkmildir. 1911-ci ildə alimlər müəyyən etdilər ki, bəzi elektrik keçiricilərinin müqaviməti (dirənişi) böhran temperaturuna çatdıqda sıfıra yaxınlaşır. Bərk ifratkeçiricilərdə elektronların axını **0 m** itkisi olmadan baş verir. Bundan başqa belə materiallar maqnit sahəsinə yerləşdirildikdə onlar tam diamaqnetiklərə çevrilirlər. Belə ideal diamaqnetizm, başqa sözlə Meysner-Oşenfeld effekti ən azından maye helium mühitində 4°C-yə qədər soyudulma tələb edir. Digər ekstraordinar kəşf 1987-ci ildə dərc olundu: 77°K sərhədi (maye azotun qaynama temperaturu) keçildi. Amerikalı professorlar Şyu və Vyu daha yüksək temperaturlu (93 Kelvin) yeni ifratkeçirici materialın kəşfi ilə bağlı məlumat verdilər. Məşhur 1-2-3 oksid adlandırılan $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-x}$ tərkibli bu maddə maye azotla soyudulan qurğularda istifadə olunur. Bu birləşmənin kəşfi elmin bu sahəsində əsil sıçrayışa səbəb oldu [3, 4]. Bu istiqamətdəki işlərin sayı həndəsi silsilə üzrə yüksəlməkdədir.

Ekstremal şəraitlərə uyğun kimyəvi proseslər intensiv inkişaf etdirilir: ifrataxıcı heliumda; ultrasoyuq atomların kristallik qaz qəfəslərində; çox böyük sıxılmalar zamanı qüvvətli zərbə dalğalarında; təqribən 10^{16} Vt/cm² gücündə lazerlərin qüvvətli elektrik sahələrində (molekullardakı daxili elektrik sahələrinin gərginliyi ilə tutuşdurulan-sahənin gərginliyi təxminən 200 B/nm ilə ölçülən); qüvvətli mikrodalğalı və maqnit sahələrində; qüvvətli qravitasiya sahələrində kimyanın sürətli inkişafı indi kimsəni təəccübləndirmir. Bu araşdırmaların məqsədi yüksək texnologiyalara mümkün çıxışlar üçün yeni reaksiyalar, proseslər və rejimlərin axtarışdır [5].

Transgen mühəndisliyinin qeyri-adi uğurlarını qeyd etməmək mümkün deyil. Bu uğurların əldə edilməsində kimyanın payı yetərincədir. Əlbəttə, hələlik kimyaçıların əldə etdikləri uğurların xeyli hissəsi istifadə edilməsə də, bunların sivilizasiyanın inkişafına etdiyi böyük təkan şübhəsizdir. Bu elmin uğurlarından insanlığın xeyrinə, ya da zərərinə istifadə edilməsi faktları kimyanın deyil, onu istifadə edənlərin vicdan problemidir. Fikrimizcə, eyni problem atom energetikasına, biologiyaya son uğurlarına və elmin bir sıra digər sahələrinə də aiddir. Əlbəttə, bu alimlərin üzərindən onların bəzən ölüm gətirən kəşfləri üçün mənəvi məsuliyyəti götürür.

Qeyri-kovalent qarşılıqlı təsirlər (ion və dipolların elektrostatik qarşılıqlı təsiri, hidrogen rabitələri, Van-der-Vaals qüvvələri və s.) əsasında yaranan qeyri-kovalent kimyanın qarşısında yeni üfüqlər açılır. Klassik kovalent və qeyri-kovalent kimyanın prinsiplərinin kombinasiyası istənilən miqyaslı kimyəvi arxitekturanın ağla gəlməyən variantlarının gerçəkləşməsinə şərait yaradacaqdır. Koherent kimya bu elmin yeni sahəsidir. Klassik qeyri-koherent kimya iki amillə

– enerji və spinlə idarə olunursa, bu halda reaksiyanın faza nəzarətini də həyata keçirmək mümkün olur. Koherent proseslərin həyatı əhəmiyyəti bir sıra bioloji proseslərin izahında aydın görünür. Buna misal olaraq özünü tənzimləyən bioloji sistem kimi insan beynini göstərmək olar. İnsan beynində sinaps və neyronların kimyəvi və elektrik fəallığı harmonik şəkildə sinxronlaşdırılıb. Bu makroreaktorda normal vəziyyət ideal nizamla, koherentliklə bağlıdır. İdeal nizamlılığın əksi kimi arzuolunmayan xaos – Altshaymer xəstəliyi kimi (yaddaşın tamamilə itməsi) dəhşətli patologiya göstərilir. İdeal nizam – istedadlı, dahi zəkalara məxsus ideya və fikirlərin generasiyasına şərait yaradır, beyni cilalayır. Koherentliyin yüksək səviyyəsi ilə zəkiliyin, dahiliyin əlaqəsi ideyası isbat olunmasa da, bunun inkaredilməz gerçəklik olduğunu rədd etməyə cürət edənlər də yoxdur.

Lazerlərin mənimsənilməsi kimyanın üfüqlərini əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirməklə femtokimyaya nəhəng sıçrayışı təmin etdi. Femtokimya kimyəvi proseslərin ultraqısa zaman kəsiyində (10^{-15} - 10^{-14} san və ya 1-10 femtosaniyə) baş verdiyini qəbul edən, belə prosesləri araşdıran sahədir. Göstərilən zaman kəsiyi molekularda atomların rəqslərinin dövründən (10^{-13} - 10^{-11} saniyə) xeyli azdır. Zamanın belə bölgüsünə görə femtokimya kimyəvi reaksiyanın özünü “görür”. Daha sadə ifadə edilərsə, ilkin molekulaların məhsul molekulara necə çevrilməsi müşahidə edilir. Bu kəşf kimyəvi reaksiyaların mexanizminin öyrənilməsinə birbaşa yol açmaqla, reaksiyaların idarə edilmə imkanlarına da şərait yaradır. Bu kəşfə görə kimya elmi lazerlər fizikasına və kəşfin müəllifi Misir əsilli amerikan alimi Əhməd Zevayla minnətdardır [6].

Spin kimyası yeni az öyrənilən sahə olmaqla kimyəvi reaksiyalarda spinin saxlanması kimi fundamental və universal prinsipə söykənir. Bütün reaksiyalar spinə görə seçicidir, başqa sözlə spinin dəyişilməsi tələb olunan reaksiyaların baş verməsi mümkün deyil. Çağdaş kimyanın bu sahəsi unikal olmaqla kimyəvi proseslərə maqnit qarşılıqlı təsirini daxil edir və reaksiyanın maqnit ssenarisini, həm də təkrar olunmaz ssenarisini yazır. Fərdi molekulun tunel spektroskopiyasının kəşfi son illərin ən mühüm elmi uğurlarından sayılır. Özündən əvvəlki metodlardan əsaslı şəkildə fərqlənən tunel spektroskopiyası fərdi molekul, ion və klasterlərin kimyasının öyrənilməsində yeni sərhədlər açır. Bunun hesabına fərdi radikal, ion və paramaqnit molekulaların elektromaqnit spektroskopiyasının incəlikləri aydınlaşdırılacaq, sonucda maqnit rezonansının yeni sahəsinə daha yaxından baxmağa imkan yaranacaqdır.

Sadələndirən bu uğurların əldə olunmasında çağdaş **FİZİKANIN MÖHTƏŞƏM ROLUNU** qeyd etməsək ədalət hissimizi itirməklə, bu uğurların əldə olunmasında əməyi olan nəhəng fiziklərin işlərinə kölgə salmış olarıq. Kimya ilə az-çox maraqlanan hər kəsə məlumdur ki, **atom-absorbsion spektral analiz, rentgenospektral analiz, işığın kombinasiya səpələnməsi, elektro-paramaqnit rezonans, nüvə maqnit rezonansı, voltamperometriya (polyaroqrafiya), ultra bənövşəyi və infraqırmızı spektroskopiya, radiometrik analiz, kütlə spektroskopiyası** və adını sadalamadığımız çoxlu sayda instrumental metodlar olmasaydı kimyanın bugünkü uğurları haqda düşünmək belə mümkün olmazdı. Təkcə bir misalla kifayətlənməli olsaq, xlorofilin strukturunun müəyyənləşdirilməsinə fiziki-kimyəvi analiz metodlarının bütöv bir dəsti cəlb olunmuşdu. Q.Fişer xlorofilin quruluşunu müəyyən etdikdən xeyli sonra 1958-1960-cı illərdə Harvard universitetində Vudvord xlorofilin sintezini gerçəkləşdirdi. Xlorofilin porfin nüvəsi ikiqat rabitələrin qoşulmuş sistemindən təşkil olunduğu müəyyənləşdirildi. Həmin strukturdakı

ümumi elektronların sayı $26 (4n+2, n=6)$ olmaqla Hyükkel qaydasına uyğun olaraq aromatik təbiətli olur. Həm də olduğu kimi mənfi yüklər porfin halqası boyunca lokallıqlarını itirirlər [8]. Bu strukturun açılması həqiqətən insan zəkasının təntənəsi idi. Molekulun simmetriyası yəqin ki, həyatın davam etdirilməsinin rəmzi olan bu molekulda təbiətin hədiyyəsi olub. Kim bilir?

Elmin gələcəyi haqqında (həm də kimyanın) diametral fərqli baxışlar çoxdur: qarşısıalınmaz entuziazmdan tutmuş ən dərin bədbinliyə qədər onun tam spektrini elmi ictimaiyyətə, ziyalı kəsimə sırayağa çalışırlar. İnsan onu əhatə edən aləmi dərk etmək üçün özündə yeni imkanlar axtaracaq, ola bilsin ki, intuisiya elmi uzaqgörənlik alətindən elmi silaha çevriləcəkdir. Bəziləri bizim indiki səviyyəimizin, dünyaya baxışımızın, elə bunlardan da irəli gələn qüvvədən düzgün istifadə edilməməsi üzündən məhv olacağımızı proqnozlaşdırırlar. Başqaları isə bizim Günəş sönəndən sonra da insanlığın yaşayacağına inanırlar. Lakin fundamental elmlərin necə inkişaf etməsindən asılı olmayaraq, əgər bəşəriyyət sağ qalacaqsə biz indi antik və Şərq müdriklərini, Renessans (oyanış) dövrünü necə xatırlayıırıqsa, onlar da bugünkü və sonrakı zamanların elmlərinin sürətli inkişafına eynilə bizim kimi təəccüblə nəzər salacaqlar.

Kiçik bir yazıda böyük kimyanın çoxçalarlı nəhəng mənzərəsini göstərmək iddiasında olmaq sadələşmələr olardı. Məqsədimiz əsasən kimyanın məntiqini, onun qeyri-adi gözəlliyini, sonsuz imkanlarını göstərməklə bu sahənin mütəxəssisi olmayan insanlarda belə, bu dərəcədə parlaq, sehirli bir elmə az da olsa maraq və hörməti artırmaq istəyi olubdur. İnanıram ki, mütəxəssislər sətirlər arasında daha çox mətləblər duyacaq, qeyd edilməmiş xeyli məqamları, faktları oxuyacaq, adicəkilən kəşflərin məntiqindən duyduğum hissləri, zövqü və təəccübü mənimlə paylaşacaqlar. Gələcəkdə öz yerini tutmaq, digər imzalar içərisində öz millətinin, Azərbaycanın imzasını tanıtdırmaq üçün bu gün Azərbaycan elminin qarşısında ciddi problemlər dayanır. İki qütblü bu sorun təkcə intellektlə bağlı olmayıb, həm də bu sahənin inkişafı ilə dərindən maraqlanmalı olan strukturların sorunu kimi onları da ciddi düşündürməlidir. Eyni zamanda inanmaq istərdim ki, çox da uzaq olmayan gələcəkdə adları sadalanan sahələrdə Azərbaycan kimyaçılarının da imzalarına rast gələcək, bundan sonsuz qürur duyacaq, həmin müəlliflərin sevincini bölüşmək arzumu Azərbaycan elminin uğurları ilə sevinən hər kəslə paylaşacağam.

ƏDƏBİYYAT

1. Нефедов О.М. Химия во имя будущего // Успехи химии, 2013, т. 82, вып. 7, с. 75-78.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. Список Нобелевских лауреатов по химии
3. Деговер П.О. Химия. Необыкновенные химические викторины, сеансы магии и прочие веселые истории. М.: Техносфера, 2011, 176 с.
4. Алферов Ж.И. Революция в области полупроводников в XX веке // Успехи химии, 2013, т. 82, с. 587-596.
5. Моисеев И.И. «Зеленая химия»: траектория развития // Успехи химии, 2013, т. 82, с. 616-623.
6. Zewail A.H. Femtochemistry // J. Physical Chemistry, 1996, v. 100, p. 12701-12785.
7. Бучаченко А.Л., Салихов К.М., Молин Ю.Н., Сагдеев Р.З. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. Н.: Наука, 1978, 346 с.

8. Buchachenko A.L., Frankevich E.L. Chemical generation and reception of microvaves. New York, 1994, 248 p.
9. Далидчик Ф.И., Ковалевский С.А., Гришин М.А., Шуб Б.Р. Туннельная спектроскопия одиночных молекул // Письма в ЖЭТФ, 1997, т. 66, с. 37.
10. Далидчик Ф.И., Ковалевский С.А. Наблюдение одиночного парамагнитного центра // Письма в ЖЭТФ, 1998, т. 67, с. 965.
11. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990, 751 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ada.nat.res@mail.ru

Aliaddin Abbasov

CHEMISTRY: THE PASSED WAY AND REFLECTIONS ON THE FUTURE

The paper discusses the path of chemistry, traveled in the XX-XXI centuries. The main idea and purpose of this article is to present chemistry in a fascinating way and arouse interest in this science, to present it briefly and clearly. Using the achievements of the chemical sciences as an example, the goal was set to reveal the logic and beauty of chemistry in the hope that lay people will gain respect for this vibrant science, and professionals will see much more behind the lines of this article and read the unsaid. It can be safely stated that the stunning successes achieved in chemistry, without any exaggeration, make it more than science.

Keywords: *main directions of chemistry, logic of modern chemistry, successes achieved.*

Алиаддин Аббасов

ХИМИЯ: ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ И РАЗМЫШЛЕНИЯ О БУДУЩЕМ

В статье рассматривается путь химии, пройденный в XX-XXI веках. Основная идея и цель этой статьи – представить химию в увлекательной форме и вызвать интерес к этой науке, подать ее кратко и наглядно. На примере достижений химических наук была поставлена цель – раскрыть логику и красоту химии в надежде, что у непрофессионалов прибавится уважения к этой яркой науке, а профессионалы увидят за строками этой статьи гораздо больше и прочтут недосказанное. Можно смело утверждать, что достигнутые в химии ошеломляющие успехи, без всякого преувеличения, делают ее больше, чем наука.

Ключевые слова: основные направления химии, логика современной химии, достигнутые успехи.

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 10.10.2019

Son variant 13.12.2019

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 546:001(091)

BAYRAM RZAYEV¹, SEVDA ƏLİYEV²**DARIDAĞ SÜRMƏ FİLİZİNDƏN SÜRMƏ(III) SULFİDİN VƏ TALLİUM
TİOANTİMONATIN ALINMA ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI**

Filiz xammalının açılaraq məhlula keçirilməsində son dövrlər hidrometallurji metodların rolu xeyli artmışdır. Bu metodlar kasıb filiz və konsentratlara tətbiqən daha effektivdir. Bunu nəzərə alaraq Darıdağ sürmə filizinin məhlula keçirilməsində natrium sulfid məhlulundan istifadə edilmişdir. Natrium sulfid olduqca asan alınır və ucuzdur. İşdə filizin makrokomponentlərə görə tərkibi analiz olunmuş və filizin seçmə nümunəsində 64,91% Sb_2S_3 olduğu müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda filiz 32 elementə görə spektral analiz olunmuşdur. Natrium sulfidin filizdən sürmə sulfidin çıxımına təsiri öyrənilmiş və müəyyən olmuşdur ki, $Sb_2S_3:Na_2S$ nisbəti 1:1,25 olduqda çıxım 97,8% təşkil edir. Sürmə sulfidin çıxımına temperatur əsaslı təsir edir. 20°C-də çıxım 72,61% təşkil etdiyi halda, 80°C-də artaraq 97,95%-ə çatır. Əsas başlanğıc maddə kimi sürmə sulfiddən istifadə edərək natrium tiostibiət alınmışdır. Natrium tiostibiətlə tallium nitratın qarşılıqlı təsirindən tallium tiostibiət alınmışdır. Tallium tiostibiətin termografik analizi aparılmışdır.

Açar sözlər: *sürmə filizi, sürmə(III) sulfid, açılma, kimyəvi analiz, spektral analiz, natrium tioantimonat, termografik analiz.*

Hazırkı dövrdə əsasən kasıb polimetallik filizlərə rast gəlinmir. Onların zənginləşdirilməsində də kasıb konsentratlar alınır. Bu konsentratları mövcud metodlarla işlədikdə əsas və həm də qeyri-əsas metalların itkisi çox olur. İstifadədə olan əlvan metalların pirometallurji üsulların monometallik filiz və konsentratlara tətbiqi effektivdir. Kasıb filiz və konsentratlara gəldikdə, yeni və daha effektiv metodların işlənməsi tələb olunur. Bununla bağlı son illər filizin məhlula keçirilməsində kompleks əmələgətiricilərdən istifadəyə əsaslanan hidrometallurji proseslər geniş inkişaf tapmışdır.

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

Sürmə(III) sulfidin geniş praktiki əhəmiyyətini və ucuz xammal bazasının olmasını nəzərə alaraq, onun Darıdağ sürmə filizinin seçmə nümunəsindən alınması üçün metod işləməyi qərara

aldıq. Darıdağ sürmə filizindən seçmə nümunələr gətirib əsas komponentlərə görə analiz edildi. Övvəl sürmənin filizdə miqdarı təyin edildi. Bunun üçün 1,2465 q nümunə 10%-li natrium sulfid məhlulunda həll edildi: $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} = 2\text{Na}_3\text{SbS}_3$. Həllolmayan hissə süzülərək ayrılır və süzüntüdə sürmə bromometrik və çəki metodları ilə təyin edilir. Müəyyən olundu ki, filizdə 64,85% Sb_2S_3 vardır. Filizin tam analizi aşağıdakı cədvəldə verilir.

Cədvəl 1

Sürmə filizinin kimyəvi analizi

Nümunə, q	Tərkibdə komponentlər									Cəmi, %
	Sb_2S_3	Sb_2O_3	S	R_2O_3	SiO_2	Ca	Mg	Na+K	nəmlik	
2,0000	64,90	21,60	7,08	1,68	1,51	0,68	0,40	0,52	1,02	100,10

Eyni zamanda sürmə filizi spectral analiz edilmişdir. Nəticələr cədvəl 2-də verilir.

sürmə filizi spectral analiz edilmişdir. Nəticələr cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

Sürmə filizinin spectral analizi

Be	Tl	Sb	Mn	Sc	Ta	Au	Pb	Mg	Si
yox	yox	>1,0	yox	yox	yox	yox	0,008	0,35	>1,0
Hg	Cr	Fe	Sn	In	Ni	Bi	Al	Ti	Mo
yox	yox	0,3	yox	yox	0,05	yox	0,5	0,02	0,002
Zn	Co	Sr	La	Ge	Ba	Ca	Ag	Cd	As
yox	yox	0,02	yox	yox	0,05	0,6	yox	0,01	~1,0

Filizin natrium sulfid məhlulunda həll olmasının optimal şəraitini müəyyən etmək üçün 1,0335 nümunə üzərinə aramsız qarışdırmaqla müxtəlif miqdarlarda natrium sulfid məhlulu əlavə edilir. Parçalanmadan sonra qarışıq həll olmayan hissədən sıx süzgəc kağızından süzməklə ayrılır, xlorid turşusu ilə turşulaşdırılır. Ayrılan çöküntü – sürmə(III) sulfid 3 №-li Şotta süzgəcdən süzülür və xlorid ionu qurtarana kimi distillə suyu ilə yuyulur. Süzgəc Sb_2S_3 çöküntüsü ilə birlikdə ekskatorada soyudulur və çəkilir. Eyni zamanda Sb_2S_3 -də qarışıqların olmasını nəzərə alaraq, həmin çöküntü xlorid turşusunda həll edilərək sürmə həcmi yodometrik metodla təyin edilir. Nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilir.

Cədvəl 3

Natrium sulfidin miqdarının Sb_2S_3 -ün filizdən çıxımına təsiri

$\text{Sb}_2\text{S}_3:\text{Na}_2\text{S}$	1 q nümunədən həllolan hissə	Həllolma təhlığı
1:0,8	0,402	75,4
1:1,0	0,554	83,7
1:1,2	0,635	97,7
1:1,25	0,36	97,8

Cədvəldəki rəqəmlərdən göründüyü kimi $\text{Sb}_2\text{S}_3:\text{Na}_2\text{S}$ nisbəti 1:1,25 olduqda həllolma praktiki tam olur.

Sürmə(III) sulfidin filizdən çıxımına temperaturun təsiri yoxlanmış nə nəticələr cədvəl 4-də verilir.

Cədvəl 4

Temperaturun sürmə(III) sulfidin çıxımına təsiri

Temperatur, °C	1 q nümunədə həllolan hissə	Həllolma dərəcəsi, %
20	0,472	72,61
40	0,577	88,77
60	0,635	97,46
80	0,636	97,95

Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, temperaturu 60°C -ə kimi artırıqda çıxım da artır. Temperaturun sonrakı artımı çıxıma əsaslı təsir etmir. Eyni zamanda prosesin aparılma müddətinin Sb_2S_3 -ün çıxımına təsiri də öyrənilmişdir. Müəyyən olmuşdur ki, prosesin aparılma müddəti uzandıqca çıxım da artır. 30 dəqiqə müddətində çıxım 97,5%-ə çatır.

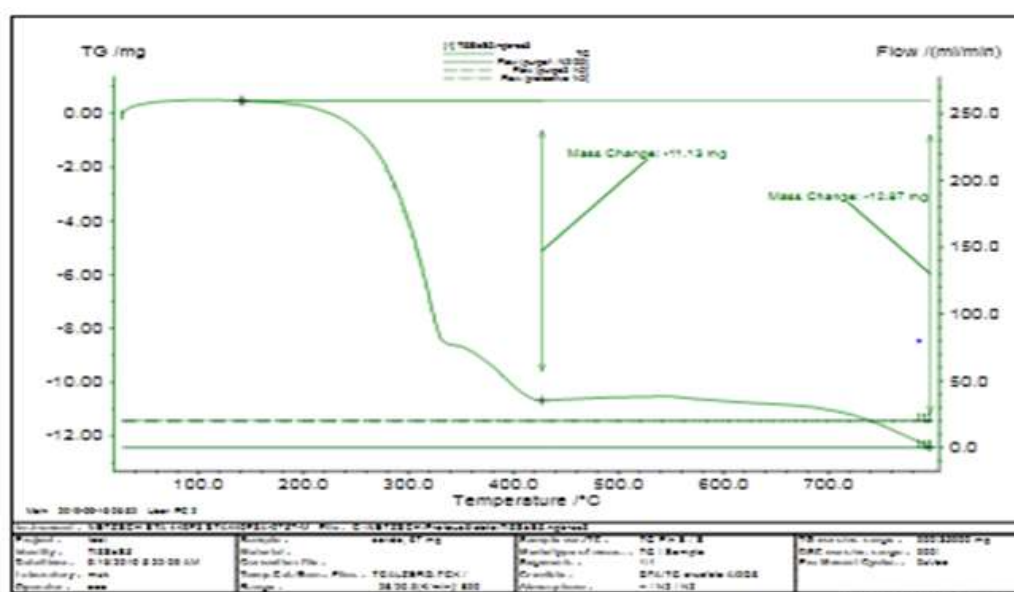
Bərk xammalın həll edilməsində başqa amillərlə yanaşı B:M nisbətinin böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Natrium sulfidin sabit qatılıqda B:M nisbəti 1:2-dən 1:6 qədər həddində təcrübələr aparılmışdır. Praktiki cəhətdən B:M = 1:4 olduğu hal daha əlverişlidir.

Alınmış sürmə(III) sülfiddən istifadə edərək natrium tiostibiat duzu alınmışdır. Bunun üçün sürmə sulfidin üzərinə tərkibində 110-120 q/l olan sürmə sulfid məhlulu əlavə edilir. Götürülən sürmə(III) sulfidin miqdarından asılı olaraq B:M nisbəti = 3 ± 4 olmalıdır. Sonra pulpa reaktora verilərək məhlulda 1 kq sürməyə müvafiq 0,4-0,45 kq hesabı ilə kükürd əlavə edilir. Proses $98-100^\circ\text{C}$ -də mütəmadi qarışdırmaqla 3 saat davam etdirilir. Prosesdə kükürd çatışmadıqda üçvalentli sürmənin Na_3SbS_3 tərkibli birləşməsi əmələ gəlir və ana məhlulda sürmə itkisi çoxalır. Ona görə də kükürd reaksiya üzrə lazım olan miqdardan 20-25% artıq əlavə edilməlidir.

Proses başa çatdıqda sonra pulpa isti halda süzülür. Tərkibində 90-100 q/l sürmə olan süzüntü kristallaşdırılır. Kristallaşmaya verilən məhlulda natrium tioantimonatla yanaşı natrium sulfat, karbonat, sulfid və digər birləşmələr ola bilər. Natrium tioantimonatı həmin birləşmələrdən ayırmaq üçün məhlul kristallaşdırılır.

Kristallaşma prosesi aşağıdakı kimi aparılır: məhlul daima qarışdırılmaqla 3-4 saat, temperatur $80-90^\circ\text{C}$ -dən $18-20^\circ\text{C}$ -ə qədər tədricən endirilməsi. Temperatur $18-20^\circ\text{C}$ -dən aşağı düşdükdə tiostibiatla yanaşı digər duzlar da kristallaşaraq məhsulu çirkləndirir. Kristallaşma müddətini aşağı saldıqda duzun kiçik kristalları alınır.

Ən yaxşı halda məhlulu $22-24^\circ\text{C}$ -ə qədər soyutmaq əlverişlidir, bu halda çıxım nisbətən az olsa da məhsul daha təmiz olur. Alınmış natrium tiostibiat adi süzgəc kağızından süzülür, distillə suyu ilə yuyulur, termostatda 110°C -də qurudulur. Nümunənin oksigen mühitində termoqramı çıxarılmışdır.



Şəkil. Tallium tiostibiataın oksigen mühitində termoqrafik analiz ayrısı.

Şəkildəki ayrının izahı sonrakı işlərimizdə veriləcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Rzayev B.Z. Sürmənin tiobirləşmələrinin kimyasına dair yeni tədqiqatlar. Naxçıvan: Əcəmi, 2002, 96 s.
2. Бургенов Е.С., Ионова Л.А. Исследование процесса получения Sb_2S_3 из сурьмяных возгонов. Алма-Ата: Химия и хим. техн., 1971, с. 119-122.
3. Караев А.М., Рзаев Б.З. Перспективы использования антимонитовой руды Дарыдагского месторождения. Нахчыван: Аджеми, 1988, 33 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: sevdakerim@90 mail.ru

Bayram Rzayev, Sevdə Aliyeva

RESEARCH OF THE EXTRACTION CONDITIONS OF ANTIMONY (III) SULFIDE AND THALLIUM THIOCYANATE FROM THE DARYDAGH ANTIMONY ORE

The role of hydro-metallurgical methods in the diluting of ores and transfer to the solution has been greatly increased in recent years. These methods are more effective in applying to low grade ores and concentrates. Taking this into account, sodium sulfide was used in the transfer of Daridagh antimony ore to the solution. Sodium sulfide is obtained very easily and a very cheap

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

material. In the study, the composition of the ore according to macro components has been analyzed and determined that the ore contains of 64,91% Sb_2S_3 . At the same time, a spectral analysis of ore has been conducted for 32 elements. The effect of sodium sulfide on the yield of antimony sulfide was studied and it was found that with a ratio of $\text{Sb}_2\text{S}_3 : \text{Na}_2\text{S} = 1:1,25$, the yield was 97,8%. Temperature has a positive effect on the yield of antimony sulfide. At a temperature of 20°C, the yield is 72,61%, and at a temperature of 80°C, the yield is 97,95%. Using antimony sulfide, sodium thiocyanate is obtained. In the interaction of sodium thiocyanate with thallium nitrate, thallium thiocyanate was obtained. Thermographic analysis of thallium thiocyanate has been carried out on the device.

Keywords: *antimony ore, antimony(III) sulfide, dilution, chemical analysis, spectral analysis, sodium thiocyanate, thermographic analysis.*

Байрам Рзаев, Севда Алиева

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФИДА СУРЬМЫ (III) И ТИОАНТИМОНАТА ТАЛЛИЯ ИЗ ДАРЫДАГСКОЙ СУРЬМЯНОЙ РУДЫ

При переводе рудного сырья в раствор в последнее время широко используются гидрометаллургические методы. Эти методы при использовании бедных руд и концентратов более эффективны. Учитывая это обстоятельство, при переводе Дарыдагской сурьмяной руды в раствор использован раствор сульфида натрия. Сульфид натрия получается очень легко и дешевле обходится. В работе проведен анализ руды и установлено, что в руде содержится 64,91% Sb_2S_3 . А также проведен спектральный анализ руды по 32 элементам. Изучено влияние сульфида натрия на выход сульфида сурьмы и установлено, что при соотношении $\text{Sb}_2\text{S}_3 : \text{Na}_2\text{S} = 1:1,25$ выход составляет 97,8%. Температура оказывает положительное влияние на выход сульфида сурьмы. При температуре 20°C выход составляет 72,61%, а при температуре 80°C выход, повышаясь, составляет 97,95%. Используя сульфид сурьмы, получен тиостибиат натрия. При взаимодействии тиостибиата натрия с нитратом таллия получен тиостибиат таллия. На приборе проведен термогравиметрический анализ тиостибиата таллия.

Ключевые слова: *сурьмяная руда, сульфид(III) сурьмы, растворение, химический анализ, спектральный анализ, тиостибиат натрия, термогравиметрический анализ.*

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 19.12.2019

UOT 669.15.198+669.168

ƏHMƏD QARAYEV

**DARIDAĞ SÜRMƏ FİLİZİNDƏN ALINMIŞ SÜRMƏ
MƏHLULUNUN REDUKSİYASI**

İşdə Darıdağ sürmə filizinin (Sb_2S_3 -50%) natrium qələvisində həllolması zamanı alınan tio və oksiduzların məhlulunun alüminium metalının tullantısı (lom) ilə reduksiyasından sürmə metalının alınması şəraiti verilmişdir. Prosesin reaksiya tənliliyi tərtib edilmiş, sürmənin alüminiumla reduksiyası üçün götürülmüş mol nisbətləri ($Sb:Al = 1:0,45$) müəyyən edilmişdir. Prosesin aparılma müddəti maddələrin miqdarından asılı olaraq bir neçə saat, temperatur 293-303 K və mühitin pH-ı 11-12 həddində seçilmişdir. Alınmış amorf sürmənin çıxımı 97,55% olmuşdur. Nümunələrin diferensial termiki analizi NETZSCH STA 449F349F3 derivatografında, rentgenfaza analizi D2 PHASER "Bruker" ($CuK\alpha$ şüalanma 2θ , $\lambda = 1.54056 \text{ \AA}$, 10-70 dərəcə) toz difraktometrində aparılmışdır. Süzüntüdə (filtrat) isə natrium alüminat və natrium sulfidin məhlullarının qarışığı alınmışdır. Filtratda olan sulfid ionları hidrogen peroksid məhlulu ilə oksidləşdirilmiş və məhlul sulfat turşusu ilə neytrallaşdırılmışdır. Neytrallaşmadan sonra məhlul buxarlandırılmış, müəyyən qatılığa çatdıqdan sonra kristallaşdırılmış və nəticədə natrium alüminium zəyi alınmışdır.

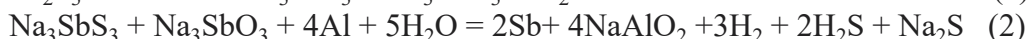
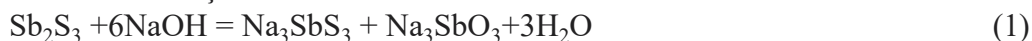
Açar sözlər: *Darıdağ sürmə filizi, natrium qələvisi, alüminium, reduksiya, sürmə, metal, çıxım, natrium alüminium zəyi.*

Sürmənin mineral və konsentratlarının işlənməsində pirometallurgiya metoduna nisbətən hidrometallurgiya üsulları daha çox üstünlük təşkil edir. Hazırda sürmə filizlərinin işlənməsində bir sıra hidrometallurji üsullar mövcuddur. Hidrometallurji üsulla sürmənin bir sıra birləşmələri, o cümlədən antimonit (Sb_2S_3) və valentit (Sb_2O_3) emal edilir. Bu birləşmələrin məhlulə keçirilməsi həm qələvi, həm də turşu həlledicilərinin iştirakı ilə mümkündür. Hazırda sürmə filizinin qələvi-sulfid məhlulları ilə işlənməsi daha çox yayılmış və geniş tətbiq tapmışdır.

İşdə [1] Darıdağ sürmə filizinin tərkibinin kimyəvi, termogravimetrik analizləri aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, nümunənin natrium hidroksid də həllolması zamanı, hissəciklərin ölçüsü 0,12-0,105 mm, filizdəki sürmə(III) sulfidin natrium hidroksidə nisbəti 1:1,4, temperatur 353-363 K, bərkən mayeyə nisbəti 1:6-8, prosesin aparılma müddəti 20-25 dəqiqə olduqda sürmə(III) sulfidin çıxımının 97,50% təşkil etdiyi verilmişdir. Sürmənin geniş yayılmış alınma üsullarından zəngin sulfid və sulfid-oksidi filizlərinin reduksiya əritmə metodu və sürmənin qələvi sulfid məhlullarının elektrolizidir [2, s. 121]. Sürmə(III) sulfid [3] sürmə pentaxloridinin turşulaşdırılmış məhlulunda həll edilir və alınan sürmə(III) xlorid məhlulunun bir hissəsi sürmənin ayrılmasına yönəldilir, başqa bir hissə isə yenidən həllolmaya sərf edilir. Həll olunmayan qalıqdan kükürd çıxarılır və zənginləşdirilmiş qızıl tərkibli konsentrat alınır. İxtirada [4] sürmə xammalından sürmə(III) fluoridinin və onun reduksiyasından sürmə metalının alınması şəraiti verilmişdir. Bu məqsədlə alınan sürmə(III) fluorid (SbF_3) məhlulunun valinlə ($C_5H_{11}O_2N$) 1:(0,8-1,0) molyar nisbətində qarışıqlı təsirindən polad elektrod üzərində daxili elektroliz üsulu ilə sürmə metalı alınmışdır. İxtira [5] əlvan metalların metallurgiyasına, eyni zamanda sürmənin alınmasına aiddir. Təklif olunan üsulda, sürmə konsentratı dəmir(III) xloridin turşulaşdırılmış məhlulu ilə işlənir, kükürdü məhluldan ayırır, tərkibində nəcib metallar və sürmə olan məhlul elektroliz prosesinə yönəldilir.

Ədəbiyyat materiallarının analizindən görünür ki, sürmənin hidrometallurgiyasına aid xeyli işlər mövcuddur. Lakin tərəfimizdən təqdim olunan iş yuxarıda qeyd olunanlardan fərqli olaraq sürmənin tio və oksi duzlarının birbaşa məhlulda alüminiumla reduksiyasına həsr olunmuşdur.

Təcrübi hissə. İşdə Darıdağ sürmə filizinin (Sb_2S_3 -50%) natrium qələvisində həllolması zamanı alınan tio və oksi duzlarının məhlulundan istifadə olunmuşdur. Məhlulda sürmənin qatılığı 32,75% təşkil etmişdir. Sürmənin tio və oksi duzlarının alüminium metalının tullantısı (lom) ilə qarşılıqlı təsirindən qara rəngli amorf sürmə metalı ayrılır. Prosesin reaksiya tənliyi aşağıdakı kimi tərtib edilmişdir:



Birinci tənlik filizin natrium hidroksid məhlulunda həllolmasına, ikinci tənlik isə sürmənin tio və oksi duzlarının alüminiumla reduksiyasına aiddir.

Alınmış amorf sürmə dekantasiya yolu ilə məhluldan ayrılır, sonra qalıq filtrdən süzülür, təmiz yuyulur (pH 7) və 363-373K temperaturda qurudulur. Sürmənin alüminiumla reduksiyası üçün götürülmüş mol nisbətləri ($\text{Sb}:\text{Al}=1:0,65$) müəyyən edilmişdir. Prosesin aparılma müddəti 2-5 saat, temperatur 293-303 K və mühitin pH-ı 11-12 həddində seçilmişdir. Süzüntüdə (filtrat) isə natrium alüminat və natrium sulfidin məhlullarının qarışığı alınır. Alınmış nümunələrin diferensial termiki analizi NETZSCH STA 449F349F3 (Almaniya) derivatoqrafında, rentgenfaza analizi D2 PHASER "Bruker" ($\text{CuK}\alpha$ şüalanma 2θ , ($\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$, 10-70 dərəcə) toz difrakto-metrində aparılmışdır.

Nəticələr və müzakirəsi. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, sürmənin hidrometallurji üsullarla alınması çox perspektivli olub, son dövrlər dünya praktikasında xeyli dərəcədə tətbiq edilməkdədir. Bunlardan əsasən sürmə sulfidin natrium sulfid-qələvi məhlulları ilə alınmış sürmənin həll olan duzlarından sürmə metalının elektroliz üsulu ilə alınmasıdır. Hər bir metodun müsbət və mənfi cəhətlərini nəzərə almaqla, ətraf mühiti çirkləndirməmək məqsədilə, tərəfimizdən sürmənin onun birləşmələrindən kimyəvi yolla alınması şəraiti tədqiq edilmişdir.

Təcrübələrlə sürmənin tio və oksi duzlarının alüminiumla reduksiyası şəraiti öyrənilmiş və işin gedişində hər təcrübə üçün tərkibində 3,27 q sürmə olan sürmə duzlarından ($\text{Na}_3\text{SbS}_3 + \text{Na}_3\text{SbO}_3$).

İstifadə edilmişdir. Əvvəlcə sürmənin reduksiyasının alüminiumun miqdarından asılılığı aydınlaşdırılmışdır.

Cədvəldən məlum olmuşdur ki, alüminiumun miqdarı nəzəri miqdardan (1:0.45) müəyyən miqdar artıq sərf olunur. Belə ki, reduksiya prosesi zamanı alınan sürmənin kütləsi alüminiumun kütləsi ilə 0.65 qAl/ 1.0 q Sb nisbətindədir. Bu isə yuxarıdakı tənlikdən göründüyü kimi reduksiyaedici olaraq ayrılan hidrogenin qaz halında olması ilə bağlıdır. Reaksiya zamanı ayrılan hidrogen qaz halında olduğundan hidrogenin hamısı nümunə ilə qarşılıqlı təsirdə ola bilmir. Reduksiya prosesindən sonra sürmənin çıxımı 97,78%-ni təşkil edir.

Prosesin başlanğıcında reaksiyanın sürəti yuxarı olur. Lakin məhlulda hidroksil ionlarının qatılığı azaldıqca reduksiya prosesi zəifləyir və alınan sürmənin miqdarı da azalır. Prosesin gedişində əlverişli şərait məhlulda hidroksil ionlarının qatılığının sabit saxlanılmasıdır. Temperaturun prosesin gedişinə təsiri çox azdır. Əsas mühitdə reduksiya prosesi ekzotermik olduğundan

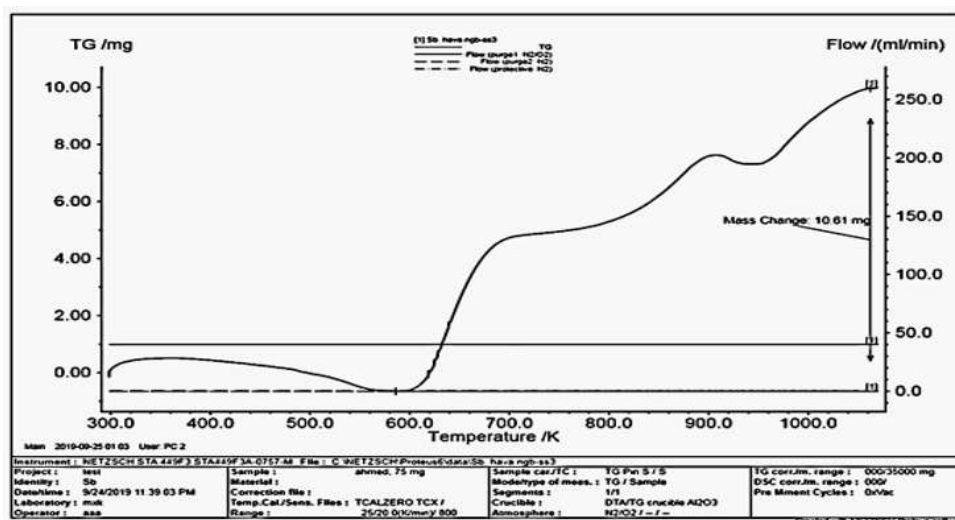
reaksiyanın gedişi zamanı məhlulun özü qızmağa başlayır və temperatur 343-353K-ə çatır. Vaxt isə götürülən maddələrin miqdarından asılı olaraq dəyişə bilər. Prosesin gedişi zamanı məhlulun qarışdırılması əsas şərtidir. Burada qarışdırma nəticəsində alüminiumun səthində olan hidrogen örtüyü asanlıqla ayrıldığından alüminium daha çox mənfi yüklə malik olur. Bu da prosesin sürətini artırmış olur. Bu şəraitdə alınmış amorf sürmə nəm halda belə havada davamlıdır. Ona görə nümunənin açıq havada 373-383K temperaturda qurudulması mümkündür.

Cədvəl

Sürmənin çıxımının alüminiumun miqdarından asılılığı
 $CSb = 327 \text{ q/l}$, $T = 343-353 \text{ K}$, $CNaOH = 100 \text{ q/dm}^3$, zaman 2 saat

Sb məh-un həcmi, ml	Məhlulda Sb miq-l, q	Al-un kütləsi, q	Ayrılan Sb-in kütləsi, q	Çıxım, %
10	3,27	1,45	2,85	87,15
10	3,27	1,75	3,02	92,25
10	3,27	2,05	3,19	97,55
10	3,27	2,35	3,20	97,85

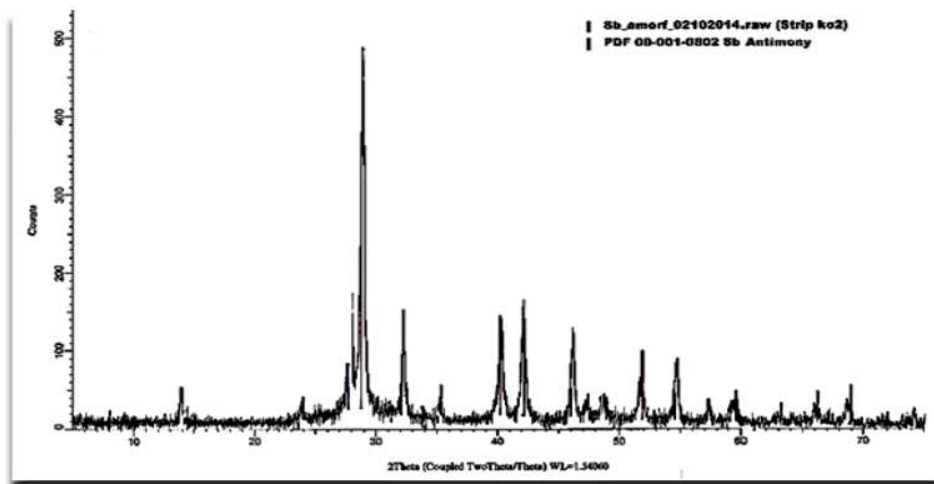
Alınmış amorf sürmə 1123-1223 K temperaturda flyus kimi götürülmüş natrium hidroksid və ya natrium tetraboratın iştirakı ilə əridilməklə təmiz sürmə metalı alınmışdır. Sürmənin ərimə temperaturu 902,8 K, sıxlığı isə $6,6832 \text{ q/sm}^3$ təşkil etmişdir. Nümunənin termoqravimetrik analizi aparılmış və nəticələr şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Sürmənin termoqravimetrik əyrisi.

Şəkildən görüldüyü kimi analiz üçün götürülən sürmənin (75mq) 1073K temperaturda kütlə artımı 10.61mq olmuşdur. Bu sürmənin oksidləşməsi zamanı əmələ gələn sürmə III və IV oksidin hesabına baş vermişdir. Nəzəri olaraq $94,54 \text{ mq Sb}_2\text{O}_4$ alınmalı idi. Lakin əvvəlcə əmələ gələn Sb_2O_3 -ün 900K temperaturda bir hissəsi sublimasiya etməyə imkan tapmış, digər hissəsi

isə davamlı (10.61mq) sürmə(IV) oksidə çevrilmişdir. Analizin nəticələrindən nümunədə başqa qarışıqların olmadığı məlum olmuşdur. Həmçinin nümunənin rentgen faza analizi aparılmış və nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Sürmə metalının difraktoqramı.

Nümunənin rentgen faza analizinin nəticələri (PDF 00-001-0802) onun standartın qiymətinə uyğun olduğunu göstərmişdir.

Beləliklə, Darıdağ sürmə filizindən alınmış sürmənin qələvi sulfid məhlulunun bir başa alüminiumla reduksiyasından adi şəraitdə amorf sürmə alınmışdır. Amorf sürmənin 1073-1173K temperaturda əridilməsindən təmiz metal sürmə əldə edilmişdir. Metal sürmədən bir sıra ərintilərin alınmasında, amorf sürmənin özündən isə kosmetik vasitə kimi, qaş və kirpiklərin qaraldılmasında, eyni zamanda gözlərin müalicəsində istifadə edilə bilər.

İşin davamı olaraq sürmənin süzüntüsü də (məhlul) işlənmişdir. Əvvəlcə süzüntüdə olan hidroksil ionlarının qatılığını (pH-11-2 tərtib) azaltmaq üçün məhlula müəyyən həcmdə karbon qazı verilmişdir. Sonra süzüntüdə olan sulfid ionlarını oksidləşdirmək məqsədi ilə qatı hidrogen peroksid məhlulundan istifadə edilmişdir. Oksidləşmə prosesi qurtardıqdan sonra (məhlulda S^{2-} ionlarının olmadığı yoxlanılır) məhlul sulfat turşusu ilə turşulaşdırılır və məhlulun pH-ı 4-5 həddinə nizamlanır ki, bu zaman alüminium sulfatlı və natrium sulfat duzlarının qarışığı əmələ gəlir. Alınan duzlar qarışığında Al və SO_4^{2-} ionlarının nisbəti müəyyən edilmiş və natrium alüminium sulfatın tərkibinə uyğunlaşdırılmışdır. Məhlul buxarlandırılaraq, müəyyən qatılığa çatdırılmış və kristallaşdırılmışdır. Nəticədə ikinci məhsul olaraq natrium alüminium zəyi alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qarayev Ə. Darıdağ sürmə filizindən sürmə(III) sulfidin natrium hidroksidlə məhlula keçirilməsi. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 2, s. 13-19.
2. Мельников С.М., Разловский А.А., Шуклин А.М. и др. Сурьма. М.: Металлургия, 1977, 536 с.
3. Жирков Е.П., Каздобин А.В., Башлыкова Т.В., Соложенкин П.М., Усова С.В., Иванова Н.К., Соложенкин И.П., Соложенкин О.И. Способ переработки золотосодержащего сурьмяного концентрата. RU 2254386, 2005.

4. Земнухова Л.А., Макаренко Н. В. Способ получения металлической сурьмы из сурьмяного сырья. RU 2409686, 2011.
5. Розловский А.А., Бондаренко Е.В., Дьяков В.Е., Звонков Ю.Ф. Способ получения сурьмы из концентрата. RU 2219267, 2003.

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

Ahmad Garayev

REDUCTION OF ANTIMONY SOLUTIONS OBTAINED FROM ANTIMONY ORE DARYDAGH

The paper explored the process of recovery, solution sulphides-alkaline antimony. The reduction process was carried out with the participation of aluminium (Al), the dependence of the mass of the reduced drive (Sb ;Al=1: 0,75) and the concentration of hydrogen ions (pH=11-12). As a result of the recovery process, the composition of the isolated amorphous antimony was subjected to chemical, differential thermal (DTA) and x-ray analysis (RFA). The output of metal was ~97,78%.

At the end of the process, amorphous antimony melts at a temperature of 1123 – 1223 K. with sodium hydroxide or sodium tetra borate and a pure metal antimony is obtained.

Keywords: *reduction, sodium hydroxide, aluminum, reduction, antimony, metal, sodium-aluminum alum.*

Ахмед Гараев

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТВОРА СУРЬМЫ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ДАРЫДАГСКОЙ СУРЬМЯНОЙ РУДЫ

В работе исследован процесс восстановления растворов сульфидов-щелочной сурьмы, полученных из дарыдагской сурьмяной руды. Процесс восстановления проводился с участием алюминия (Al), с зависимостью массы восстановленного реагента (Sb:Al = 1: 0,75) и концентрацией ионов водорода (pH=11-12). В результате процесса восстановления выделенная аморфная сурьма была подвергнута химическому, дифференциально-термическому (ДТА) и рентгеноструктурному анализу (РСА). Выход металла составил ~97,78%. В конце процесса аморфная сурьма плавится при температуре 1123-1223 К с флюсом гидроксидом натрия или тетра боратом натрия и получается чисто металлическая сурьма. В качестве продолжения работы был разработан фильтрат (раствор) и получены натрий-алюминиевые квасцы.

Ключевые слова: *дарыдагская сурьмяная руда, восстановление, гидроксид натрия, алюминий, редукция, сурьма, металл, натрий-алюминиевые квасцы, выход.*

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 13.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 543-34.35

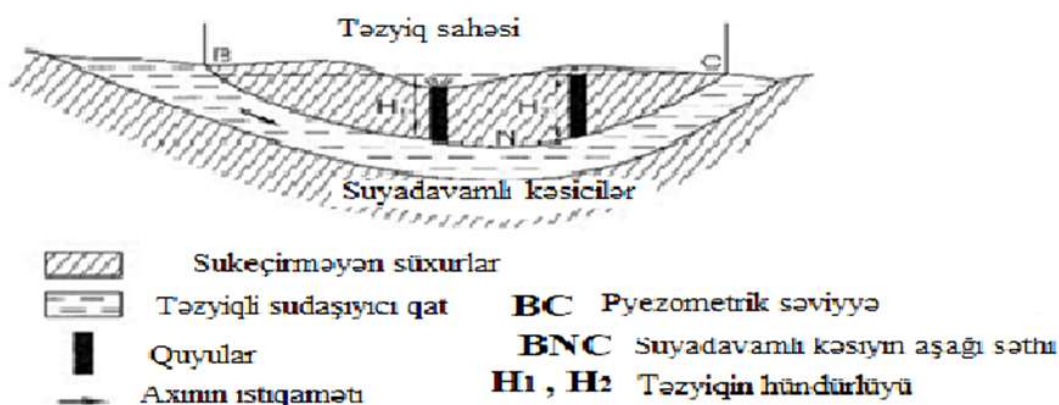
FİZZƏ MƏMMƏDOVA¹, İLAHƏ SEYİDOVA², GÜLTƏKİN HACIYEVA³

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ARTEZİAN SU MƏNBƏLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafi baxımdan fərqli hissələrində yerləşən artezian su mənbələri haqqında məlumat, onların kimyəvi tərkibləri, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və resurs potensialının diaqnostikası verilmişdir. Yerüstü sularla zəngin olmayan muxtar respublikanın əksər kənd və qəsəbələrində əhalinin su təchizatını təmin etmək üçün 799 artezian su mənbəyindən istifadə edilməklə 2249,8 ha əkin sahəsi suvarılır. Düzənlik ərazilərdən (Şərur, Sədərək, Babək, Kəngərli) dağlıq ərazilərə doğru (Culfa, Şahbuz, Ordubad) artezian hövzələrinin və uyğun olaraq subartezian quyularının sayı azalır. Bu ərazilərdə yeraltı suların ion tərkiblərinin formalaşmasında atmosfer suları, torpağın kimyəvi tərkibi, buxarlanma və digər antropogen və təbii mənşəli fiziki-kimyəvi proseslər böyük rol oynayır. Ərazinin fərqli hissələrindən götürülən bir sıra artezian suları analiz edilmiş, sonuclar cədvəlləşdirilmişdir. Hidrokimyəvi araşdırmaların sonucu bəzi sular istisna olmaqla muxtar respublika artezian su mənbələrinin əksəriyyətinin əhalinin içmək və texniki ehtiyaclarının ödənməsində yararlı olduğunu təsdiq edir.

Açar sözlər: yeraltı sular, artezian hövzələri, artezian sularu, makroelementlər, minerallıq, hidrokimyəvi xüsusiyyətlər.

Torpaqaltı qatlarda suyu özündən keçirməyən iki süxur təbəqəsi arasındakı təzyiqli yeraltı sulara artezian suları deyilir. Artezian suları ilə bağlı bu formula münasibət hamılıqla qəbul edilməsə də, hidroloqların böyük çoxluğu bu yanaşmanı qəbul edirlər. Materiklərin yeraltı sularının əsas kütləsini təşkil edən, habelə keyfiyyətcə qrunnt və laylararası sulardan fərqli olan artezian suları mürəkkəb sistemli çatlarda və yarıqlarda yerləşir və XII əsrdən üzü bəri su təchizatında geniş istifadə edilir [3]. Artezian suyunun özəlliyi yerin dərin qatlarında həddindən artıq əlavə təzyiq yaratmasıdır ki, bu da nasos qurğularından istifadə etmədən ona yuxarıya qalxmaq imkanı verir. Azərbaycanda yüksək təzyiqli artezian hövzələri maili sahələrdə antropogen (Abşeron), yaşlı süxurlarda (Gəncə, Qazax, Quba-Xaçmaz, Qarabağ, Şirvan və s.), sarmat çöküntülərində (Naxçıvan Muxtar Respublikası) aşkar edilmişdir. Qafqazın ən böyük artezian hövzəsi Kür-Araz ovalığındadır.



Şəkil 1. Artezian hövzəsinin sxemi.

Cədvəl 1

Şərur rayonu üzrə bəzi subartezian quyularının ümumi vəziyyəti və texniki göstəriciləri

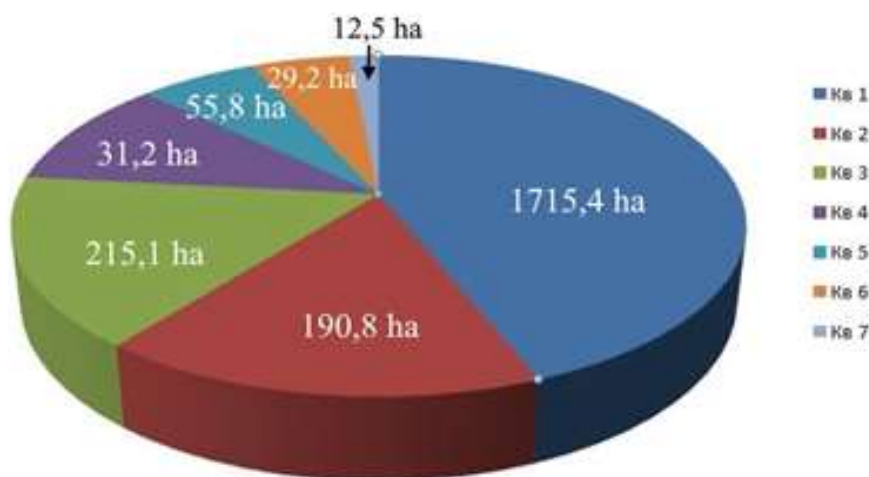
Kəndlərin adı və quyuların sayı	S. №	Qazılma tarixi	Nəzosun markası	Nəzosun məhsuldarlığı, m ³ /s.	Suvarılan sahələr, ha
Axaşad, 8	1	1984	Ecv-10	32	12
	2	2006	Ecv-8	25	4,0
	3	2015	Ecv-8	20	1,8
Kərimbəyli, 8	4	1964	Ecv-10	120	11
	5	1991	Ecv-10	63	6,0
	6	2010	Ecv-10	63	6,0
Dəmirçi, 8	7	1984	Ecv-8	25	0,6
	8	2007	Ecv-8	20	1,4
	9	2015	Ecv-8	25	1,2
Maxta, 5	10	1965	Ecv-8	25	1,2
	11	2015	Ecv-8	25	1,0
	12	2015	Ecv-8	25	1,6
Qaraburc, 1	13	1977	Ecv-8	25	0,6
	14	1977	Ecv-6	10	4,0
Kürçülü, 4	15	1984	Ecv-10	63	8,0
	16	1985	Ecv-10	63	9,0
	17	2011	Ecv-8	25	5,5
Kürkəndi, 4	18	1985	Ecv-8	25*	0,9
	19	2001	Ecv-8	25	1,2
	20	2006	Ecv-6	10	0,6
	21	2010	Ecv-8	40	8,0
Şəhriyar, 5	22	1980	Ecv-8	25	0,2
	23	1999	Ecv-10	63	4,0
	24	2009	Ecv-8	25	6,0
Qorçulu, 3	27	2010	Ecv-6	10	0,4
	28	2010	Ecv-8	25	8,0
	29	2017	Ecv-10	65	10
Muğanlı, 8	30	1980	Ecv-6	10	2,5
	31	1994	Ecv-6	10	0,8
	32	2010	Ecv-10	63	10
Yengicə, 20	33	1983	Ecv-8	25	6,0
	34	1987	Ecv-8	25	1,0
	35	2015	Ecv-8	25	4,0
Cəmi:		424			1715,4

Kimyəvi tərkibinə görə artezian suları dərin yeraltı sularına daha yaxındır, çünki onlar da praktik olaraq həll olunmuş oksigen və üzvi maddələrə malik deyil [5]. Artezian suyunun saflığı tamamilə kənar qarışıqlara malik olmamasını doğrulayır, əksinə, çox vaxt tərkibində müəyyən miqdarda dəmir və ya həll olmuş duzları saxlayır. Artezian sularının kimyəvi tərkibi müəyyən bir hövzənin və ya onun bir hissəsinin əmələ gəlməsi şərtlərindən birbaşa asılıdır [6]. Yaxın ərazilərdə dəmir filizinin olması suda bu elementin əhəmiyyətli miqdarda ionlarının meydana

gəlməsinə səbəb olur. Suların codluğu əhəngdaşı və gipsdən yuyulan duzların hesabına formalaşır. Ayrıca yer qabığına olan mineralların tərkibindəki maqnezium, kobalt, nikel, manqan, flüor və bir çox başqa elementlər də sulara qarışa bilər. Artezian sularının yerləşdikləri ərazinin ekoloji vəziyyətindən və mikroorqanizmlər tərəfindən də çirklənmə ehtimalı var [10]. Bu isə, artesian sularında kimyəvi maddələrin və müxtəlif çirkləndiricilərin həddindən artıq qatılıqları ilə bağlı problemlərin yaranmaması üçün suyun təmizlənməsinin vacibliyini önə çıxarır. Bir sıra inkişaf etmiş ölkələrdə şəhərlərin su təsərrüfatına verilən sulardan başqa, bəzi hallarda müxtəlif təyinatlı suların da təmizlənməsi gerçəkləşdirilir.

1-ci cədvəldə subartezian hövzələrinin ən əlverişli şəraitdə yerləşdiyi Şərur rayonunun subartezian quyularının tutuşdurulan xüsusiyyətləri və texniki göstəriciləri verilmişdir.

Muxtar respublika ərazisi arid təbiətli olduğundan su təchizatının vacib elementi kimi artesian sularından geniş istifadə edilir. Artezian suları Babək, Şərur, Sədərək rayonlarının su ehtiyatı potensialının əhəmiyyətli hissəsini təşkil edir. Muxtar respublika ərazisində mövcud olan subartezian quyularının sayı və suvarılan sahələr diaqramda verilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 2. Naxçıvan Muxtar Respublikasında rayonlar üzrə mövcud subartezian quyularının tutuşdurulan göstəriciləri: 1-Şərur, 2-Babək, 3-Sədərək, 4-Kəngərli, 5-Şahbuz, 6-Culfa, 7-Ordubad.

Diaqramdan göründüyü kimi düzənlik ərazilərdən (Şərur, Babək, Kəngərli) dağlıq ərazilərə doğru (Culfa, Şahbuz, Ordubad) subartezian hövzələrinin və uyğun olaraq subartezian quyularının sayı azalır. Yerüstü sularla zəngin olmayan muxtar respublikada fəaliyyət göstərən 799 subartezian quyusu vasitəsilə 2249,8 ha əkin sahəsi suvarılır.

Ərazinin müxtəlif hissələrindən götürülmüş artesian sularının makroelement tərkibi, minerallığı, pH-ı və codluğu öyrənilmişdir [7, 8]. Bütün ölçmələr məlum metodikalara uyğun gerçəkləşdirilmiş, alınan məlumatlar ən az üç ölçmənin sonucu kimi yekunlaşdırılmışdır. Dəmirçi, Oğlanqala, Heydərabad, Qahab, Hacıvar, Badaşqan, Yarımcı, Zeynəddən, Kırna artesianlarından götürülən su nümunələrinin analizi onların kimyəvi tərkiblərinin yerüstü sulardan çox da fərqlənmədiyini göstərir. Yerüstü sularda makrokomponentlərin qatılığı müəyyən qədər yüksək olsa

da, bu ümumi fona o qədər də ciddi təsir etmir. Babək rayonu üzrə artezian sularının cədluğu 6,6-8,5 aralığında dəyişilir. Culfa, Ordubad və Şahbuz rayonları üzrə sular bir qədər yumşaqdırlar, xlorid və sulfat ionlarının qatılığı aşağıdır. Şərur-Sədərək rayonları üzrə sulara sulfat ionlarının miqdarı artır. Sulara sulfat ionlarının olması sözügedən ərazilərdə gips, əhəng və dolomit çöküntülərinin varlığı ilə əlaqədardır [9].

2-ci cədvəldə regionun müxtəlif ərazilərindən götürülmüş artezian sularının makroelement tərkibi verilmişdir.

Cədvəl 2

Muxtar respublika ərazisindəki artezian sularının makroelement tərkibləri

Komponent	Babək	Kəngərli	Culfa	Ordubad	Sədərək	Şərur	Şahbuz
Ca ²⁺ mq-ekv/l	6,6-9,8	5,1-9,6	5,3-7,8	1,9-3,6	4,2-4,5	2,4-4,8	2,4-6,4
Mg ²⁺ mq-ekv/l	6,2-7,6	2,6-5,7	3,2-6,6	1,5-2,6	1,6-3,8	2,0-4,6	1,6-4,6
Na ⁺ +K ⁺ mq-ekv/l	1,52-2,92	2,4-4,38	7,4-10,6	0,95-1,75	1,26-1,75	0,55-2,50	2,0-2,8
NH ₄ ⁺ mq/l	0,14	0,24	0,1	0,1	0,14	0,12	0,11
HCO ₃ ⁻ mq-ekv/l	6,75-8,4	7,4-10,5	4,2-8,0	3,2-7,0	4,6-4,8	3,6-4,8	4,2-8,0
Cl ⁻ mq-ekv/l	3,9-7,33	1,86-3,30	1,55-2,58	0,62-1,14	2,10-3,60	0,52-2,28	1,55-1,96
SO ₄ ²⁻ mq-ekv/l	1,85-6,36	0,95-2,10	2,26-4,59	-	1,98-3,46	0,72-3,46	0,55-4,10
pH	6,8-7,2	7,0-7,2	7,1-7,2	6,9-7,0	7,0-7,15	7,1-7,2	6,9-7,0

Alınan sonuclar göstərir ki, bir neçə artezian mənbəyi istisna olmaqla, muxtar respublika ərazisindəki artezian sularının əksəriyyəti içmək və texniki məqsədlər üçün yararlıdır.

Yerüstü sular ardıcıl çirkləndiyindən, ekoloji təmiz yeraltı suların istifadə həddləri durmadan artır və artezian sularının keyfiyyət göstəricilərinin hərtərəfli öyrənilməsi zərurəti yaranır.

Beləliklə, muxtar respublika iqtisadiyyatının indiki inkişaf mərhələsində, suvarılan əkin sahələrinin su təminatının yaxşılaşdırılması, əhalinin keyfiyyətli ərzaqla və içməli su ilə təmin edilməsi üçün, təbii suların əlverişli və ekoloji təmiz mənbələrindən biri kimi artezian sularından daha səmərəli istifadə edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Abbasov Ə., Məmmədova F., Qurbanov Q. Cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsində ekologiya və ətraf mühit. Naxçıvan, 2018, 290 s.
3. Колдышева Р.Я. Артезианские бассейны Байкальской водонапорной системы. Автореф. канд. дисс. М., 1969, 19 с.
4. Кочетков М.В. Перспективы использования подземных вод в хозяйственно-питьевом водоснабжении // Водоснабжение и санитарная техника, 1991, № 7, с. 73-79.
5. Воробьева Л.В., Семенова В.В., Селюжицкий Г. В., Бокина Л. И. Региональные проблемы эколого-гигиенической безопасности условий питьевого водоснабжения // Вестник С.-Петербург. гос. Мед. академии им. И.И.Мечникова, 2001, № 1, с. 56-61.

6. Грейсер Е.Л., Иванова Н.Г. Пресные подземные воды: состояние и перспективы водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов // Разведка и охрана недр, 2005, вып. 5, с. 36-42.
7. Лебедева Н.А. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна. М.: Недра, 1972, 148 с.
8. Пономарев В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. М.: Высшая школа, 1983, 271 с.
9. Яхнин Э.Я., Томилин А.М., Шелемотов А.С. Оценка качества и химический состав подземной воды дочетвертичных отложений ленинградской области // Разведка и охрана недр, 2005, вып. 5, с. 42-48.
10. Аскербейли Э.К., Попов А.П., Булатов Р.В., Кязимов С.М. Подземные воды Северо-Восточной части Азербайджана и перспективы их использования для водоснабжения. М.: Стройиздательство, 1988, 238 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: fizza.mammadova@mail.ru

Fizza Mammadova, İlaha Seyidova, Gültəkin Hacıyeva

ARTESIAN SOURCES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information on artesian water sources, their chemical composition, physic-chemical properties, and diagnosis of resource potential in geographically different parts of the Nakhchivan Autonomous Republic. To ensure water supply to the population in most villages and towns of the Autonomous Republic with not rich surface waters, 2249.8 hectares of sown area are irrigated using 799 artesian water sources. From the lowland territories (Sharur, Sadarak, Babek, Kengerli) to the mountainous territories (Julfa, Shahbuz, Ordubad) the number of artesian basins and, accordingly, subartesian wells decreases. The water of several artesian springs taken from different parts of the territory was analyzed; the results are presented in the table form. The results of hydrochemical studies confirm that most sources of artesian water in the Autonomous Republic, except some waters, are suitable for satisfying the drinking and technical needs of the population.

Keywords: *groundwater, artesian pools, artesian waters, macroelements, minerality, hydrochemical properties.*

Физза Мамедова, Илаха Сеидова, Гюлтекин Гаджиева

АРТЕЗИАНСКИЕ ИСТОЧНИКИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье приведена информация об артезианских источниках, их химическом составе, физико-химических свойствах и диагностике ресурсного потенциала в географически

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

различных частях Нахчыванской Автономной Республики. Для обеспечения водоснабжения населения в большинстве сел и поселков автономной республики с небогатыми поверхностными водами, орошается 2249,8 га посевных площадей с использованием 799 источников артезианских вод. С равнинных территорий (Шарур, Садарак, Бабек, Кенгерли) к горным территориям (Джульфа, Шахбуз, Ордубад) уменьшается количество артезианских бассейнов и, соответственно, субартезианских скважин. Был проанализирован ряд артезианских вод, взятых из разных частей территории, табулированы результаты. Результаты гидрохимических исследований подтверждают, что большинство источников артезианской воды на территории, за исключением некоторых вод, пригодны для удовлетворения питьевых и технических потребностей населения.

Ключевые слова: подземные воды, артезианские бассейны, артезианские воды, макроэлементы, минерализация, гидрохимические свойства.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 18.10.2019

Son variant 20.12.2019

UOT: 541.123.3:546.289

QORXMAZ HÜSEYNOV

LİMON TURŞUSU MƏHLULUNDA GÜMÜŞ TİOARSENİT NAZİK
TƏBƏQƏLƏRİNİN ALINMASI

Məqalədə limon turşusu məhlulunda gümüş tioarsenit nazik təbəqələrinin alınmasına aid fiziki-kimyəvi analiz nəticələri verilmişdir. Müxtəlif qatılıqlı (0,001-0,1 M) limon turşusu məhlullarında gümüş tioarsenit nazik təbəqələri alınmış və onların tərkibləri araşdırılmışdır. Rentgenfaza (RFA) analiz metodu vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, ilkin komponentlərin (AgNO_3 , NaAsO_2 və CH_3CSNH_2) 1:1:2 mol nisbətində alınmış təbəqədə $T=100-190^\circ\text{C}$ -də yalnız AgAsS_2 birləşməsi mövcud olur. RFA nəticələrinə əsasən AgAsS_2 tərkibli təbəqənin faza çevrilməsinin temperaturu dəqiqləşdirilmişdir. $T=190-318^\circ\text{C}$ aralığında təbəqənin tərkibi $\text{Ag}_3\text{AsS}_3+\text{As}_2\text{S}_3$ qarışıqından ibarət olur. Alınmış təbəqələri 400°C və 500°C temperaturda termiki emal etdikdə Ag_3AsS_3 tərkibli təbəqələr alınır və Ag_3AsS_3 birləşməsinin α -modifikasiyası 195°C -ə kimi davamlı olur. İlkin komponentlərin 3:1:3 mol nisbətindəki qarışıqından alınmış təbəqədə $100-500^\circ\text{C}$ temperatur aralığında Ag_3AsS_3 birləşməsinin mikrohissəcikləri stabil olur. Bu mikrohissəciklər əsasən kürə formasındadır. Digər nisbətlərdəki qarışıqlardan dəyişkən tərkibli ($\text{Ag}_{1+x}\text{AsS}_{2+y}$ ($x=0,5-2$; $y=1-3$)) təbəqələr alınır. Skanedic elektron mikroskopik (SEM) analizi nəticələrindən müəyyən edilmişdir ki, təbəqələrdə hissəciklər arasında güclü adheziya mövcuddur. Temperatur artdıqda nanohissəciklərin bitişməsi nəticəsində müxtəlif fazaların mikrohissəcikləri formalaşır.

Açar sözlər: limon turşusu, qatılıq, nazik təbəqə, rentgenfaza analizi, termiki emal, mikromorfologiya, nanohissəcik, mikrohissəcik.

Giriş. Yeni xassəli nanomaterialların axtarışı və tədqiqi müasir elm və texnikanın inkişafının əsas amillərindən biridir. Gümüşün tioarsenitləri (AgAsS_2 və Ag_3AsS_3) və onlar əsasında alınan materiallar müasir texnikanın mühüm funksional materialları sırasına daxildir. Bu sinif birləşmələr əsasında hazırlanan materiallar yaxşı yarımkeçirici, foto-, seqneto- və termoelektrik xassələrə malikdirlər [1, s. 7-13].

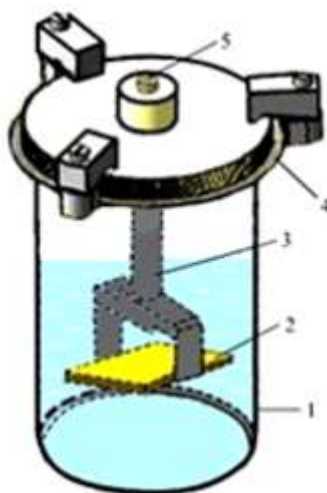
Ədəbiyyat materiallarından [1-13] məlumdur ki, $\text{Ag}_2\text{S}-\text{As}_2\text{S}_3$ sistemində mövcud olan AgAsS_2 və Ag_3AsS_3 birləşmələri elementar komponentləri (Ag, As və S) və ya müvafiq sulfidləri (Ag_2S və As_2S_3) yüksək temperaturda (700-800 K) vakuumlaşdırılmış ($\sim 10^{-2}$ Pa) kvarts ampullarda birgə əritməklə sintez edilir [1, 2]. Bu birləşmələrin homogenləşdirilməsi üçün yüksək temperatur və uzun vaxt tələb olunur [5-13]. Bu baxımdan, gümüş tioarsenitlərin müxtəlif sulu məhlullarda və aşağı temperaturda alınması aktual məsələlərdən biridir. Son dövrlər d-metallarının xalkogenidlərinin polyar və ya az polyar həlledicilərdə alınması böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, üzvi və qeyri-üzvi (su) həlledicilərdə alınan xalkogenidlərin nano- və mikrohissəcikləri formalaşır [3, 4].

Bunu nəzərə alaraq biz, tədqiqatlarda müxtəlif qatılıqlı (0,001-0,1 M) limon turşusu ($\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$) məhlullarından istifadə etmişik. Məlumdur ki, limon turşusu üç əsaslı zəif turşudur, suda və etil spirtində yaxşı həll olur. Suda məhlulu bir çox d-metalları (Fe, Cu, Ag və s.) ilə xelat komplekslər əmələ gətirir. Belə xelat komplekslərdən xalkogenid nanotəbəqələrin alınması daha perspektivli hesab edilir [13].

Məqalədə rentgenfaza (RFA), skanedic elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları

vasitəsilə limon turşusu məhlulunda gümüş tioarsenit nazik təbəqələrinin alınma şəraitinin fiziki-kimyəvi analiz nəticələri verilmişdir.

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. Limon turşusu məhlulunda gümüş tioarsenit nazik təbəqələrini almaq üçün ilkin komponent olaraq 0,01 M gümüş(I) nitrat (AgNO_3), natrium metarsenit (NaAsO_2) və tioasetamid (CH_3CSNH_2) məhlullarından istifadə edilmişdir. Əvvəlcə ilkin komponentlərin (AgNO_3 , NaAsO_2) məhlulları gümüşün tioarsenitlərin (AgAsS_2 və Ag_3AsS_3) stexiometrik tərkiblərinə uyğun miqdarda qarışdırılmış və reaktora daxil edilmişdir (şəkil 1). Sonra onun üzərinə CH_3CSNH_2 məhlulu əlavə edilərək 80°C temperaturda 120 dəq. müddətində qarışdırılmışdır.



Şəkil 1. Reaksiya qurğusunun sxemi: 1 – molibden şüşədən hazırlanmış reaktor; 2 – şüşə altlıq; 3 – tutqac; 4 – hermetləşdirici aralıq; 5 – klapanlı ox.

Şüşə altlıq (Microscope Slides, Cat. No.7101, 25,4x76,2 mm) üzərinə çökmə başa çatdıqdan sonra altlıq reaktordan çıxarılmış və çoxlu miqdarda qaynar distillə suyu ilə yuyulmuş və qurudulmuşdur. Təbəqələrin termiki emalı vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) $100\text{--}500^\circ\text{C}$ temperatur aralığında aparılmışdır. Hər 100°C -dən bir təbəqələrin tərkibi və mikroquruluşu analiz edilmişdir.

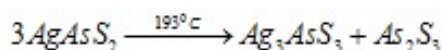
RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK α , 2q, 10-80 dər.) nəticələrindən məlum olmuşdur ki, 300°C , 400°C , və 500°C -də formalaşmış təbəqələrdə müxtəlif tərkibli aralıq fazalar üstünlük təşkil edir (şək. 2). Müəyyən edilmişdir ki, ilkin komponentlərin (AgNO_3 , NaAsO_2 və CH_3CSNH_2) 1:1:2 mol nisbətində alınmış təbəqədə $T=100\text{--}190^\circ\text{C}$ -də yalnız AgAsS_2 birləşməsi mövcud olur. $T=190\text{--}318^\circ\text{C}$ aralığında təbəqənin tərkibi $\text{Ag}_3\text{AsS}_3+\text{As}_2\text{S}_3$ qarışığından ibarət olur. Bu nisbətdə alınmış təbəqəni 400°C və 500°C temperaturda termiki emal etdikdə tərkib yalnız Ag_3AsS_3 birləşməsindən ibarət olur. İlkin komponentlərin $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=3:1:3$ mol nisbətindəki qarışığından alınmış təbəqədə $100\text{--}500^\circ\text{C}$ temperatur aralığında Ag_3AsS_3 birləşməsi stabil olur. Təbəqədə Ag_3AsS_3 birləşməsinin a-modifikasiyası 195°C -ə kimi davamlı olur. İlkin komponentlərin digər nisbətlərdəki qarışığından dəyişkən tərkibli təbəqələr alınır. Təbəqələrin tərkibləri haqda məlumat aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir (cədvəl).

Təbəqələrin faza tərkibləri

Komponentlərin mol nisbəti, Ag:As:S	Təbəqələrin faza tərkibi		
	180°C	300°C	500°C
1 : 1 : 1	AgAsS ₂ +Ag+As	Ag ₃ AsS ₃ +Ag+As	Ag ₃ AsS ₃ +Ag
1 : 1 : 2	AgAsS ₂	Ag ₃ AsS ₃ +As ₂ S ₃	Ag ₃ AsS ₃
1 : 1 : 3	AgAsS ₂ +S	Ag ₃ AsS ₃ +As ₂ S ₃	Ag ₃ AsS ₃
2 : 1 : 1	AgAsS ₂ +Ag+As	Ag ₃ AsS ₃ +Ag+As	Ag ₃ AsS ₃ +Ag
3 : 1 : 3	Ag ₃ AsS ₃	Ag ₃ AsS ₃	Ag ₃ AsS ₃
3 : 1 : 4	Ag ₃ AsS ₃ +S	Ag ₃ AsS ₃	Ag ₃ AsS ₃
4 : 2 : 5	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S+S	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S
5 : 4 : 6	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S+S	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S	Ag ₃ AsS ₃ +Ag ₂ S

Müəyyən edilmişdir ki, 80-100°C temperatur aralığında AgNO₃ birləşməsi stexiometrik miqdardan artıq (4-8 mol) götürüldükdə təbəqələrin (Ag₃AsS₃) tərkibində Ag₂S və Ag qarışığı müşahidə edilir. CH₃CSNH₂ birləşməsinə artıq miqdarda (4-10 mol) götürüldükdə isə təbəqələrin (AgAsS₂ və Ag₃AsS₃) tərkibində sərbəst kükürd olur.

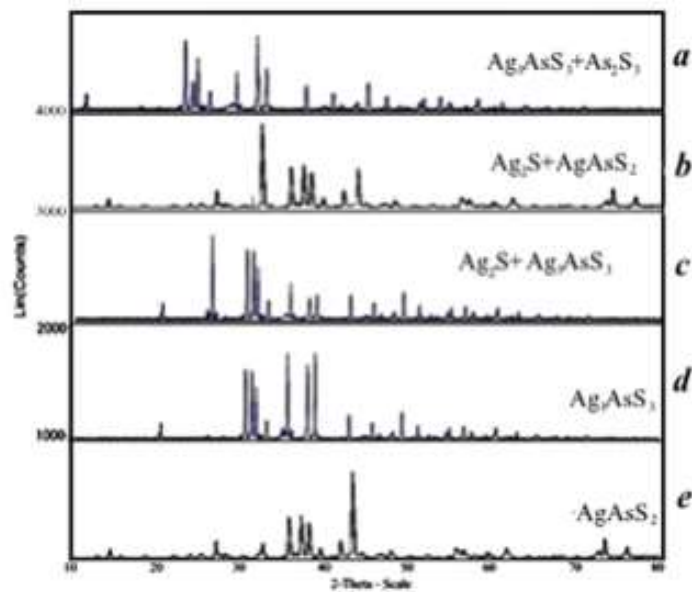
Ümumiyyətlə, RFA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, 80-100°C temperatur aralığında ilkin komponentlərin mol nisbətindən asılı olaraq Ag_{1+x}AsS_{2+y} (x=0,5-2; y=1-3) tərkibli təbəqələr alınır. Alınmış təbəqələri 100-500°C temperatur aralığında termiki emal etdikdə tərkibdə AgAsS₂ və Ag₃AsS₃ birləşmələri üstünlük təşkil edir. Yüksək temperaturda (500°C) isə təbəqələrin əsas tərkibini Ag₃AsS₃ birləşməsi təşkil edir. RFA nəticələrinə əsasən AgAsS₂ tərkibli təbəqənin faza çevrilməsi temperaturu dəqiqləşdirilmişdir. Baş verən çevrilməni aşağıdakı sxemlə göstərmək olar:



Hidrokimyəvi metodla çökdürülmüş təbəqələrin mikromorfologiyası (Mikroskop - *HITACHI TM3000*, made in Japan) öyrənilmişdir. SEM analizi nəticələrindən müəyyən edilmişdir ki, təbəqələrdə hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur. Temperatur artdıqda hissəciklərin bitişməsi baş verdiyi üçün ölçüsü artır. Müəyyən edilmişdir ki, nanoquruluşların forması temperaturdan asılıdır. Temperatur artdıqda nanohissəciklərin bitişməsi nəticəsində müxtəlif fazaların mikrohissəcikləri formalaşır.

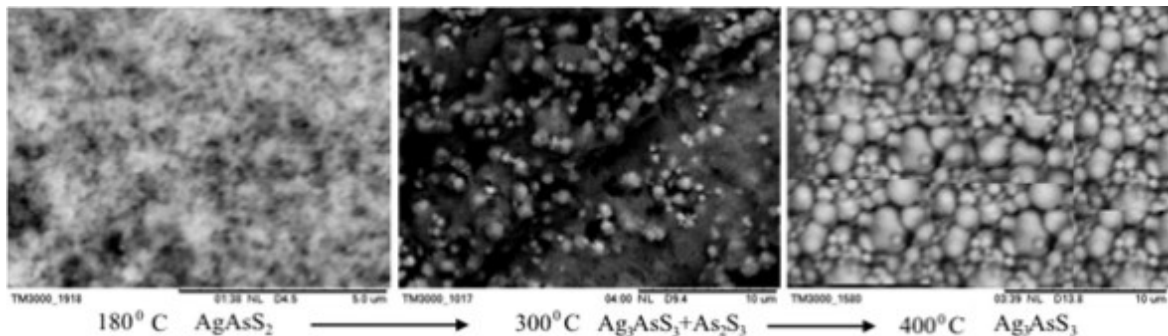
AgAsS₂ nazik təbəqəsinin termiki emalı zamanı faza keçidi baş verir (şəkil 3). SEM şəkillərindən göründüyü kimi, 180°C-də formalaşan təbəqədə yalnız AgAsS₂ birləşməsinin yüksək adheziyalı nanohissəcikləri (10-100 nm) mövcud olur. 300°C-də AgAsS₂ birləşməsinin parçalanma məhsullarının (Ag₃AsS₃+As₂S₃) qarışığından ibarət olur. Təbəqədə Ag₃AsS₃ birləşməsinin 500 nm-1,5 mkm ölçülü hissəcikləri formalaşmağa başlayır. 400°C-də As₂S₃ birləşməsi qovulduğu üçün təbəqə yalnız Ag₃AsS₃ birləşməsinin mikrohissəciklərindən (1-1,8 mkm) ibarət olur.

Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, 300-500°C temperatur aralığında termiki emal edilmiş təbəqələrdə Ag₃AsS₃ birləşməsinin mikrohissəcikləri üstünlük təşkil edir. Bu mikrohissəciklər əsasən kürə formasında olur.



Şəkil 2. Gümüş tioarsenit nazik təbəqələrinin difraktoqramları:

- a) $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=1:1:2$ (400°C); b) $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=3:1:3$ (180°C);
 c) $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=5:1:4$ (400°C); d) $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=3:1:3$ (500°C);
 e) $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=1:1:2$ (180°C)



Şəkil 3. AgAsS_2 təbəqəsinin 180°C , 300°C və 400°C temperaturlarda termiki emalı zamanı baş verən faza keçidlərinin SEM şəkilləri

Nəticə:

1. Müxtəlif qatılıqlı (0,001-0,1 M) limon turşusu məhlullarında gümüş tioarsenit nazik təbəqələri alınmış və onların tərkibləri araşdırılmışdır;
2. Müəyyən edilmişdir ki, ilkin komponentlərin (AgNO_3 , NaAsO_2 və CH_3CSNH_2) 1:1:2 mol nisbətində alınmış təbəqədə $T=100-190^\circ\text{C}$ -də yalnız AgAsS_2 birləşməsi mövcud olur. Bu nisbətdə alınmış təbəqəni 400°C və 500°C temperaturda termiki emal etdikdə tərkib yalnız Ag_3AsS_3 birləşməsindən ibarət olur;
3. İlkin komponentlərin $\text{AgNO}_3:\text{NaAsO}_2:\text{CH}_3\text{CSNH}_2=3:1:3$ mol nisbətindəki qarışıqından alınmış təbəqədə $100-500^\circ\text{C}$ temperatur aralığında Ag_3AsS_3 birləşməsi stabil olur;

4. SEM analizi nəticələrindən müəyyən edilmişdir ki, 80-100°C-də alınmış təbəqələrdəki hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, nanoquruluşların forması temperaturdan asılıdır. Temperatur artdıqda nanohissəciklərin bitişməsi nəticəsində müxtəlif fazaların mikrohissəcikləri formalaşır;

5. 300-500°C temperatur aralığında termiki emal edilmiş təbəqələrdə Ag_3AsS_3 birləşməsinin mikrohissəcikləri üstünlük təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Гасанова З.Т., Зломанов В.П., Машадиева Л.Ф. Термодинамические исследование системы $\text{Ag}_2\text{S}-\text{As}_2\text{S}_3-\text{S}$ методом ЭДС с твердым электролитом Ag_4RbJ_4 // Неорг. матер., 2014, т. 50, № 1, с.11-14.
2. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник. Минск: Современная школа, 2005, 604 с.
3. Гусейнов Г.М. Синтез наноразмерных теоарсенидов меди (I) сольвотермальным методом. / III Всероссийская молодежная конференция «Успехи химической физики», Черноголовка, 2016, с. 170.
4. Гусейнов Г.М. Кристаллизация соединений AgAsS_2 и Ag_3AsS_3 в среде этиленгликоля / IX Межд. научная конф. «Кинетика и механизм кристаллизация», г. Иваново, Россия, 2016, с. 88.
5. Ключников Н.Г. Неорганический синтез. М.: Просвещение, 1983, 304 с.
6. Chaus I.S., Kompanichenko N.M., Andreichenko V.G., Grishchuk A.G. The $\text{Ag}_3\text{AsS}_3-\text{Ag}$ system. // Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater., 17, 1981, P. 2146-2149, (Experimental, Phase Diagram, Cris. Structure, 10).
7. Federova Zh.N., Gurov V.V., Nenashev B.G. Determination of the saturated vapor pressure over AgAsS_2 melt. // Inorg. Mater. (Engl. Trans.), 1985, № 21 (1), pp. 14-16, (Experimental, Thermodyn., 9).
8. Oudhoff K.A., Schoenmakers P.J., Kok W.T. Characterization of polyethylene glycols and polypropylene glycols by capillary zone electrophoresis and micellar electrokinetic chromatography // J. Chromatogr A, 2003, № 985(1-2), pp. 479-491.
9. Szymanski A., Wyrwas B., Szymanowska M., Lukaszewski Z. Determination of short-chained poly(ethylene glycols) and ethylene glycol in environmental samples // Water Res., 2001, № 35(15), pp. 3599-3604.
10. Schmid-Fetzer R. Silver–Arsenic–Sulfur, in Ternary Alloys, A Comprehensive Compendium of Evaluated Data and Phase Diagrams, Petzov G., Effenberg G. (Eds.), 1, 1988, p. 129-145 (Review, Crys. Structure, Phase Diagram, Thermodyn., 34).
11. Schoenau K.A., Redfem S.A.T. High-Temperature, Ag_3AsS_3 , and Pyrargyrite, Ag_3SbS_3 . J. Appl. Phys., 92(12), 2002, pp. 7415-7424 (Experimental, Crys. Structure, Phys. Prop., 38).
12. Zlokazov V.B., Kabelev L.Ya., Karpachev S.V. The Electroconductivity of the Ag_3AsS_3 Proustite under 260-760 K Temperature (in Russian), Dokl. AN SSSR, 268(6), 1983, p. 1380-1384 (Experimental, Transport Phenomena, 8).

13. Verhoff F.H., Bauweleers H. Citric Acid (англ.) // Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley, 2014. DOI:10.1002/14356007.a07_103.pub3.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Gorkhmaz Husseinov

PRODUCTION OF SILVER THIOARSENITE THIN FILMS IN CITRIC ACID SOLUTION

The paper presents the results of the physicochemical analysis of the silver thioarsenite thin film preparation in citric acid solution. Thin films of silver thioarsenite have been produced in solutions of citric acid of various concentrations (0.01-0.1 M), and their compositions were studied. According to X-ray phase analysis (XRD), we have found that with a molar ratio of the starting components (AgNO_3 , NaAsO_2 and CH_3CSNH_2) of 1:1:2, at $T = 100-190^\circ\text{C}$, only the AgAsS_2 compound is present in the resulting thin film. The temperature of phase transformations in the composition of the AgAsS_2 layer was specified according to the XRD results. In the temperature range $T = 190-318^\circ\text{C}$, the thin film consists of a mixture of $\text{Ag}_3\text{AsS}_3 + \text{As}_2\text{S}_3$. Upon thermal treatment of the obtained films at a temperature of 400°C and 500°C , a layer of the Ag_3AsS_3 composition is obtained, and the α -modification of the Ag_3AsS_3 compound is stable up to 195°C . In the temperature range of $100-500^\circ\text{C}$, with a molar ratio of the starting components of 3:1:3, microparticles of the Ag_3AsS_3 compound are stable. These microparticles are mostly spherical. For other ratios of the initial components, layers of variable compositions are obtained ($\text{Ag}_{1+x}\text{AsS}_{2+y}$ ($x = 0,5-2$; $y = 1-3$)). According to the results of scanning electron microscopy (SEM), it was found that strong adhesion exists in the layers between the particles. With increasing temperature, as a result of the combination of nanoparticles, microparticles of various phases are formed.

Keywords: *citric acid, concentration, thin layer, X-ray phase analysis, heat treatment, micromorphology, nanoparticle, microparticle.*

Горхмаз Гусейнов

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ТИОАРСЕНИТА СЕРЕБРА В РАСТВОРЕ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

В статье представлены результаты физико-химического анализа получения тонких пленок тιοарсенита серебра в растворе лимонной кислоты. Получены тонкие пленки тιοарсенита серебра в растворах лимонной кислоты различной концентрации (0,01-0,1 М), и исследованы их составы. Согласно рентгенофазовому анализу (РФА) установлено, что

при мольном соотношении исходных компонентов (AgNO_3 , NaAsO_2 və CH_3CSNH_2) 1:1:2, при $T = 100\text{-}190^\circ\text{C}$ в составе полученной тонкой пленки присутствует только соединение AgAsS_2 . Согласно результатам РФА уточнена температура фазовых превращений в составе слоя AgAsS_2 . В температурном интервале $T = 190\text{-}318^\circ\text{C}$ тонкая пленка состоит из смеси $\text{Ag}_3\text{AsS}_3 + \text{As}_2\text{S}_3$. При термической обработке полученных пленок при температуре 400°C и 500°C получается слой состава Ag_3AsS_3 и а-модификация соединения Ag_3AsS_3 бывает устойчивой до 195°C . В температурном интервале $100\text{-}500^\circ\text{C}$, при мольном соотношении исходных компонентов 3:1:3 микрочастицы соединения Ag_3AsS_3 стабильны. Эти микрочастицы в основном шарообразные. При других соотношениях исходных компонентов получаются слои переменных составов ($\text{Ag}_{1+x}\text{AsS}_{2+y}$ ($x = 0,5\text{-}2$; $y = 1\text{-}3$)). Согласно результатам сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) установлено, что в слоях между частицами существует сильная адгезия. С повышением температуры, в результате соединения наночастиц, формируются микрочастицы различных фаз.

Ключевые слова: лимонная кислота, концентрация, тонкий слой, рентгенофазовый анализ, термическая обработка, микроморфология, наночастица, микрочастица.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 11.10.2019

Son variant 13.12.2019

УДК 541.183.12+549.67+546.28

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА¹, ГЮНЕЛЬ НАСИРЛИ²**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕОЛИТА ТИПА КЛИНОПТИЛОЛИТА В СИСТЕМЕ ПРИРОДНЫЙ МИНЕРАЛ НАХЧЫВАНА–LiOH–LiCl**

Проведен гидротермальный синтез цеолита клиноптилолита на основе природного цеолита Нахчывана в среде LiOH и минерализатора – LiCl, и изучены его некоторые физико-химические свойства. 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 клиноптилолита: температура 200-300°C, концентрация термального раствора LiOH – 5-20 %, концентрация минерализатора LiCl – 5-10%, время обработки – 10-50 часов. Исходный минерал и продукт реакции были исследованы рентгенофазовым (2D PHASER «Bruker» ($\text{CuK}\alpha$ -излучение, $2\theta=20-80^\circ$)) и дериватографическим («Q-дериватограф-1500-Д») методами анализа. Рентгенофазовым анализом установлено, что клиноптилолит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a=17,66 \text{ \AA}$; $b=17,91 \text{ \AA}$; $c=7,41 \text{ \AA}$. Полученный продукт устойчив до 770°C. Согласно рентгенофазовому анализу после 770°C в продуктах кристаллизации присутствуют кварц и полевой шпат – альбит. Показано, что дегидратированный клиноптилолит полностью регидратируется в течение 24 часов.

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

Среди всего многообразия силикатов микропористые каркасные алюмосиликаты – цеолиты представляют собой наиболее важные в технологическом отношении материалы.

Изучение структуры и свойств минералов класса каркасных алюмосиликатов, получаемых из доступного и широко распространенного природного сырья, является важной научной задачей, направленной на создание новых многофункциональных материалов. Это открывает широкие возможности их использования, например, при создании новых эффективных материалов для водоподготовки и очистки стоков [1], сорбентов [2, 3], катализаторов [4, 5] и т.д.

Относящийся к группе тонкопластинчатых цеолитов, клиноптилолит очень стабилен к дегидратации, после которой хорошо адсорбирует H_2O , CO_2 и др. Достаточная техническая прочность клиноптилолита, устойчивость к действию высоких температур, агрессивных сред и ионизирующих излучений, селективность к крупным катионам щелочных, щелочноземельных, редких, рассеянных и некоторых тяжелых металлов, поглощающая способность и ситовый эффект – все это обуславливает широкое использование минерала [6, 7]. В последнее время для решения практических задач водоочистки стали применяться цеолиты клиноптилолитовой структуры [8].

Необходимость исследования гидротермальной перекристаллизации цеолитсодержащей породы связано с установлением генезиса образования цеолитов в природе с одной стороны, а с другой – возможностью их использования для получения цеолитов других структурных типов с практически важными свойствами. Цеолитсодержащие породы в синтезе цеолитов играют роль алюмосиликатного реагента, заменяющего дорогостоящие коммерческие реактивы.

Разработка научных основ синтеза и областей существования цеолитов, также осуществление кристаллизации на основе местного минерального сырья является в настоящее время одним из важных направлений фундаментальных исследований.

Целью данной работы явилось изучение процесса синтеза, установление оптимальных условий и исследование некоторых физико-химических свойств практически важного цеолита клиноптилолита путем гидротермального модифицирования природного образца Нахчывана.

Впервые проведено гидротермальное модифицирование природного минерала Нахчывана, получен цеолит клиноптилолит, установлены оптимальные условия его синтеза и некоторые физико-химические свойства.

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 клиноптилолита проводили в течение 10-100 часов, в температурном интервале 100-300°C, в интервале концентраций термального раствора LiOH 1-25 %, концентраций минерализатора LiCl 1-20 %. Было установлено, что оптимальными условиями синтеза клиноптилолита чистого в фазовом отношении, со 100 % степенью кристалличности, являются нижеследующие области существования: температура 200-300°C, концентрация термального раствора LiOH 5-20 %, концентрация минерализатора LiCl 5-10 %, время обработки 10-50 часов.

Необходимо отметить, что процесс синтеза клиноптилолита также был проведен в термальном растворе LiOH без минерализатора, но в результате гидротермального процесса помимо клиноптилолита кристаллизовался и шабазит. Поэтому были выбраны оптимальные условия синтеза клиноптилолита 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 клиноптилолит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 17,66 \text{ \AA}$; $b = 17,91 \text{ \AA}$; $c = 7,41 \text{ \AA}$, что хорошо согласуется с литературными данными [9]. Дифрактограмма клиноптилолита представлена на рисунке 1, а табличные данные в таблице.

Таблица

**Рентгенографические данные
синтезированного клиноптилолита**

Клиноптилолит			
$d_{\text{эк}}, \text{ \AA}$	$I_{\text{отн}}$	hkl	$d_{\text{выч}}, \text{ \AA}$
11,86	10	110	11,85
8,95	100	020	8,95
7,91	40	200	7,90
6,78	20	201	6,78
5,11	30	111	5,12
4,65	20	131	4,60
4,35	10	401	4,32
3,97	60	131	3,97
3,89	65	240	3,89
3,74	10	241	3,70
3,55	20	312	3,54
3,49	10	150	3,49
3,42	40	222	3,41
3,32	10	002	3,32
3,17	30	422	3,17
3,12	20	441	3,12
2,97	80	151	2,97
2,79	20	621	2,78
2,72	40	061	2,72
2,55	10	222	2,55
2,35	10	312	2,30
1,98	10	800	1,99

$d_{\text{эк}}$ — экспериментальные данные,

$d_{\text{выч}}$ — вычисленные значение межплоскостных расстояний.

Как видно из таблицы, вычисленные значения межплоскостных расстояний [10] соответствуют полученным экспериментальным данным, что еще раз подтверждает получение клиноптилолита.

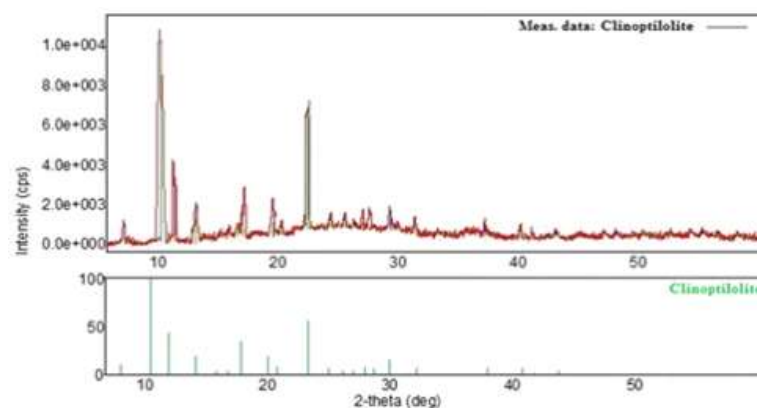


Рис. 1. Дифрактограмма клиноптилолита.

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

Кривые ДТА характеризуется одним эндотермическим и одним экзотермическим эффектами. Эндотермический эффект относится к дегидратации образца, дегидратации подвергается гидратная оболочка из окружения катиона (с максимумом 410°C), при которой потеря массы по кривой ТГ составляет 15,6%.

Дегидратация клиноптилолита согласно кривой ДТА (рис. 2) протекает в температурном интервале $250\text{--}550^{\circ}\text{C}$. Согласно рентгенофазовому анализу после дегидратации каркас клиноптилолита не подвергается структурным изменениям. Дегидратированный клиноптилолит полностью регидратируется в течение 24 часов. Обратимость или же необратимость процесса дегидратации цеолитов оценивается по уровню восстановления исходной дифракционной картины после регидратации. При дегидратации цеолитов [11], вода, удаляясь из полостей, сосредотачивается в виде гидратной оболочки вокруг катиона и в результате катионы в гидратной форме тоже могут удалиться из системы. По этой причине на дифрактограмме дегидратированных цеолитов наблюдаются небольшие изменения в интенсивностях полос и смещения в значениях межплоскостных расстояний.

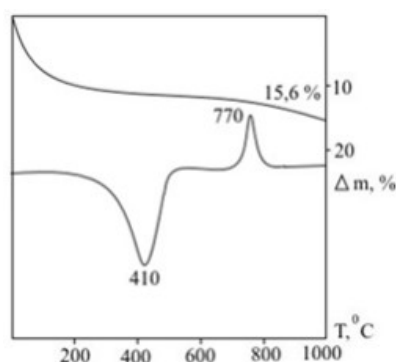


Рис. 2. Кривые ДТА и ТГ клиноптилолита.

Экзотермический эффект, обнаруженный при температуре с максимумом 770°C, по данным рентгенофазового анализа, относится к разрушению кристаллической решетки клиноптилолита и кристаллизации кварца и альбита. Дифрактограмма продукта после 770°C представлена на рисунке 3.

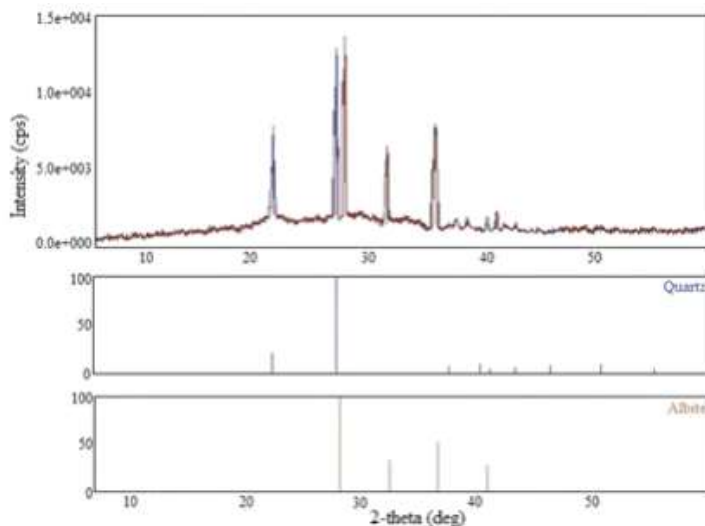


Рис. 3. Дифрактограмма после 770°C.

Цеолитный характер полученного клиноптилолита определен вычислением кислородного объема (V_0). Как известно, общее содержание воды в цеолитах определяется объемом каркасных пустот, доступных для молекул воды. Поэтому представляет интерес вычисление кислородного объема V_0 (объем на один кислород в Å). В цеолитах [12] V_0 определяется как отношение абсолютного молекулярного объема V_m на $2p+q$:

$$V_0 = V_m / (2p + q),$$

где $2p$ – число кислородов в алюмосиликатном каркасе, q – число кислородов в воде, находящихся в пустотах каркаса.

Графическая зависимость молекулярного объема V_m от числа кислородов ($2p+q$) носит линейный характер для цеолитов, по которой V_0 приблизительно составляет 21,66 Å. Вычисленное значение V_0 для полученного впервые в данной системе клиноптилолита составляет $V_0 = 22,03$ Å, что хорошо согласуется с постоянной величиной $V_0 = 21,66$ Å, характерной для цеолитов.

Впервые на основе природного минерала Нахчывана гидротермальным методом синтезирован цеолит клиноптилолит, установлены оптимальные условия синтеза и изучены некоторые его физико-химические свойства. Установлена область существования (оптимальные условия) синтезированного клиноптилолита. Показано, что синтез в термальном растворе, без минерализатора не сопровождается поставленной цели, а также дегидратированный клиноптилолит полностью регидратируется в течение 24 часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубева О.Ю. Пористые алюмосиликаты со слоистой и каркасной структурой: синтез, свойства и разработка композиционных материалов на их основе для решения задач медицины, экологии и катализа. Дис. ... д.х.н., Санкт-Петербург, 2016, 438 с.
2. Белова Т.П., Гавриленко Ю.С., Ершова Л.С. Адсорбция меди, никеля, кобальта и железа натуральным цеолитом из водных растворов в динамическом режиме // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2014, № 52, с. 300-307.
3. Белова Т.П. Адсорбция марганца и свинца натуральным цеолитом из водных растворов // Сорбционные и хроматографические процессы, 2015, т. 5, № 15, с. 630-635.
4. Величина Л.М., Восмеригов А.В., Игошин В.А. Каталитическое облагораживание низкооктановых бензинов в присутствии природного цеолита // Бурение и нефть, 2006, № 4, стр. 8-10.
5. Бобонич Ф.М., Патриляк К.И., Левчук Н.Н., Цупрык И.Н., Соломаха В.Н. Влияние химического модифицирования на каталитические свойства клиноптилолита и морденита в реакции гидроизомеризации н-гексана // Катализ и нефтехимия, 2001, № 9-10, с. 98-102.
6. Шушков Д.А., Котова О.Б., Наумко И.М. Свойства и применение клиноптилолитовых туфов Закарпатья и анальцитсодержащих пород Тимана // Записки Украинского минералогического общества, 2011, т. 8, с. 226-229.
7. Pavelic S.K., Simovic M.J., Gumbarevic D., Filosevic A., Przulj N., Pavelic K. Critical Review on Zeolite Clinoptilolite Safety and Medical Applications in vivo // Front Pharmacol., 2018, Vol. 9, p. 1350-1359.
8. Sepaskhah A.R., Yousefi F. Effects of zeolite application on nitrate and ammonium retention of a loamy soil under saturated conditions // Australian Journal of Soil Research, 2007, vol. 45, № 5, p. 368-373.
9. 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.
10. Məhərrəmov A.M., Çıraqov M.I., Rəhimov K.Q., Şirinova A.F. Kristalloqrafiya və kristallokimya. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2008, 589 s.
11. Мирзай Д.И. Физико-химические закономерности дегидратации и регидратации природных цеолитов. Авт. ... д.х.н., Москва, 1989, 49 с.
12. Мамедов Х.С., Гасимов Г.О. Кислородный объем и содержание воды в цеолитах // Азерб. хим. журн., 1973, № 4, с. 118-121.

*Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
E-mail: gunelmamadova@mail.ru*

Günəl Məmmədova, Günəl Nəsirli

TƏBİİ NAXÇIVAN MİNERALI–LiOH–LiCl SİSTEMİNDƏ KLİNOPTİL OLİT TİPLİ SEOLİTİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

Məqalədə ilk dəfə olaraq təbii Naxçıvan seoliti–LiOH–LiCl sistemində klinoptilolit mineralının hidrotermal sintezindən və alınmış məhsulun bəzi fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqindən bəhs olunur. 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. İlk nümunə distillə suyu ilə yuyulmuş və 3 sutka ərzində 100°C temperaturda qurudulmuşdur. Hidrotermal emal LiOH məhlulunda, mineralizatorun – LiCl iştirakı ilə 18 sm³ həcmli Mori avtoklavında aparılmış və avtoklavın doldurulma əmsalı $F = 0,8$ -dir. Klinoptilolit seolitinin alınmasının optimal şəraiti müəyyənəndirilmişdir: temperatur 200-300°C, termal məhlulun qatılığı LiOH – 5-20%, mineralizatorun qatılığı LiCl – 5-10%, emal müddəti – 10-50 saat. İlk 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, klinoptilolit seoliti monoklin sinqoniyada $a = 17,66 \text{ \AA}$; $b = 17,91 \text{ \AA}$; $c = 7,41 \text{ \AA}$ parametrdə kristallaşır. Alınmış məhsul 770°C temperatura davamlıdır. Rentgenfaza analizinə əsasən 770°C temperaturdan sonra kristallaşma məhsulunda kvars və çöl şpatı albit mövcuddur. Müəyyən olunmuşdur ki, dehidratlaşmış klinoptilolit 24 saat ərzində rehidratlaşır və klinoptilolit üçün hesablanmış oksigen həcmi, seolitlər üçün sabit kəmiyyətlə yaxşı uzlaşır. Göstərilmişdir ki, termal mühitdə, mineralizator olmadan, qoyulan məqsədə çatmaq mümkün deyil. Mineralizator olmadan kristallaşma prosesi nəticəsində klinoptilolit şabazitlə birlikdə sintez olunur, yəni alınmış məhsul faza cəhətdən təmiz olmur.

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

Gunel Mamedova, Gunel Nasirli

SYNTHESIS AND RESEARCH OF ZEOLITE OF CLINOPTILOLITE TYPE IN THE NATURAL MINERAL OF NAKHCHIVAN–LiOH–LiCl SYSTEM

In the paper has been discussed the hydrothermal synthesis of clinoptilolite mineral in the natural Nakhchivan zeolite–LiOH–LiCl system and the study of some physical and chemical properties of the product 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

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

quartz, 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 LiOH solution in the presence of a mineralizer LiCl and the autoclave filling factor $F = 0.8$. The optimal conditions for obtaining clinoptilolite zeolite have been established: temperature 200-300°C, thermal solubility LiOH 5-20%, mineralizer LiCl – 5-10%, processing time 10-50 hours. The initial sample and the product obtained were studied by X-ray diffraction (2D PHASER “Bruker” (CuK_{α} , $2\theta = 20-80^\circ$)), derivatographic (derivatograph Q-1500D) methods of analysis. As a result of the X-rays analysis, the clinoptilolite zeolite was crystallized in a monoclonal system with the parameter $a = 17,66 \text{ \AA}$; $b = 17,91 \text{ \AA}$; $c = 7,41 \text{ \AA}$. The resulting product is stable to a temperature of 770°C. According to X-ray analysis, the product of crystallization after temperatures 770°C contains quartz and feldspar albite. It has been established that dehydrated clinoptilolite rehydrates for 24 hours and the amount of oxygen calculated for clinoptilolite is in good agreement with the stable amount for zeolites. It has been shown that in a thermal environment, without the mineralizer, it is impossible to achieve the goal. As a result of crystallization without the mineralizer, clinoptilolite is synthesized together with the chabazite, that is, the product obtained is not purely phases.

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

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 10.10.2019

Son variant 16.12.2019

UOT 543.54:544.72

MAHNUR CƏFƏRLİ

 Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} VE Pb^{2+} İONLARININ DUOLİTE C 467 SORBENTİ İLƏ SORBSİYASININ TARAZLIĞI, KINETİKASI VƏ TERMODİNAMİKASI

Bu araşdırmada sorbsiya və infraqırmızı (İQ) spektral məlumatlara əsaslanaraq sorbsiya mexanizmi, tarazlıq şəraiti və ionların makroməsaməli amino-fosfonik funksional ($-\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-PO (ONa)}_2$) qruplu Duolite C 467 ionit tərəfindən sorbsiya kinetikasi əsasında sonuclar əldə edildi, kinetik və termodinamiki kəmiyyətlər hesablandı. Seçilən konsentrasiyalardakı proseslərin kinetikasının daxili diffuziya nəzarəti altında olması qeyd edilmişdir. Sorbsiya izotermələri qurulmuş və əlaqədar tənliklər təklif olunmuşdur. Bütün hallarda seçicilik istilik ayrılması və entropiyanın azalması ilə entalpiya amili tərəfindən idarə olunur. Sorbsiyanın aktivləşmə enerjisi, sərbəst enerji, aktivləşmə entropiyası və diffuziya əmsalları kimi parametrlərin dəyişməsi müxtəlif amillərə görə dəyişir. Termodinamiki parametrlərin hesablanmasında ionit fazasının ideallığı müəyyən edilmiş, başqa sözlə, sorbsiya olunmuş ionların ionit fazasında fəallıq əmsalları nəzərə alınmamışdır.

Açar sözlər: İonit, ion dəyişmə, Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} ionları, sorbsiya izotermələri, Lenqmyür və Freyndlix modelləri, kinetik və termodinamiki parametrlər.

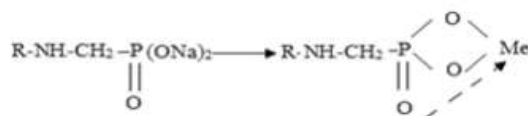
Giriş. Zəhərli metallar ilə ətraf mühitin çirklənməsi hərbi, sənaye və kənd təsərrüfatı prosesləri və tullantıların xaric edilməsi vasitəsilə qlobal şəkildə baş verir [1]. Ətrafa buraxılan və ya nəql edilən metallar transformasiya uğrayaraq ətraf mühitə, ictimai sağlamlığa və iqtisadiyyata təsir edə bilər. Yüksək qatılıqlarda ağır metalların çıxarılması üçün istifadə edilən metodlar arasında, çöküntü-filtrasiya, ion mübadiləsi və s. nəzərdə tutulmalıdır. Bununla belə, bəzi tullantıların tərkibinə, metalların çıxarılması azalda bilən və axıntı sularında qəbul edilməyən ağır metal konsentrasiyaları ilə nəticələnməyə orqanik, kompleksləşmə agentləri və qələvi torpaq metalları kimi maddələr daxildir. Əsasən mühəndislik işlərində, kağız sənayesində, dəri aşılamada, petrokimyalarda və b. çox sayda işlər vardır.

Təqdim edilən araşdırmanın məqsədi Duolite C 467 kationitlə Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} ionlarının sorbsiyasını öyrənməklə texnoloji tələblərə cavab verən kationit təklif etmək və prosesləri xarakterizə edən parametrləri hesablamaqdır.

Eksperimental hissə. İon dəyişmə substrat və ətraf mühit arasında ionların mübadiləsi kimi müəyyən edilə bilər. Ən faydalı ion mübadiləsi reaksiyası geri çevrilir. Reaksiya tərs çevrilə bilən olduqunda, ion dəyişdirici bir neçə dəfə yenidən istifadə edilə bilər. Ümumiyyətlə, sorbentlər fiziki deqradasiyaya qarşı durmaq üçün sferik, uzanan və gərgin sərbəst formada istehsal olunur. Onlar yüksək temperaturda sabitdir və geniş pH diapazonunda tətbiq olunur. Çoxlu sulu və üzvi məhlulda tamamilə həllolunmayan ion dəyişdirici qatranları, yüklü funksional qrupların kovalent rabitə ilə bağlandığı çarpaz rabitəli bir polimer matrisadan yaranır.

Duolite C467 ion dəyişdirici fosfonik ($-\text{PO}_3\text{H}_2$) funksional qrupa malikdir. Bu qrup təbiətdə turşudur və məhluldan digər kationlar üçün H^+ və ya Na^+ ionlarının dəyişməsilə dissosiasiya edir. Funksional qrupların mənfi yükü əks ionlar adlanan ekvivalent sayda hərəkət edən kationlarla

əvəzlənir. İonit ionları, məhlulun ionit fazasıyla təmas halında olması səbəbiylə digər ionlarla dəyişdirilə bilər [2].



Kataloq məlumatlarına görə ionitin 1 litrinin kütləsi 740 q-dır. Regenerasiyası 1-2 N xlorid turşusu ilə həyata keçirilir. Na-formaya keçirmək üçün 1-2 N NaOH məhlulundan istifadə olunur. H-Na keçidi dönər olduğundan 11%-lik dönərlik qeyd olunmuşdur. İonitin optimal turşuluq rejimi pH=1-10, ümumi tutumu 3,5 q Ekv/q göstərilir. İonit dənələrinin ölçüsü 16-50 meş, maksimal temperatur həddi 65°C-dir. Xelatəmələgətirici ionitlər üçün deprotonlaşmış forma koordinasiya-fəal olduğundan, onların sənayedə buraxılan formasından (Duolite C-467 – Na⁺) istifadə olunmaqla, proseslər statik şəraitdə, otaq temperaturunda, ionit:məhlul = 1:100 nisbətində, metal ionlarının 0,5-5,0 gMe·L⁻¹ qatılığında aparılmışdır. Məhlulların pH qiymətləri isə Akvilon pH-metr pH 430-la ölçülmüşdür. Turşuluğun optimal sorbsiya səviyyəsi, pH = 4,5-5,5 intervalında müşahidə olunmuşdur.

Öyrənilən ionların məhluldakı və sorbsiyadan sonrakı qalıq qatılıqları kompleksometrik metodla piridil-azo-naftol-PAN (Cu²⁺), erioxrom qarası T (Zn²⁺ və Cd²⁺) və ksilenol narıncısından (Pb²⁺) istifadə etməklə təyin edilmişdir [3]. Öyrənilən ionların tarazlıq məhlullarında qalıq miqdarları Thermo Scientific iCE 3500 markalı atom-absorbsion spektrometrində təyin edilmişdir. Sorbsiya olunan Zn(II), Cu (II), Cd (II) və Pb (II) ionlarının miqdarı A, (mq/q), $A = (C_0 - C_t)V / m$ (1) tənliyindən hesablanmışdır.

Proseslərin kinetikasi “məhdud həcm” üsulu ilə 1,0 qMe/l başlanğıc qatılıqlı məhlullarla öyrənilmiş, effektiv diffuziya əmsallarının qiymətləri Q.Boyd və həmkarlarının təklif etdiyi tənlikdən hesablanmışdır [4]. Kinetik təcrübələrdən effektiv diffuziya əmsallarının qiymətlərini hesablamaq üçün Q.Boyd və həmkarlarının təklif etdikləri tənlikdən istifadə edilmişdir.

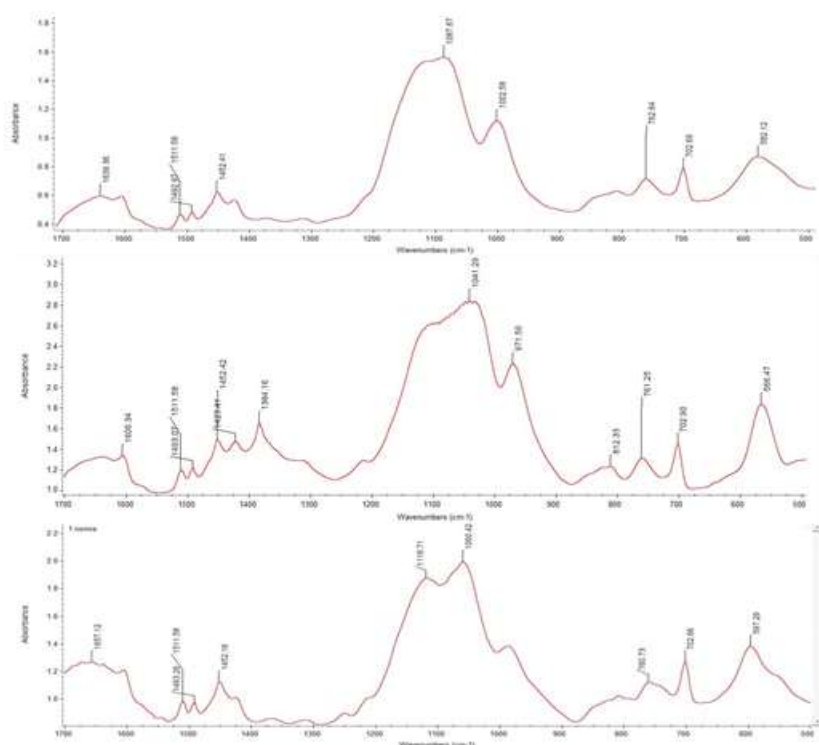
$$F = Q_t / Q_\infty = 1 - \frac{6}{\pi^2} \sum \frac{1}{n^2} \exp\left(-\frac{D\pi^2 n^2 t}{r_0^2}\right) \quad (2)$$

burada F-ionların dəyişmə dərəcəsi; Q_t və Q_∞ -sorbsiya olunan ionun t zamanına (analiz üçün nümunənin götürüldüyü, san.) və tarazlığın yarandığı zamana uyğun miqdarını göstərir. Bt aşağıdakı kimi müəyyən edilir: $Bt = D_i \pi^2 t / r_0^2$ (3) Bt ölçüsüz parametr və ya Furiyenin homoxronluq ölçüsü adlandırılmışdır. Effektiv diffuziya əmsallarının qiymətləri bu formulla hesablanmışdır: (4). r- şişmiş ionit dənəsinin sm-lə orta radiusunu göstərir. Effektiv aktivləşmə enerjisinin qiymətləri – E_{akt} isə effektiv diffuziya əmsallarının qiymətlərinin temperaturdan $\ln D - (1/T) \cdot 10^3$ qrafiki asılılığına əsasən Arrenius tənliyindən hesablanmışdır: $D = D_0 \exp(-E_{akt}/RT)$ (5). Aktivləşmə entropiyası (ΔS^*) qiymətləri R.M.Bar-rer və həmkarlarının təklif etdikləri tənlikdən hesablanmışdır [5]: $D_0 = d^2(ekT/h) \cdot \exp(\Delta S^*/R)$ (6). Bu tənlikdəki d – diffuziyada ionun sıçrayış məsafəsi (bu kəmiyyət 0,5 nm qəbul edilir), k – Bolstman sabiti, h – Plank sabiti, T – mütləq temperatur, R isə universal qaz sabitidir. Entropiya vuruğu $\lambda^2 \cdot \exp(\Delta S/R) - S$. Qlestone və həmkarlarının təklif etdiyi formul ilə hesablanmışdır [6]: $D = e \lambda^2 kT/h \cdot \exp(\Delta S^*/R) \cdot \exp(-E_{akt}/RT)$ (7).

Nəticələrin müzakirəsi. Fosfat kation dəyişdiriciləri metal ionlarını təkcə ion dəyişmə ilə deyil, həm də kompleksləşmə ilə də sorbsiya edə bilər. Elektron sıxlığının artdığı $P = O$ qrupundakı fosfor oksigenin varlığı, Duolite C467 fosfat ionitinin boş orbitallara sahib metal ionları ilə koordinasiya rabitəsi yaratmaq qabiliyyətini müəyyənləşdirir. İonitlərin boş orbitalları olan ionlarla qarşılıqlı əlaqəsinin koordinasiya qabiliyyəti, yalnız funksional qrupun quruluşundan deyil, həm də polimer zənciri boyunca makromolekulyar karkasın quruluşundan asılıdır. Seçiciliyin səbəbi metal ionlarının ionogen qruplarla qarşılıqlı təsirdən komplekslərin əmələ gəlməsidir.

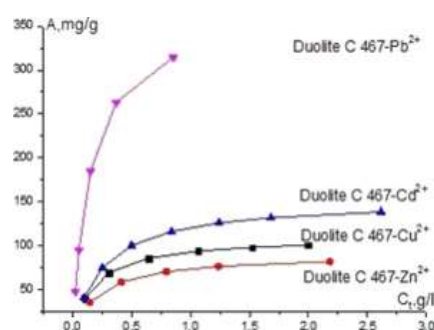
İonit iki mərhələdə dissosiasiya edir, görünən dissosiasiya sabitlərinin qiymətləri $pK1 = 3,6$ və $pK2 = 8,8$ -dir ($\alpha = 0,5$ üçün hesablanmışdır). Duolite C467-nin udma tutumu ionogen qrupların vəziyyətindən, ion dəyişdiricinin formasından (H^+ , Na^+) və tarazlıq məhlulunun pH-dan asılıdır. Tam ionlaşmış bir ion dəyişdiricinin maksimum udma qabiliyyətidir ($pH > 3$). Bu şərtlərdə Me^{2+} ionlarının udulması təkcə iona görə deyil, həm də koordinasiya bağlı səbəbindən meydana gəlir. Bunu Cu^{2+} və Pb^{2+} ionları ilə doymuş bir ion dəyişdiricinin İQ spektrləri sübut edir. İQ spektrləri $400-1800\text{ sm}^{-1}$ aralığında Nicolet İS-10 markalı spektrometrində qeydə alındı. İstifadə olunmuş Cu^{2+} və Pb^{2+} ionları olan bir ion dəyişdiricinin nümunələri KBr-lə preslənərək həb formasında hazırlanmışdır.

Duolite C467: amino-fosfon funksional qruplu bu ionitin əsas udulma zolaqları bunlardır: $597,29$; $702,66$; $760,73$; $982,66$; $1060,42$; $1118,71$; $1452,18$; $1493,26$; $1511,58$; $1657,12\text{ sm}^{-1}$. Spektrdəki $702,66\text{ sm}^{-1}$ və $760,73\text{ sm}^{-1}$ oblastlarındakı zolaqlar iki əvəzolunmuş benzol halqasının C-H fraqmentlərinin müstəvidən kənar deformasiya rəqslərini; $982,66\text{ sm}^{-1}$ -P-OH qruplarının asimmetrik və simmetrik rəqslərini, OH-qruplarının deformasiya rəqslərini xarakterizə edirlər. $1060,42\text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunan zolaq R- PO_2 -(OH) qruplarının rəqslərini, $1118,71\text{ sm}^{-1}$ -hidrogen rabitəsi ilə əlaqəli fosfat turşu qalıqlıdakı $P = O$ qruplarının valent rəqslərini, $1452,18\text{ sm}^{-1}$ - benzol halqasının C=C rabitəsinin rəqslərini və $-CH_2-$ qruplarının C-H fraqmentlərinin deformasiya rəqslərini, $1493,26$ və $1511,58\text{ sm}^{-1}$ -benzol halqasının valent rəqslərini, $1657,12\text{ sm}^{-1}$ -su molekulunun OH qrupunun deformasiya rəqslərini xarakterizə edirlər. Ədəbiyyata görə [7], fosforil qrupunun sürüşmə tezliyi $950-1200\text{ sm}^{-1}$ bölgəsindədir. Na-formalı ion dəyişdiricinin spektrləri R- PO_3^{2-} ionunun xarakterli udma zolaqlarında müşahidə olunur. Na formalı ion dəyişdiricinin spektrində ionunun xarakterik udma zolaqları müşahidə olunur. İstifadə olunmuş metal ionları olan bir ion dəyişdiricinin spektri R- PO_3^{2-} -nin simmetrik və asimmetrik dalğalarını xarakterizə edən $1087,67$ və $1041,29\text{ sm}^{-1}$ udma zolaqlarının meydana çıxması ilə ilk ion dəyişdiricinin spektrindən fərqlənir. $950-1150\text{ sm}^{-1}$ bölgədəki geniş bir zolağın əvəzinə, maksimum $970-980\text{ sm}^{-1}$ dar bir zolaq və $1118,71-1060,42\text{ sm}^{-1}$ bölgəsində geniş bir zolaq görünür. İon dəyişdiricinin Cu və Pb formalarının spektrində fosforil qrupu $1060,42\text{ sm}^{-1}$ -dən $1087,67\text{ sm}^{-1}$ (mis forması) və $1041,29\text{ sm}^{-1}$ -ə qədər dəyişir. $1118,71\text{ sm}^{-1}$ nisbətində udma zolağı yox olur, mis və qurğuşun formalarını meydana gətirir, $1002,58$ və $971,50\text{ sm}^{-1}$ bölgələrində ionit nümunələrində yeni udma zolaqları meydana gəlir. Spektrdəki bu dəyişikliklər mis və qurğuşun ionları və sorbentin ion qrupları arasında güclü koordinasiya rabitəsinin yaranmasını göstərir (şəkil 1).



Şəkil 1. Duolite C467-nin (1) sorbsiya sonrası mis (2), qurğuşun (3) ionlarının İQ spektrləri.

Öyrəndiyimiz bütün hallar üçün sorbsiya izotermələri qurulmuş, təcrübədən alınan qiymətlər əsasında nəzərdən keçirilən modellərə (Lenqmyür və Freyndlix) daxil olan parametrlər hesablanmışdır. Təcrübə materialları müəyyən kənar çıxışlarla Lenqmyür tənliyi ilə kifayət qədər dəqiqliklə ifadə edilir. Lenqmyür tənliyi, bərk səthin homogen enerjili olan məhdud sayda eyni bölgəni təmin edir və bərk səth doyma səviyyəsinə çatdıqda monomolekulyar təbəqə meydana gəldiyi baş verir. Freyndlix izotermi bir empirik tənlikdir. Freyndlix tənliyi, sorbsiya ayrılmasının başlanğıc hissələrini ödəyə bilir: (0,25-1,50 qMe/l). İonlarla sorbsiya izotermi doyma bölgəsi, görünüşə görə ion dəyişdiricinin funksional qruplarının doyğunluğundan dolayı daha yüksək kation konsentrasiyalarına doğru əyilir (şəkil 2).



Şəkil 2. Duolite C 467 ilə Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} və Cd^{2+} ionlarının sorbsiya izotermələri.

Sorbsiya izotermələrinin konveks hissələri Lenqmyür tənliyindən $A=A_{\max} \cdot K \cdot C_t / (1 + K \cdot C_t)$ istifadə edərək xətti bir formaya keçirilir: $1/A = 1/A_{\max} + 1/A_{\max} \cdot K \cdot 1/C_t$. İon kationlarının udulması $C_t/A - C_t$ koordinatlarında ($R^2 = 0.97-0.98$) yüksək korrelyasiya əmsali ilə xətti olaraq ifadə edilir. Bu, asılılıqdan maksimum udma dəyərini – $A_{\max}$ və dəyişmə sabit K dəyərini etibarlı şəkildə hesablamağa imkan verir. Pb^{2+} ionları Duolite C 467 ionit tərəfindən yaxşı udulan ionlara aiddir. Duolite C 467 ioniti məhlulun kiçik qatılıqlarında Pb^{2+} ionlarının 90%-dən çoxunu udur. Duolite C-467 üçün: $Pb > Cu > Zn > Cd$ seçicilik sırası müəyyən edilmiş, amino-fosfon qruplu poliamfolit, öyrənilən ionlar üçün ən effektiv sorbent olduğu müəyyən edilmişdir. Təcrübə materialları göstərir ki, proseslərin mənbəyi Lengmyür tənliyinin dəqiqliyi müəyyən kənarçıxmalarla ifadə edilə bilər. Freyndlix tənliyi – $x/m = a \cdot C_e^n$ daxil olan a və n $\lg x/m - \lg C_t$ də qrafikdən asılıdır. Qrafik asılılıqda ordinat oxundan kəsilən parçanın uzunluğu a -nın, düz xəttin absis oxu ilə əmələ gətirdiyi bucağın tangensi isə n -in qiymətini verir.

$$Pb^{2+}: A = 370,6(6,65 \pm 0,06)C_t / 1 + (6,65 \pm 0,06) C_t; \quad A = 660,7 \cdot C_t^{0,7}$$

$$Cu^{2+}: A = 109,6(5,60 \pm 0,05)C_t / 1 + (5,60 \pm 0,05) C_t; \quad A = 95,5 \cdot C_t^{0,27}$$

$$Zn^{2+}: A = 90,2(4,51 \pm 0,04)C_t / 1 + (4,51 \pm 0,04) C_t; \quad A = 81,3 \cdot C_t^{0,62}$$

$$Cd^{2+}: A = 152(3,87 \pm 0,04)C_t / 1 + (3,87 \pm 0,04) C_t; \quad A = 125,9 \cdot C_t^{0,37}$$

Proseslərin kinetikasının öyrənilməsi göstərir ki, sorbsiya tarazlığı bütün hallarda 2,5-3 saat ərzində baş verir. Təcrübədə sərhədlənmə mərhələsini təyin etmək üçün “Kinetik yaddaş”, başqa sözlə, arakəsmə metodundan istifadə edilmişdir. Arakəsmədən sonra bütün hallarda, sorbsiya sürətinin ilkin sürətlə müqayisədə artması proseslərin daxili diffuziyanın nəzarəti altında olduğunu təsdiqləyir. Doyma dərəcəsi F -in $t^{1/2}$ -dən asılılığının 0,4-0,5 qiymətlərinə qədər koordinat başlanğıcından çıxan düz xətlə ifadə olunması və Bio kriterisinin mütləq qiymətləri üçün hesablanan kəmiyyətlər ($Bi > 50$) öyrənilən proseslərin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğunu təsdiq edir [8]. Bütün nəticələr standart metodlara uyğun olaraq statistik təhlil edildi. Üç paralel eksperiment üçün təcrübə xətası 5%-dən çox olmamışdır. Temperatur artdıqca, ion dəyişdiricinin məhlul ilə təmasda olan ilk dəqiqədə sorbsiya sürəti kəskin şəkildə artır və sonra bir tarazlıq halı yarananaqədər tədricən azalır. İonların optimal pH sorbsiyası zamanı daxili diffuziya əmsalının ən yüksək dəyəri Pb^{2+} ionları ilə həyata keçirilir. Buna görə, ion dəyişdiricinin fosfat qrupları ilə qurğuşun ionları arasında daha güclü koordinasiya qarşılıqlı əlaqəsinin olduğunu güman etmək olar. Aktivləşmə enerjisi üçün hesablanmış qiymətlər nə qədər yüksəkdirsə, paralel olaraq temperatur dəyişikliyi və sorbsiya sürəti də daha intensiv dəyişir. $t_{1/2} = r_0^2 / D_i \cdot \pi^2$ formulundan Duolite C467 ioniti ilə Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının sorbsiyasının yarımdəyişmə müddətləri, ionit partiküllərinin ölçüləri HITACHI TM 3000 elektron mikroskopu ilə müəyyənləşdirilmiş və ölçmələr 0.0315 sm diametrli hissəciklər tərəfindən hesablanmış, uyğun olaraq dəqiqə ilə göstərilən qiymətlər əldə edilmişdir. Temperaturun 25°C-dən 55°C-ə yüksəlməsi ilə proseslərin sürəti təxminən 1,5-2,5 dəfə artır.

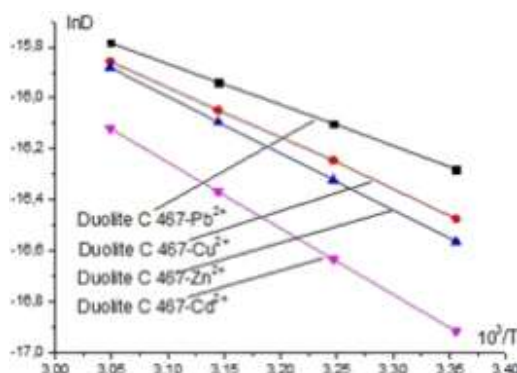
Öyrənilən ionitlərlə Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} - ionlarının sorbsiyasının kinetik və termodinamik parametrləri

$D_i \cdot 10^{-7}$ sm ² /san	$D_0 \cdot 10^{-3}$ sm ² /san	$E_{akt.}$ kC/mol	$-\Delta S^+$ C/mol.K	$-\Delta H^0$ kC/mol	$-\Delta G^0$ kC/mol	K	$t_{1/2}$ dəq	entropiya vuruğu 10^{-17} sm ²
Duolite C-467-Pb²⁺								
0,85	0,197	13,50	44,64	17,86	4,55	6,29	23,96	1,169
Duolite C-467-Cu²⁺								
0,70	0,616	16,80	73,44	25,24	3,36	3,88	26,20	0,365
Duolite C-467-Zn²⁺								
0,64	0,012	18,50	68,48	22,82	2,41	2,65	37,27	0,006
Duolite C-467-Cd²⁺								
0,45	0,0275	21,60	61,00	20,81	2,64	2,90	19,73	0,0246

Termodinamik parametrlərin hesablanması ionit fazasının ideallığı qəbul edilmiş, başqa sözlə, sorbsiya olunmuş ionların ionit fazasında fəallıq əmsalları nəzərə alınmamışdır. Duolite C467 ilə metal ionlarının sorbsiyasında, əvvəldə verilən sxemdən də görüldüyü kimi iki Na^+ ionu bir metal ionu ilə əvəzləndiyindən bərabər valentli ionların dəyişməsində tarazlıq sabitinin hesablandığı formoldan: $K_{exc.} = A^2 / (A_{max.} \cdot m - A) (C_0 \cdot V - A)$ istifadə olunmuşdur [9]. K dəyərləri sorbsiya izotermələri haqqında xüsusi məlumat tərtib edərkən sərbəst enerji dəyərlərini $\Delta G = -RT \ln K$ -dan hesablamaq üçün istifadə edilmişdir. Cədvəldə verilmiş K üçün dəyər, öyrənilən ionların ilkin konsentrasiyalarının vahidə bərabər olmasıdır. Aşağı başlanğıc qatılıqlarda K-nin qiymətləri daha kiçik və yuxarı qatılıqlarda isə daha yüksəkdir. Şübhəsiz ki, bu, həmin konsentrasiyalarda termodinamik parametrlər üçün müxtəlif miqdarların alınması ilə nəticələnir.

Tədqiq olunan proseslərin istilik parametri olaraq entalpiya dəyişməsi seçildi, eksperimental ölçmələr diferensial termal mikro kalorimetr MID 200 markasından istifadə edərək birbaşa kalorimetrik üsulla aparıldı. Sistemin entalpiyasındakı dəyişikliklər hər vəziyyətdə 298 K-də öyrənilədi və nəticələr 1 mol olaraq qiymətləndirildi. Bütün hallarda ionların udulması istiliyin ayrılması ilə müşayiət olunur ($\Delta H < 0$). Sorbsiya seçiciliyinin artması ilə entropiyanın azalması arasındakı əlaqə öyrəndiyimiz bütün sistemlərdə doğrudur. Duolite C-467 ilə entropiya vuruğunun daha kiçik qiymətlər alması, sorbsiya tarazlığının sürətli yaranması, onun matrisinin makroməsaməli olması, nisbətən böyük sorbsiya tutumu ilə əlaqədardır. Nəticələr yüksək sürətlə və seçiciliklə gedən sorbsiya prosesləri üçün termodinamik kəmiyyətlərin minimal qiymətlərlə xarakterizə olunması gerçəkliyini təsdiq edir. Bu mənzərə qrafik asılılığından daha aydın görünür (şəkil 4).

Aktivləşmə enerjisi üçün hesabladığımız qiymətlər daxili diffuziya sahəsində gedən iondəyişmə prosesləri üçün xarakterikdir. İonitlərin ionlarla dolmasına paralel istilik axını intensivliyinin azalması, fikrimizcə, sorbsiya olunan ionların ionit dənələrinin daxilə diffuziyaları zamanı əlavə enerji sərfi ilə bağlıdır. Bütün hallarda sərbəst enerjinin mənfi qiymətləri – $\Delta G < 0$ proseslərin otaq temperaturunda özbaşına getməsinə şərtləndirir. Ən mühüm nəticə seçiciliyin yüksəlməsi ilə entropiyanın ədədi qiymətlərinin azalması və sistemin daha nizamlı vəziyyətə can atması faktıdır.



Şəkil 4. Duolite C-467 ioniti ilə öyrənilən ionların sorbsiyasının temperatur asılılığı.

Duolite C467 kationiti ilə Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} və Pb^{2+} ionlarının sorbsiyasının tarazlıq şəraiti öyrənilmiş, sorbsiya izotermələri qurulmuş və izotermələrin əsasən başlanğıc hissələrinin Lenqmyür və Freyndlix tənliklərinə tabe olduqları hesablamalarla təsdiq edilmişdir. İonit nümunələrinin İQ spektrləri çəkilmiş, Cu^{2+} və Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş Duolite C467 ionitinin İQ spektrindəki fosforil qruplarının 1060.42 cm^{-1} -indəki sorbsiya bölgələri 1087.67 cm^{-1} (Cu^{2+} -form) və 1041.29 cm^{-1} (Pb^{2+} -form)-ya keçmişdir. Spektrdəki bu dəyişikliklər ionogen qrupların sorbsiyası, mis və qurğuşun ionları arasındakı rəqəbatın yaranmasını təsdiqləyir. Duolite C467-nin kinetik baxımdan daha effektiv sorbent olduğu göstərilmişdir. Öyrənilən sorbent Pb (II) ionunu digər ionlara nisbətən daha çox udduğu göstərilmişdir. Proseslərin sürətinin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğu müəyyənləşdirilmiş, istiliyin ayrılması, entropiyanın azalması ilə seçiciliyin entalpiya amili ilə idarə olunduğu göstərilmişdir. Tədqiq olunan ion dəyişdiricidən metal ionlarının turşu sənaye axıntılarından çıxarılmasında istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. J.H.Duffus “Heavy metals” – a meaningless term? *Pure Applied Chemistry*, 2002, vol. 74, pp. 793-807.
2. Chromatography. Products for analysis and purification. Sigma-Aldrich Chemie GmbH, 2003-2004, 453.
3. Shvartsenbakh G., Flashka G. Compleximetric titration. 1970, 562 p. (in Russian).
4. Boyd G.E, Adamson AW, Myers L.S. The Exchange Adsorption of Ions from Aqueous Solutions by Organic Zeolites. II. Kinetics 1. *Journal of the American Chemical Society*. 1947 Nov; 69 (11): 2836-48. DOI:10.1021/ja01203a066.
5. Barrer R.M, Bartholomew R.F., Rees L.V.C. Ion exchange in porous crystals part I. Self- and exchange diffusion of ions in chabazites. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*. 1963 Jan; 24(1):51-62. DOI:10.1016/0022-3697(63)90041-6.
6. Glasstone S., Laidler K., Eyring H. *The Theory of Rate Processes*, 1941, 501 p.
7. Nakomoto K. IR-spectrums and CD (combinational dispersion)-spectrums of inorganic and coordination combinations. Moscow: World, 1991. 536 p.(in Russian)(Book with editor).

8. Yu.A.Zolotov, G.İ.Tsizin, E.İ.Morosanova, S.G.Dmitrienko. Sorption preconcentration of trace components for chemical analysis / Russian Chemical Reviews, 2005, vol.74, p.41-66
9. Сенявин М.М. Ионный обмен в технологии и анализе неорганических веществ. М.: Химия, 1980, с.143.

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

Mahnur Jafarli

SORPTION EQUILIBRIUM, KINETICS AND THERMODYNAMICS OF Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ And Pb²⁺ + IONS WITH DUOLITE C 467 SORBENT

In this study, based on sorption and infrared (IR) spectral data, the sorption mechanism, the equilibrium conditions, and of ions macromolecular amino-phosphonic functional (-CH₂-NH-CH₂-PO (ONa)₂) group Duolite C 467 ionite, was obtained results based on the sorption kinetics, with the kinetic and thermodynamic values were calculated. It has been suggested that the kinetics of the processes in the selected concentrates are under internal diffusion. Sorption isotherms have been established and related equations have been proposed. In all cases, the selectivity is controlled by enthalpy factor with heat dissipation and a decrease in entropy. Variation of parameters such as sorption activation energy, free energy, activation entropy, and diffusion coefficients varies by different factors. In the calculation of thermodynamic parameters, the ionic phase ideal is established, in other words, the activity coefficients in the ionite phase of the sorption ions are not considered.

Keywords: Resin, ion exchange, Zn²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺ and Pb²⁺ ions, sorption isotherms, Langmuir and Freundlich models, kinetic and thermodynamic parameters.

Махнур Джафарли

РАВНОВЕСИЕ, КИНЕТИКА И ТЕРМОДИНАМИКА СОРБЦИИ ИОНОВ Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ И Pb²⁺ С СОРБЕНТОМ DUOLITE C 467

В этом исследовании были получены результаты, основанные на сорбцию и инфракрасные спектральные информации (ИК) механизм сорбции, условия равновесия и ионитом С467 на основе кинетики сорбции, вычислены кинетические и термодинамические величины. Отмечалось, что кинетика процессов в выбранных концентрациях находится под внутренним контролем диффузии. Установлены сорбционные изотермы и предложены связанные уравнения. Во всех случаях селективность контролируется фактором энтальпии с выделением тепла и снижением энтропии. Изменение параметров, таких как энергия активации сорбции, свободная энергия, энтропия активации и коэффициент

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

диффузии, варьируется в зависимости от различных факторов. При расчете термодинамических параметров была определена идеальность фазы ионита, другими словами, не учитывались коэффициенты активности сорбированных ионов в фазе ионита.

Ключевые слова: ионит, ионный обмен, ионы Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} , изотермы сорбции, модели Ленгмюра и Фрейндлиха, кинетические и термодинамические параметры.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 18.12.2019

RAFIQ QULIYEV

GÜMÜŞ SÜRMƏ SULFİDİN ETİLENQLİKOL MÜHİTİNDƏ SİNTEZ
ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Gümüş nitrat ilə sürmə xlorid qarışığı etilenqlikolda həll edilərək üzərinə sulfidləşdirici reagent kimi natrium sulfid məhlulu əlavə edilir, təcrübə qabı teflon küvetdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 160°C-də 35 dəqiqə müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif xlorid turşusu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 60-70°C-də vakuumda qurudulur. Çıxım 80-85% təşkil etmişdir. Alınan AgSbS₂-nin kimyəvi, termografik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərinin nanokubiklərdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: gümüş sürmə sulfid, kimyəvi analiz, termografik analiz, rentgenoqrafik analiz, nanokubik.

ABX₂ (AgSbS₂, Ag₃SbS₃, AgInS₂, və AgGaS₂) tərkibli halkogenidli birləşmələr unikal elektron və optik xassələrə malik, fotoelektrik qurğularda və günəş batareyalarında istifadə olunan yarımkeçiricilər sinfinə daxildirlər. AgSbS₂ birləşməsi orta temperaturalarda (623-823 K) işləyən çox perspektivli termoelektrik xassəli materialdır. Ag₂S-Sb₂S₃ sistemi DTA, RFA və mikroquruluş analizi metodları ilə öyrənilmişdir. Alınan nəticələr sistemdə kubik kristal qəfəsə malik bir birləşmənin əmələ gəldiyini təsdiq etmişdir. Maye və bərk nümunələrin elektrik keçiricilik xassəsinin tədqiqi onların yarımkeçirici materiallar olduğunu göstərmişdir [2-3]. AgSbS₂-nin impuls lazer çökdürmə yolu ilə ipəyəbənzər nazik təbəqəsi alınmışdır. Alınmış nazik təbəqənin xüsusi müqavimətinin, yükdaşıyıcıların qatılığının və müqavimətin temperatur əmsalının təbəqənin qalınlığından asılılığı öyrənilmişdir [9]. Digər bir işdə siklik mikrodalğalı şüalandırma yolu ilə AgSbS₂-nin nanokristalları alınmış, onun struktur quruluşu, faza keçidləri öyrənilmişdir [11-12]. Gümüş sürmə sulfidin nazik təbəqəsi məhluldan elektroçökdürmə yolu ilə alınmış və sonradan dəmləməyə qoyulmuşdur. Elektroçökdürmənin mexanizmi siklik voltampermetrik sınaqlarla tədqiq edilmişdir. Təbəqə ilkin olaraq amorf formada əmələ gəlir və 300°C temperaturda dəmləmədən sonra amorf-kristallik formaya keçir. AgSbS₂ təbəqəsi yüksək udma əmsalına (10⁵ sm⁻¹) malik, optiki qadağan olunmuş zonasının eni 1,80 eV olmaqla, xüsusi fotoelektrik xassəli materialdır [7]. Ədəbiyyat materiallarında gümüş sürmə sulfidin müxtəlif üsullarla nazik təbəqəsinin və sintezi haqqında məlumatlar verilmişdir. Təqdim olunan işdə məqsəd ilk dəfə olaraq AgSbS₂-nin nano və mikro birləşməsinin etilenqlikol və qliserin mühitində alınması şəraitinin araşdırılması olmuşdur.

Təcrübi hissə. Sintez prosesi zamanı kimyəvi təmiz çeşidli reaktivlərdən istifadə edilmişdir. Tərkibində 91,8 mq Ag olan 144,5 mq gümüş nitrat və 194,2 mq sürmə(III) xlorid (103,7mq Sb) birlikdə 15 ml etilenqlikolla qarışdırılır. Məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə stexometriyaya uyğun olaraq 138 mq natrium sulfidin 15 ml etilenqlikolda həlledilmiş məhlulu əlavə edilir. Qarışıq 15 dəqiqə sürətlə qarışdırıldıqdan sonra təcrübə qabı teflon küvetə yerləşdirilir, ağzı kip

bağlanıb, Speedwave four BERGHOF (Almaniya) mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulur. Nümunə 160°C temperaturda 35 dəqiqə saxlanılır. Proses başa çatdıqdan sonra çöküntü şüşə süzgəcdən süzülür, əvvəlcə zəif xlorid turşusu, sonra isə ultra təmiz su və etil spirti ilə yuyulub təmizlənilib 70°C temperaturda zəif vakuumba qurudulur. Gümüş sürmə sulfidinin çıxımı 160°C-də 80-85% təşkil etmişdir. Yuxarı temperaturda (180-190°C-də) nümunə (AgSbS_2) bir qədər həlledicidə həll olur. Ümumiyyətlə proses 160°C-də 15; 25 və 35 dəqiqə müddətində aparılmışdır. Birləşmənin tərkibi (Ag:Sb:S nisbəti) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir [1]. AgSbS_2 -in nano və mikro hissəciklərinin faza analizi D2 PHASER "Bruker" rentgen difraktometrinin köməyi ilə ($\text{CuK}\alpha$ şüalanma 2 θ diapazonu, 10-70 dərəcə bucaq altında) tədqiq edilmişdir. Nümunənin morfologiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Qadağan olunmuş zolağın eni isə AgSbS_2 -nin etil spirtində dispers məhlulunun U-5100 (Hitachi) spektrofotometrində çəkilmiş udma spektrinə əsasən hesablanmışdır.

Müzakirə və nəticələr. Məlumdur ki, halkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (Ag_2SbS_3 , Ag_3SbS_3 , AgSbS_2 və s.). Gümüşün miqdarı artıq götürüldükdə isə məhlulda həm də (Ag_2S -ə uyğun) gümüş sulfid də əmələ gəlir. Ona görə də solvotermal sintezlə alınmış nümunələrin (gümüş sürmə sulfidinin) NETZSCH STA 449F3 cihazında termoqravimetrik və diferensial kolorimetrik analizləri aparılmışdır. Nümunə 20-750°C temperatura kimi qızdırıldıqda baş verən kütlə itkisi 21,5% təşkil etmişdir. Nümunənin qızma və soyma əyrilərində mövcud olan pikin qiymətlərinin eyni olması onun konqruyent əridiyini göstərir (862 K). Qrafikdəki nəticələrə görə aparılmış hesablamalar göstərmişdir ki, gümüş, sürmə və kükürdə kütlə nisbəti 1:1:2 (36,7:41,5:21,8%) təşkil edir. Bu da nümunənin AgSbS_2 formuluna uyğun gəldiyini göstərir. Nümunənin diferensial kalorimetrik analizi ərimə (862K) zamanı pikin sahəsinin 9,5781 $\mu\text{Vs/mg}$ olduğunu göstərmişdir. Bu isə sistemin entalpiyasını müəyyən edir.

Termiki analizlə bərabər optimal şəraitdə solvotermal üsulla alınmış gümüş sürmə sulfid kimyəvi analiz edilmişdir [1]. Sabit çəkiyə gətirilmiş 250,6 mq nümunə 15 ml qatı nitrat turşusunda həll edilib məhlul quruyana kimi su hamamında qızdırılır, sonra qarışıq 50 ml distillə suyu ilə durulaşdırılır. Bu zaman sürmə ionları stibiat şəkilində çökərək məhluldan ayrılır. Həllolmadan sonra alınan sürmə çöküntüsü şüşə filtdən süzülərək məhluldan ayrılır, yuyulur, qurudularaq çəkilir və orada sürmənin kütləsi müəyyən edilir. Filtratdan (gümüş və sulfat məhlulu) sulfat ionları barium xlorid ilə çökdürülür, süzülür, yuyularaq qurudulub çəkilir və sulfat ionlarının miqdarı təyin edilir. Gümüş isə xlorid şəklində çökdürülərək təyin edilir və cədvəldən göründüyü kimi birləşmənin AgSbS_2 formuluna uyğun gəldiyi kimyəvi analizlə də öz təsdiqini tapır. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Solvotermal metodla nano- və mikro hissəciklərin əmələ gəlməsində, böyüməsində və formalaşmasında zamanın və temperaturun təsiri (433, 443, 453 K) öyrənilmiş, alınan hissəciklərin şəkilləri TM-300 Hitachi electron mikroskopu ilə çəkilmişdir (şəkil 1).

Nümunənin kimyəvi analizi

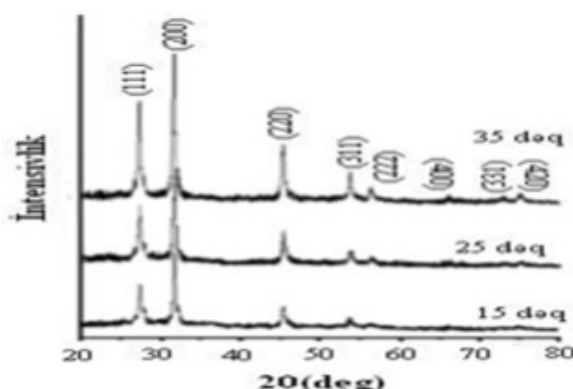
AgSbS ₂ -nin alınma tem-ru, °C	Nümunə, q	Komponentlər, %					
		Ag		Sb		S	
		nəz.	prak.	nəz.	prak.	nəz.	prak.
140	0,2504	36,7	36,3	41,5	41,00	21,8	21,5
160	0,2506	36,7	36,1	41,5	41,2	21,8	21,4



Şəkil 1. AgSbS₂-nin 160°C-də və (a)15 dəq. (b) 25 dəq. (c) 35 dəq. sintez edilmiş nanohissəciklər.

Şəkil 1-də 160°C-də və müxtəlif müddətdə (15;25 və 35 dəq.) alınan nümunənin şəkilləri verilmişdir. Şəkillərdən göründüyü kimi nanobirləşmələr müxtəlif qruplar şəklində qruplaşmışlar və ən pis, formalaşmayan 15 dəq. ərzində alınan nümunədir (şəkil 2a). Prosesin müddəti artdıqca yeni çiçəkşəkilli kleysterlər əmələ gəlir (şəkil 2b). Prosesin müddəti artdıqca atomlar arasındakı kristal qəfəsin və çiçəkşəkilli nanokristalların formalaşması daha yaxşı gedir (şəkil 2c). Alınan çiçəkşəkilli kleysterlərdə hər bir nanostruktur fərdi şəkildə 80-100 nm. ölçüsündə olur. Hesab edirik ki, solvothermal metodla alınmış AgSbS₂-nin nano- və mikro hissəciklərinin əmələ gəlməsi və yetişməsi temperaturdan, vaxtdan, həm də maye fazadan asılıdır. Belə ki, təcrübənin əvvəlində AgNO₃, Sb⁺³ və S⁻²-nin etilenqlikol mühitində qarşılıqlı təsiri zamanı əvvəlcə tünd boz rəngli çöküntü əmələ gəlir (pH=11). Qızdırma davam etdirilir və 30-35 dəqiqədən sonra təcrübə qabında qara rəngli pambıqvarı çöküntü alınır. Çöküntü əvvəlcə zəif xlorid turşusu məhlulu, sonra distillə suyu, ultra təmiz su və etil spirti ilə yuyularaq 70°C temperaturda vakuumda qurudulur.

Nümunədə Ag, Sb və S-ün atom nisbətlər enerji rentgen spektrometrinin (EDX) köməyi ilə təyin edilmişdir. Piklərin yeri və atom nisbətləri etalonla uyğunluq təşkil edir. Şəkildən göründüyü kimi, prosesin müddətinin artması ilə (15 dəqiqədən 35 dəqiqəyədək) rentgen şüalarının piklərinin difraksiyası tədricən güclənir (piklərin uzanması). Bu da kristalların formalaşması ilə əlaqədardır. Piklərin yerinin və intensivliyinin standartı uyğun gəlməsi maddənin fərdiliyini (JCPDS 11-0689) və kristal quruluşa malik olduğunu göstərir. Kubik fazada formalaşmış AgSbS₂-nin bütün difraksiya etmiş pikləri (27,31 o, 31,64 o, 45,34 o, 53,75 o, 56,34 o, 66,07 o, 72,89 o və 75,13 o) şəkildə müvafiq olaraq (111), (200), (220), (311), (222), (400), (331) və (420) indeksləşmiş göstəricilərlə verilmişdir.



Şəkil 2. 160°C-də 15; 25; və 35 dərəcə ərzində sintez edilmiş AgSbS₂-nin rentgen spektri.

AgSbS₂ nanobirləşməsinin etil spirtində $3,44 \cdot 10^{-4}$ mol/l qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və onun udma spektri U-5100 Hitachi spektrofotometrində çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2 - f(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur. Çünki spektrin fundamental udma oblastında udma əmsali fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

$$\alpha = \frac{A_0}{h\nu} (h\nu - E_g^0)$$

Təbiiyə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1,80$ eV olduğu müəyyən edilmişdir. Beləliklə, təmiz və tam kristallaşmış AgSbS₂-nin nanokristalının alınması temperaturdan, vaxtdan və maye fazadan asılıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Гиллебранд Б.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. М.: Химия, 1966, 1112 с.
2. Daniel T., Henry J., Mohanraj K., Sivakumar G, Materials Chemistry and Physics 181, 2016, pp. 415.
3. Han M., Jia J., Wang W. Materials letters. 179, 2016, pp. 137.
4. Gutwirth J., Wagner T., Němec P., Kasap S.O., Frumar M. Journal of Non-Crystalline solids. 2008, pp. 354.
5. Kavinchan J., Thongtem S., Saksomchai E., Thongtem T. Chalcogenide Letters. 12(16), 2015, pp. 325.
6. Wagner T., Gutwirth J., Nemec P., Frumar M., Wagner T., Vlcek M., Perina V., Mackova A., Hnatovitz V., Applied Physics A: Materials Science & Processing. 79, 2004, pp. 1561.

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

Rafiq Guliyev**STUDY OF SYNTHESIS CONDITIONS OF SILVER ANTIMONY SULFIDE
IN ETHYLENE GLYCOL MEDIUM**

A mixture of silver nitrate with antimony(III) chloride is mixed with ethylene glycol and sodium sulfide is added to it as a sulfide reagent. Experimental utensils in a Teflon cuvette are placed in a microwave electric oven. The sample is stored in the oven for 35 minutes at 160°C temperature. The resulting precipitate is filtered through a glass filter, washed with a dilute solution of hydrochloric acid, ultrapure water, finally, ethyl alcohol, dried at 60-70°C in a vacuum. The yield is 80-85%. Chemical, petrographic, radiographic and morphological analyses of AgSbS₂ were performed and it was found that the crystals of the compound are presented in the form of nanocubes.

Keywords: *silver antimony sulfide, chemical analysis, thermographic analysis, x-ray analysis, nanocubes.*

Рафиг Гулиев**ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА СУЛЬФИДА СУРЬМЫ
СЕРЕБРА В СРЕДЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ**

Смесь нитрата серебра с хлоридом сурьмы(III) смешивается с этиленгликолем, и к нему прибавляется как сульфидизирующий реагент сульфид натрия. Экспериментальная посуда в тефлоновой кювете помещается в микроволновую электрическую печь. Проба в течение 35 минут при 160°C температуре сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется через стеклянный фильтр, промывается разбавленным раствором соляной кислоты, ультрачистой водой, наконец, этиловым спиртом, высушивается при 60-70°C в вакууме. Выход составляет 80-85%. Выполнены химический, термографический, рентгенографический и морфологический анализы AgSbS₂, и установлено, что кристаллы соединения представлены в виде нанокубиков.

Ключевые слова: *сульфид сурьмы серебра, химический анализ, термографический анализ, рентгенографический анализ, нанокубики.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 18.10.2019****Son variant 11.12.2019****ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ**

BİOLOGİYA

UOT.635.91

SALEH MƏHƏRRƏMOV

ZƏNCİROTUNUN ANTİHELMİNT SƏMƏRƏLİLİYİ

Məqalədə Zəncirotunun vegetativ orqanlarından hazırlanmış bişirmədə imaginal helminthlər 2 saat 20 dəq.- 2 saat 55 dəq. arasındakı müddətdə ölmüşdür. Bitkinin yerüstü vegetativ orqanlarından hazırlanmış bişirmədən 2 gün 50 ml içirdilən qoyunlarda antihelmint səmərəlilik 59,3%, 100 ml verilənlərdə isə 76,2% olmuşdur.

Zəncirotunun yerüstü orqanlarından qurudulmuş 100 q. bitkinin hər başa yedizdirildiyi qrupda antihelmintik səmərəlilik 73,5%-ə çatmışdır. 3 gün 150 q zəncirotu yedizdirilən qoyunlarda hemonxuslara qarşı səmərəlilik intensivliyi 79,5%-ə, strongilyatlara 75,3%-ə yüksəlmişdir, trixosefalyuslara qarşı səmərəlilik isə zəif qeydə alınmışdır – 37,6%. Təcrübədə olan heyvanların heç biri helminthlərdən tamamilə azad olmadığından səmərəlilik ekstensivliyini hesablamaq mümkün olmadı.

Açar sözlər: antihelmint səmərəlilik, zəncirotu, bişirmə, intensiv səmərəlilik, ekstensiv səmərəlilik.

Mikroskopun kəşfindən və praktikada tətbiqindən sonra cəmiyyətə məlumdur ki, insanların orqanizmində çoxlu miqdarda patogen və qeyri-patogen mikroorqanizmlər yaşayır. Onlardan bir çoxu həzm prosesinin əvəz olunmaz hissəsi hesab olunmaqla hormon, vitamin və fermentlər sintez edirlər. Lakin bizim orqanizminiz müxtəlif formada və səviyyədə zərər vuran parazitlərin də yaşaması üçün təbii mühit hesab edilir, bəzən onların say və növ müxtəlifliyi tamamilə fəsadlı formada ola bilər. Bu canlılar qan-damar sistemində (malyariya plazmodiumları), dəri örtüyündə (bitlər və birələr), daxili bədən boşluqlarında (qurdlar) lokalizasiya edərək orqanizmin toxuma və hüceyrələrinə yüksək səviyyədə zərər vururlar.

İnsan və heyvan orqanizmlərində lokalizasiya edən bütün növ parazitlərlə mübarizə bir çox mərhələlərdən ibarət kompleks mübarizə tədbirlərindən təşkil edilməlidir. Helminthozlarla mübarizənin isə özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır.

Parazitlərə qarşı mübarizədə, xüsusən də heyvandarlıqda kimyəvi mənşəli preparatlara üstünlük verilir. Xalq təbabətində antimikrob təsirə malik, tərkibində acı maddələr olan otlardan antihelmint vasitə kimi istifadə etmək tövsiyə olunur. Əgər parazitlərin özünə və onların sürfələrinə güclü öldürücü təsir edən kompleks parazitəleyhi otlar yığımından bir neçə dəfə istifadə etməklə mübarizə aparılırsa müalicənin səmərəsi daha da yüksəlir.

Helminthləri orqanizmdən qovan səmərəli dərman bitkilərindən yovşan və dağ tərşunu yüksək helminthosid təsirə malikdirlər. Yovşan zəhərlidir, ona görə də onu qəbul rejimi göstərilən və dəqiq dozasına əməl edilən qurduqovucu yığıntıların tərkibində istifadə etmək daha yaxşıdır. Dağ tərşununu yalnız yaşlılara tətbiq etmək olar. Bu bitkidən alınan dəmləmə bizquyruq, askarid və digər qurdlara qarşı tətbiq edilir. Andızın kökləri geniş spektrli antihelmint fəallığa malikdir. Onun köməkliyi ilə yalnız həzm orqanlarındakı parazitləri yox, eyni zamanda qanda, sinir sistemində və ağciyərlərdə yerləşənləri də məhv edib orqanizmindən xaric etmək mümkündür. Hel-

mintlərdən qorunmanın ikinci yolu orqanizmin immunitetinin, bu prosesdə açar rol oynayan orqanlar hesabına yüksəldilməsidir. Bu fizioloji prosesdə dalaq, yeniləşən qan və orqanizmin müdafiəsini təşkil edən limfositlərin sintezi əsas rol oynayır [5].

Uzun illər baytarlıq praktikasında köhnəlmiş antihelmintiklərdən istifadə edilibdir. Son 20-30 ildə farmakologiya sahəsindəki inkişaf çoxlu yeni preparatların istehsalına və praktikada tətbiqinə böyük təkan vermişdir. Baytarlıq fitoterapiya sahəsində aparılan tədqiqatlar orqanizmə kompleks təsir göstərən bir çox bitkilərin yüksək antihelmintik səmərəyə malik olduğunu sübut edibdir.

Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında heyvanlarda parazitlik edən nematodlara qarşı antihelmint təsirə malik bitkilərin araşdırılması istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılıb. Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazın ətiklərindən toplanan sibbaldıyanın, zirənin, boymadərənin, nanənin, dağtərxununun, baldırğanın müxtəlif hissələrindən alınan dəmləmə və bişirmələr ostertagiyalara güclü helmintosid təsir göstərər. Donuzayrığı, qafqaz kəklikotu, sürünən kəklikotu, çobanyastığı, üçyarpaq yoncadan alınan dəmləmə və bişirmələrin isə ostertagiyalara antihelmint təsiri nisbətən zəif olubdur [7, s. 15-17].

Naxçıvan MR-in dağətəyi otlaqlarında yayılan qalxanək, dirçək, çaşır, acılıq, pişikotu, xırdadaraq, dazıotu, tülküquyuq, acı quşəppəyi, çöl qatırquyuğu, süpürgəgülü, düzənlik ərazilərdən toplanan yovşan, üzərlik qoyunlarda parazitlik edən mədə-bağırsaq nematodlarına yüksək səviyyədə öldürücü təsir göstərir [1, s. 6-11; 2, s. 4-19].

Helmintosid təsirli bitkilərin seçilməsi ilk növbədə ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanır. Bakteriosid təsirə malik, tərkibində yüksək miqdarda efir yağları, acı və zəhərli maddələr olan bitkilərin də kifayət qədər antihelmint səmərəyə malik olması ehtimal edilir.

Helmintosid təsirini araşdırdığımız zəncirotu (*Taraxacum officinale* Wigg) çoxillik ot bitkisi olub, bütün hissələrində ağ südvarı şirə vardır. Yarpaqları uzunsov formada, mil kök sistemində malik olub, çiçəkləri diltik şəkildir. Bitkinin kökündən hazırlanmış bişirməni heyvanlarda mədə və bağırsaqların sekretor funksiyasını artırmaq, sidik, öd qovucu, həmçinin qəbizliyi aradan qaldırmaq məqsədilə tətbiq etmək yaxşı nəticə verir. Bəzi hallarda kökü ilə yanaşı onun yarpaqlarından da preparat hazırlanaraq istifadə edilir. Bitkinin kök və yarpaqlarında qlikozid, kökündə flavonoidlər, mineral duzlar, qatranlar, 24%-ə qədər inulin, askorbin turşusu, efir yağları, 3% kauçuk vardır [3; 4].

Fəal təsiredici maddələrin bitkilərin çiçəkləmə fazasında maksimuma çatdığını nəzərə alaraq zəncirotunun in vitro və in vivo şəraitdə helmintosid təsirini həmin mərhələdə topladığımız vegetativ orqanlarından müxtəlif formalarda tətbiq etməklə araşdırdıq.

Bitkilərin helmintosid təsiri ilk növbədə orqanizmdən kənarda – in vitro şəraitində öyrənilir. Bunun üçün onun yerüstü vegetativ orqanlarından və kökündən ayrılıqda ümumi metodikaya uyğun olaraq bişirmə hazırladıq. Hazırladığımız bişirmələrin in vitro şəraitində antihelmint təsirini müəyyənləşdirmək üçün təzə kəsilmiş heyvanların həzm sistemindən götürdüyümüz helmintləri fizioloji məhlulda yuduqdan sonra preparat olan Petri kasasına qoyurduq. Məhlul olan 1 Petri kasasına bir cinsdən olan 20-30 ədəd helminti qoyub, onlar üzərində nəzarət apararaq helmintlərin hərəkətsizləşmə və ölmə vaxtlarını dəqiqləşdirirdik. Hərəkətsizləşmiş helmintləri fizioloji məhlula keçirtməklə onların diri, yaxud ölü olmasını müəyyənləşdirirdik. Hərəkətsizləşmiş helmintləri

yenidən antihelmint bişirmə olan kasaya keçirib müşahidə apararaq ölmə vaxtlarını dəqiqləşdirirdik. Nəzarət üçün həmin növ helmintlərdən eyni sayda fizioloji məhlul olan kasaya qoyub təcrübə qrupunda olduğu kimi müşahidə aparırdıq.

Tədqiqatlarda qoyunların şirdanından götürülmüş hemonxuslara, bağırsaqlardan topladığımız həzm sistemi strongilyatları və trixosefalyuslara bitkilərin in vitro şəraitində helmintosid təsirini öyrəndik.

Heyvanların həzm sistemindən götürdüyümüz nematodlara zəncirotunun orqanizmdən kənarda helmintosid təsirini müəyyən etdikdən sonra ilk olaraq onun yerüstü vegetativ orqanlarından bişirmə hazırlayıb heyvanlara içirtməklə in vivo şəraitdə antihelmint səmərəliliyini araşdırdıq. Bitkinin hansı hissələrindən istifadə etməyimiz həmin orqanların heyvanlar tərəfindən yeyilməsi, hansı orqanlardan daha çox toplama imkanının olması, in vitro şəraitində hansı orqanın yüksək helmintosid təsir göstərməsi, ədəbiyyat məlumatlarına əsasən təsiredici maddələrin hansı orqanlarda daha çox toplanması ilə əlaqədardır. Bitkilərin antihelmint səmərəliliyini müəyyənləşdirmək üçün məhlul verilməmişdən əvvəl və sonra hər heyvandan təzə kal götürüb helmintoovoskopiya edirdik [6].

İnvaziyanın orta rəqəmini almaq üçün həmin müddətlərdə müayinə üçün 3 dəfə 3 q kal götürüb analiz edirdik. Müayinələrə həzm sistemi strongilyatlarının helmintoovoskopiyasında yaxşı nəticə verən Vişnyauskas metodu ilə apardıq [6].

Bitkilərin in vivo şəraitdə antihelmint təsirini araşdırmaq üçün tədqiqatları apardığımız qrupların hər birində 5 baş qoyun var idi. Təcrübədən əvvəl qoyunların helmintlərlə yoluxma səviyyəsini helmintoovoskopiki üsulla müəyyənləşdirdikdən sonra yaş və diri çəkisi yaxın olan heyvanları 1 qrupda birləşdirirdik. Təcrübədə və nəzarətdə olan bütün heyvanlar eyni şəraitdə saxlanılmaqla müayinələr aparılırdı. Bitkinin aşağı dozası verilən heyvanlarda toksiki əlamətlərin əmələ gəlməsini müəyyənləşdirmək üçün onlarda kliniki müayinələr aparırdıq. Bu əlamətlər qeydə alınmadıqda onun dozasını artıraraq səmərəliliyinin yüksəldilməsinə nail olurduq. Kliniki müayinələrdə heyvanların ürək vurğularını, tənəffüs hərəkətlərini, işkənbənin peristaltik hərəkətlərini sayıb, bədən temperaturunu ölçürdük.

Zəncirotunun in vivo şəraitində antihelmint səmərəsini müəyyənləşdirmək üçün onun yerüstü, orqanlarından hazırlanmış bişirmədən təcrübədə olan I qrup heyvanların hər birinə 2 gün 50 ml, digər qrupa isə 100 ml içirdik.

Digər qrupdakı heyvanların hər birinə zəncirotunun yerüstü hissəsindən çiçəkləmə mərhələsində toplayıb qurutduqdan sonra qüvvəli yemlə qarışdırılmış şəkildə təcrübədə olan hər heyvana gündə 100 q bitki olmaq şərti ilə 3 gün yedizdirdik.

Bitkilərin antihelmint təsirini helmintoovoskopiki üsulla müəyyən etdikdən sonra onların səmərəliliyini təbii şəraitdə öyrənmək, artırmaq və həzm sistemi strongilyatlarının imaginal formalarının sayının dəyişməsinə əsasən səmərəlilik səviyyəsini dəqiqləşdirmək məqsədilə növbəti təcrübəni apardıq. Apardığımız növbəti tədqiqatda IV qrupdakı 6 baş qoyunun hər birinə zəncirotunun yerüstü hissəsindən qurudulmuş 150 q bitkini qüvvəli yemlə yedizdirdik. Təcrübədən 5 gün sonra antihelmint bitki verilən və nəzarətdəki qoyunlar öldürülərək heyvanların mədə-bağırsaq sistemini müayinə etməklə tapılan helmintlərə əsasən onun antihelmint səmərəliliyini yoxladıq. Yarma üsulu ilə bitkinin antihelmint səmərəliliyini müəyyənləşdirmək üçün təcrübə

qurtardıqdan sonra öldürülən heyvanların mədə-bağırsaq möhtəviyyatını müayinə edib hemonxusları, strongilyatları və trixosefalyusları seçib sayırdıq. Preparat qəbul edən, eyni zamanda həmin şəraitdə saxlanılan, lakin antihelmint bitki qəbul etməyən heyvanlardan götürülən helmintlərin sayının müqayisəsinə əsasən səmərəliliyin intensiv və ekstensivliyini hesabladıq. Bunun üçün nəzarətdə və təcrübədə olan heyvanlar kəsildikdən sonra onların mədə-bağırsaq möhtəviyyatını selikli qışası ilə birlikdə hər birini ayrılıqda qablara sıyıraraq tökdükdən sonra ardıcıl yuma üsulu ilə təmizləyib qalan çöküntüdə helmintləri sayırdıq. Heyvanların mədə möhtəviyyatından hemonxusları, nazik bağırsaqlardan həzm sistemi strongilyatlarını, yoğun bağırsaqlardan isə trixosefalyusları ayıraraq saydıqdan sonra Barbaqolla məhlulunda (3%-li formalin məhlulu) fiksasiya edirdik [6].

Yerüstü hissədən hazırlanmış bişirməyə qoyduğumuz hemonxuslarda tam ölgün vəziyyət 1 saat 50 dəqiqəyə, ölüm isə 2 saat 45 dəqiqəyə başa çatmışdır. Strongilyatların da hərəkətsizləşməsi hemonxuslarda olduğu kimi bir o qədər uzun müddət çəkmədi, 1 saat 45 dəq. Lakin helmintlərin ölümü mədə parazitlərinə nisbətən artıq müddətdə başa çatmışdır, 2 saat 55 dəq. Zəngin kimyəvi tərkibə malik zəncirotunun kökündən hazırladığımız bişirmədə hemonxus və strongilyatların hərəkətsizləşməsi eyni müddətə təsadüf etmişdir, 1 saat 10 dəq. Helmintlərdə ölümün tamamlanması isə nisbətən müxtəlif müddətlərdə olmuşdur, hemonxuslarda 2 saat 20 dəq., strongilyatlarda 2 saat 30 dəq. Antihelmint preparatların böyük əksəriyyətinə qarşı dözümlülük göstərən trixosefalyuslar zəncirotunun yerüstü və yeraltı vegetativ orqanlarından hazırlanmış bişirmədə də qısa müddətə hərəkətsiz vəziyyətə düşmədilər. Helmintlərin ölgün vəziyyəti məhlula qoyulduqdan 32 saat sonra qeydə alındı, ölüm isə 37 saata başa çatdı.

Zəncirotunun yaşıl hissələrindən hazırlanan bişirmədən 2 gün gündə 50 ml alan heyvanlarda antihelmint səmərəlilik 59,3%, 100 ml alan heyvanlarda isə 76,2% olmuşdur. Birinci qrup heyvanlarda məhlul qəbul etməmişdən əvvəl 246,5 ədəd, II qrupda 227,6 ədəd, məhlul verildikdən sonra isə müvafiq olaraq 100,3 və 54,2 ədəd strongilyat yumurtasını mikroskopda sayılmışdır.

Təcrübədəki hər bir heyvana 100 q zəncirotu bitkisi verilməmişdən əvvəl qoyunların kalında orta hesabla 343,8 ədəd helmint yumurtası tapılmışdırsa, müalicə kursundan sonra 91,1 ədəd yumurta olmaqla səmərəlilik 73,5%-ə çatmışdır.

Yarma metodu ilə antihelmint təsiri araşdırılan təcrübədə 3 gün 150 q zəncirotu yedizdirilən 6 qoyunun şirdanından ümumilikdə 135 ədəd hemonxus tapılmaqla yoluxma intensivliyi 22,5 ədəd, 128 ədəd strongilyat saymaqla 21,3 ədəd, 62 ədəd trixosefalyus aşkar etməklə yoluxma intensivliyi 10,3 ədəd olmuşdur. Təcrübədə olan heyvanların helmintlərlə yoluxmasını nəzarətdəki heyvanların yoluxma səviyyəsi ilə müqayisə etdikdə zəncirotunun hemonxuslara qarşı səmərəlilik intensivliyinin 79,5%, strongilyatlara 75,3%, trixosefalyuslara isə 37,6% olduğunu dəqiqləşdirdik. Təcrübədə olan heyvanların hamısının həzm sistemində bitki verildikdən də sonra hemonxus, strongilyat və trixosefalyus aşkar edildiyindən səmərəlilik ekstensivliyini hesablamaq mümkün olmadı.

Naxçıvan Muxtar Respublikası zəngin floraya malikdir, buna görə də bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması və tədqiqatların sonu kimi antihelmint təsirli bitkilərdən ibarət otlaq sahələrinin yaradılması helmintozlarla mübarizənin asan formalarının tətbiqi kimi xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Məhərrəmov S.H. Helminzlərdə işlədilən dərman bitkiləri və onların təsir mexanizmi // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri, Naxçıvan: Qeyrət, 2014, № 8 (64), s. 6-11.
2. Məhərrəmov S.H. Müalicə profilaktika məqsədilə qoyunların mədə-bağırsaq nematodozlarına qarşı antihelmint bitkilərin və onların kimyəvi preparatla qarışığının işlədilməsinə dair təkliflər. Bakı: Mütərcim, 2010, s. 4-19.
3. Одуванчик: лечебные свойства и применение // <https://good-tips.pro/index.php/medicinal-plants/dandelion-health-benefits-taraxacum-officinale>
4. Одуванчик лекарственный // https://ru.wikipedia.org/wiki/Одуванчик_лекарственный
5. Травы против паразитов (гельминтов): симптомы и лечение // <http://sotok.net/sad-i-ogorod/6787-travy-protiv-parazitov-gelmintov-simptomy-i-lechenie-.html>
6. Третьяков А.М., Евдокимов П.И., Шабает В.А. Лабораторная диагностика паразитарных заболеваний животных // http://elib.bgsha.ru/text/2006/tam2006_01.pdf
7. Эминов Р.Ш. Эпизоотология трихостронгилеза и остратагиоза овец в районах южного склона Большого Кавказа Азербайджанской ССР и эффективность некоторых лекарственных растений при этих инвазиях: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М.: ВИГИС, 1982, 30 с.

Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: salehmaharramov@mail.ru

Saleh Maharramov

ANTHELMINTIC EFFECTIVENESS OF DANDELION

In the brewing made of vegetative organs of dandelion, imaginal helminth died within the period of between two hours 20 minutes and two hours 55 minutes. Brewing made of parts of dandelion growing above the ground was given to the sheep under experiment with 50 ml amount for 2 days, and anthelmintic effectiveness reached 59,3%, whereas in the sheep with 100 ml of the same brew, the result was 76,2. In the experimental group where 100 g of the dried dandelion parts growing above the ground was given to each sheep, the anthelmintic efficiency reached 73,5%.

In the sheep fed with 150 grams of dandelion for 3 days, the efficiency of haemonchus was recorded 79,5% and 75,3% for strongillates. Efficiency against trichocephalus was weaker, only 37,6%. Since none of the experimental animals were completely free from helminths, it was not possible to calculate the extensiveness of effectiveness.

Because of the rich flora of Nakhchivan Autonomous Republic, studies in this area should identify high anthelmintic effective plants and active substances.

Keywords: *anthelmintic effectiveness, dandelion, brewing, intensive effectiveness, extensive effectiveness.*

Салех Магеррамов**АНТИГЕЛЬМИНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ОДУВАНЧИКА**

В отваре, приготовленном из вегетативных органов одуванчика, имагинальные гельминты вымерли в промежутке между от 2 часов 20 минут до 2 часов 55 минут. У овец, которым вводили отвар из поверхностных вегетативных органов растения по 50 мл в течение 2 дней, эффективность антигельминта составляла 59,3%, а при вводе 100 мл – 76,2%.

В группе, где каждую овцу кормили по 100 г. высушенными поверхностными органами одуванчика, антигельминтное действие достигло 75,3%. В группе овец, которых кормили по 150 г одуванчика в течение 3 дней интенсивная эффективность против гемонхусов увеличилась до 79,5%, против стронгилятов – до 75,3%, а против трихоцифалюсов оказалась слабее – до 37,6%. Поскольку ни одно из подопытных животных не было полностью свободно от гельминтов, оказалось невозможным рассчитать экстенсивную эффективность.

Поскольку Нахчыванская Автономная Республика обладает богатой флорой, исследования в этой области должны выявить растения с высоким антигельминтным действием и активно действующие вещества.

Ключевые слова: антигельминтное действие, одуванчик, отвар, интенсивное действие, экстенсивное действие.

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 15.10.2019****Son variant 12.12.2019**

UOT: 582.527.29.37

ƏLİYAR İBRAHİMOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BƏZİ
TƏTBİQYÖNÜMLÜ BOYAQ BİTKİLƏRİ**

Naxçıvan Muxtar Respublikasının mühüm təbii sərvətlərindən biri onun bitki aləmidir. Bitki insanlar üçün sağlam həyat, gözəl geyim, qiymətli qida və xammal mənbəyidir. Naxçıvan ərazisində yayılmış 3000-dən artıq bitki növünün 1300 növü boyaq xüsusiyyətlidir. Qədim zamanlardan rəngverici bitkilərdən böyük ustalıqla alınan boyaq məhlulundan xalça, ipək parça, pambıq və s. boyanmasında geniş istifadə etmişlər. Yerli sənətkarlar işlətdikləri boyaq məhlulunu meyvə və giləmeyvələrdən, bitkilərin ləçək, yarpaq, qabıq, kök, kökümsov, toxum, zoğ və gövdələrindən istifadə etmək yolu ilə hazırlamışlar. Boyaqçılara sonradan məlum oldu ki, süni boyalarla boyanmış iplərlə toxunan məmulatların rəngi çox keyfiyyətsiz olduğundan günəş şüası təsirindən tez solurlar. Bu mənfi xüsusiyyətlər daxili və xarici bazarlarda onların qiymətlərinin aşağı düşməsinə səbəb olur və artıq təbii rənglərdən istifadə üçün boyaq bitkilərinin öyrənilməsi vacib idi. Yabanı və becərilən boyaq bitkilərindən hazırlanan boyə maddələri məişətdə, tibb, yeyinti, toxuculuq, likör-araq, spirtsiz içkilər, ətriyyat, kosmetika və b. sənaye sahələrində tətbiq olunur. Buna görə, 1970-2019-cu illərdə apardığımız elmi tədqiqatlarda floramızda yayılan təbii boyaq bitkilərini öyrənilməsinə xüsusi fikir vermişik. Boyaqçılıqda müxtəlif sarı, qırmızı, qara, bənövşəyi, qəhvəyi, yaşıl rənglərdən və onların müxtəlif çalarlarından istifadə olunur. Məqalədə, bu rənglərin alındığı 28 perspektiv bitki haqqında qısa məlumat və fotosəkillər verilir.

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, faydalı, tətbiqyönümlü, bitki, boyaq, ehtiyat.*

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının zəngin faydalı bitkiləri sırasında boyaq əhəmiyyətli bitkilər xüsusi yer tutur. Hazırda, regionun ərazisində mövcud olan 3000-dən artıq ali sporlu, çılpaq toxumlu və ali bitkilərdən 1300-ə qədəri boyaq bitkiləridir [4]. M.A.Qasımovun məlumatına görə Azərbaycanda boyaq bitkilərinin miqdarı 1500-ə qədərdir. Onlardan 100-ə qədəri yeyinti sənayesində qida məhsullarını boyamaq üçün istifadə oluna bilər [1, s. 19-85; 2, 20-108]. İnsanlar boyaqçılıq sənəti ilə çox qədim zamanlardan məşğul olmağa başlayıblar. Yun, ipək, pambıq ipləri boyamaq üçün onlar ağac qabığı və budağı, bitkilərin kökü, kökümsovu, kökyumruları, gövdə, zoğ, yarpaq, çiçək, toxum, hissələrindən müxtəlif üsullarla istifadə etmişlər. Müasir boyaqçılıqda məmulatların toxunuşu zamanı müxtəlif təbii və süni iplik materiallardan, eləcə də onların qarışığından istifadə edilir. İplik materiallar seçilərkən onların kimyəvi və mexaniki cəhətdən yüksək davamlılığı, zəhəri görünüşünün gözəl olması həmçinin, istehsalının sadəliyi və dəyərinin ucuz olması nəzərə alınır. Bu nöqteyi-nəzərdən əsasən poliamiddən (neylon), polipropilendən, yun və yun qarışıqlarından, poliesterdən, bunlara bənzər digər süni ipliklərdən daha çox istifadə edilir.

Material və metodlar. Tədqiqatların aparılmasında: ekspedisiya marşrutlarından, stasionar və yarımstasionarlardan, botaniki, geobotaniki, etnobotaniki, floristik, sistematik, bitki ehtiyatları, təsərrüfat üsullardan və ədəbiyyat mənbələrindən istifadə olunmuşdur [4, 5, 6, s. 189-195; 7, s. 355-369; 8, 9]. Tədqiqat üçün marşrutlar tərtib olunmuş, uzaq, uzunmüddətli ərazilərdə stasionar və yarımstasionarlar təşkil olunmuşdur. Sənaye əhəmiyyətli ehtiyatı olan bitkilərin ocaq sahələrində ehtiyatı hesablamaq üçün eksperimental üsullar, ümumi qəbul olunmuş metod və

göstərişlərə istinad edilmiş, məhsuldarlığı, layihə örtüyünü müəyyən etmək üçün tərəfimizdən tərtib olunmuş riyazi formullar tətbiq olunmuşdur. Herbari materialları toplanmış, fitosenozların növ tərkibi qeyd olunmuş, yeni bitki və bitki senozları təsvir olunmuşdur. Çöl şəraitində çətinlik törədən işlər laboratoriya şəraitində kameral işlənmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Tədqiqatlar zamanı Naxçıvan MR-in ərazisində yayılmış boyaq, dərman, efiryağlı bitkilər olan yovşanlarla yanaşı, onların yayıldığı çoxsaylı fitosenozlarda digər faydalı bitkilər də öyrənilmişdir. Boyaq bitkiləri iqtisadi əhəmiyyəti olan tətbiqiyönümlü təbii xammal mənbəyidir. Yabanı və becərilən boyaq bitkilərindən hazırlanan boya maddələri məişətdə, tibb, yeyinti, toxuculuq, likör-araq, spirtsiz içkilər, ətriyyat, kosmetika və b. sənaye sahələrində tətbiq olunur [3, s. 12-23]. Onlarla yun, ipək, pambıq və süni liflərdən hazırlanmış məmulatların boyanmasında istifadə edilir.

Floramızda geniş arealda yayılmış, bol ehtiyata malik perspektivli boyaq bitkiləri çoxdur: *Rubia tinctorum* L., *Atrophaxis spinosa* L., *Cephalaria procera* Fisch., *Reseda luteola* L., *Dahlia pinnata* Cav., *Datisca cannabina* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Berberis vulgaris* L., *Quercus macranthera* Fisch., *Rhamnus pallasii* Fisch., *Lavsonia inermis* L., *Salix alba* L., *Rheum ribes* L., *Rh. turkestanicum* Janisch., *Limonium carnosum* O. Kuntze, *L. meyeri* O. Kuntze., *Urtica dioica* L., *Filipendula ulmaria* Maxim., *Alkanna orientalis* (L.) Boiss., *Artemisia lerchiana* Web., *Rumex acetosa* L., *Polygonum alpestre* C.A. Mey., *Aconogonon alpinum* (All.) Schur, *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Orchis mascula* (L.) L., *Heracleum trachyloma* Fisch., *Crataegus sanguinea* Pall., *Euphorbia iberica* Boiss., *Echium russicum* J.F. Gmel, *Marrubium vulgare* L., *Phlomis orientalis* Mill., *Ph. pungens* Willd., *Thalictrum minus* L., *T. foetidum* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Malus orientalis* Uglitzk., *Pyrus salicifolia* Pall., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Amygdalus fenzliana* Lipsky, *Mentha longifolia* (L.) Huds., *M. aquatica* L., *Calendula officinalis* L., *Tagetes vulgaris* L., *Alcea rosea* L. və onlarla digərlərini misal olaraq göstərmək olar [3, 4, 6, 7, s. 355-369; 8, 9].

Boyaq bitkiləri həm də dərman, aşı maddəli, efiryağlı, flavonoidli, qlükozidli və s. əhəmiyyətli. Tərkibləri bioloji fəal maddələrlə zəngindir. Toplanan xammalın keyfiyyətli olması, tərkibinin sabit saxlanması üçün onların tədarüku qaydalarına (toplanması, daşınması, qurudulması, saxlanması) düzgün əməl olunmalıdır. Boyaqqılıqda müxtəlif sarı, qırmızı, qara, bənövşəyi, qəhvəyi, yaşıl rənglərdən və onların müxtəlif çalarlarından istifadə olunur. Bu rənglərin alındığı 20 perspektiv bitkinin foto şəkilləri və bəzi növlərin isə haqqında qısa məlumat verilir (şəkil 1-20).

Ligustrum vulgare L. – Adi birgöz. 1,5-4 m hündürlükdə koldur. Bəzək, boyaq, aşı maddəli, efiryağlı bitkidir. Əkilir. V-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Avropa.

Punica granatum L. – Adi nar. Ağac və ya koldur 1,5-4 (5) m hündürlükdədir. Düzənliklərdə və dağətəyi qurşaqlarda – çay vadilərində, gilli yamaqlarda həmçinin, yuxarı dağ qurşağına qədər kəndlərdə yayılmışdır. Naxçıvan, Ordubad, Culfa, Şahbuz, Şərur ərazilərində həyətəni sahələrdə əkilib-becərilir. Yabanı halda Ordubad rayonunun Kotam kəndi ərazisində rast gəlinir. Kilit kəndi ətrafında Ermənistanla sərhəd qayalıqlarda, tərəfimizdən bir neçə yabanı nar cəngəllikləri aşkar edilmişdir. (V) VI-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Şərqi Aralıq dənizi.



Rhus coriaria L. – Aşı sumaqı. Koldur, 2-3 m hündürlükdədir. Yuxarı dağ qurşağına qədər – quru yamaclarda, daşlı-çınqıllı yerlərdə, yol, arx, çay sahillərində, bağlarda, baxçalarda yayılmışdır. Bist, Tivi, Nürgüt, Xurs, Biləv, Behrud, Gənzə, Pəzməri, Kotam ətrafında arid seyrək

meşəlik əmələ gətirir. IX-X (XI) aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Kseromezofitdir. CT: Aralıq dənizi – Ön Asiya.

Peganum harmala L. – Adi üzərlik. 70 sm-ə qədər hündürlükdədir. Düzenliklərdən yuxarı dağ qurşağının aşağı sərhədləri daxil olmaqla (1000-1700 m) şorakət, çinqillı, gilli, əhəngli, alaqılı yerlərdə, quru gilli yamaclarda, yol kənarlarında, yaşayış yerləri ətrafında yayılmışdır. Naxçıvan, Böyükdüz, Şıxmahmud, Şornav düzü, Biçənək, Teyvaz, Biləv, Darıdağ ətrafında geniş formasiya və assosiasiyalar əmələ gətirir. V-VIII aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Kserofitdir. CT: Şərqi Aralıq dənizi-İran-Turan.

Rhamnus cathartica L. – İshal murdarçası. Ağac və ya koldur. 3-6 m qədər hündürlükdədir. Orta və yuxarı dağ qurşağında meşədə, kolluqlar arasında, bağlarda yayılmışdır (Batabat, Biçənək, Ərəfsə, Biləv, Parağa, Behrud). V-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Palearktik.

İnula helenium L. – Uca andız. Çoxillikdir, hündürlüyü 150-1200 sm-dir. Aşağı dağ qurşağından alp qurşağına qədər – meşədə, meşə talalarında, kolluqlarda, çay, göl sahillərində, gözəlliklərdə yayılmışdır. Batabat, Xal-xal meşəsi, Ərəfsə, Göytəpə, Sədərək-Kərki, Nursu-Toğluqaya və b. ərazilərdə talalarla inkişaf edir. Dərman, efiryağlı, boyaq bitkisi. VI-X aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Qərbi Palearktik.

Hypericum perforatum L. (*H. nachitschevanicum* Grossh.) – Zəif dazı. Çoxillikdir, hündürlüyü 20-50 sm-dir. Subalp qurşağında meşə talalarında, otlu yamaclarda, çay sahillərində yayılmışdır.

Batabat, Biçənək, Kükü, Göynük, Ərəfsə, Ləkətağ, Biləv, Behrud ərazilərində bol ehtiyata malikdir. Dərman, boyaq, bəzək bitkisi. V-VIII aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Qərbi Palearktik.

Juglans regia L. – Yunan qozu. Ağacdır, 30 m-ə qədər hündürlükdədir. Becərilir. Bəzi yerlərdə yabanılaşmış halda rast gəlinir (Ləkətağ, Boyəhməd). Dərman, qida, bəzək, boyaq bitkisi. IV-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Mezofitdir. CT: Qədim-şərqi-Aralıq dənizi.

Nəticələr: Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 1300-ə yaxın boyaq bitkilərinin olduğu müəyyən edilmişdir; boyaq bitkiləri iqtisadi əhəmiyyətli, tətbiqi yönümlü təbii xammal mənbəyidir; yabanı və becərilən boyaq bitkilərindən hazırlanan boya maddələri məişətdə, tibbidə, yeyinti, toxuculuq, xalçaçılıq, likör-araq, spirtsiz içkilər, kosmetika və b. sənaye sahələrində tətbiq olunur; boyaq bitkiləri ilə yun, ipək, pambıq və süni liflərdən hazırlanmış məmulatlar boyanır; floramızda geniş arealda yayılmış, bol təbii ehtiyata malik perspektivli boyaq bitkiləri çoxdur; boyaqçılıqda sarı, qırmızı, qara, bənövşəyi, qəhvəyi, yaşıl rənglərdən və onların müxtəlif çalarlarından istifadə olunan 28 perspektivli (*Juglans regia*, *Punica granatum*, *Rhamnus cathartica*, *Anchusa italica*, *Alkanna orientalis*, *Artemisia fragrans* (*A. lerchiana*), *Rumex alpinus*, *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, *Glycyrrhiza glabra*, *İnula helenium*, *Euphorbia sequieriana*, *Echium vulgare* və b.) növlərin olduğu öyrənilmiş və onların tanınması üçün digital fotosəkilləri çəkilmişdir.

Təklif və tövsiyələr: Regionun florasında geniş yayılmış, bol təbii ehtiyata malik olan, tətbiqi yönümlü, sənaye əhəmiyyətli sarı, qırmızı, qara, bənövşəyi, qəhvəyi, yaşıl rəng və müxtəlif çalarlar verən, həmçinin kosmetik boyaq bitkilərinin (*Artemisia absinthium* L., *Rumex alpinus*

L., *Hypericum perforatum* L., *İnula helenium* L., *Juglans regia* L., *Consolida orientalis* (J. Gay) Schröding., *Galium verum* L., *Rhamnus cathartica* L., *Peganum harmala* L., *Glycyrrhiza glabra* L. və b.) boyaqçılıqda səmərəli istifadə olunması təklif; Yabanı floramızda olmayan qiymətli boyaq bitkilərinin: *Carthamus tinctorius* L., *Calendula officinalis* L., *Crocus sativus* L., *Lausonia inermis* L., *Indigofera tinctoria* L., *Frangula alnus* Mill., *Cotynus soggygria* Scop., *Tagates vulgaris* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Spartium junceum* L., *Dahlia pinnata* Cav., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Armeniaca vulgaris* Lam., *Alcea rosea* L., *Cotynus soggygria* Scop. və s. əkilib-becərilməsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasımov M.A. Azərbaycanın boyaq bitkiləri. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1980, 90 s.
2. Qasımov M.A. Azərbaycanın boyaq bitkiləri. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1987, 110 s.
3. İbrahimov Ə.Ş., Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii bitki ehtiyatları və onlardan səmərəli istifadə yolları // Elm və Texnika Yenilikləri jurnalı, 2000, № 1 (4), s. 12-23.
4. İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitkiliyi, onun məhsuldarlığı və botaniki-coğrafi rayonlaşdırılması. B.ü.e.d. ... diss. atoreferatı. Bakı: 2007, 44 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri // AMEA Botanika İnstitutu, "Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri" mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı: Elm, 2011, s. 189-195.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
7. Гроссгейм А.А. Растительные ресурсы Кавказа. Баку: Издательство АН Азербайджанской ССР, 1946, 671 с.
8. Флора Азербайджана. Тт. I-VII. Баку, 1950-1961.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995.

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

Aliyar Ibrahimov

SOME PERSPECTIVE DYE PLANTS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

One of the most important natural resources of the Nakhchivan Autonomous Republic is its flora. The plant is a source of a healthy lifestyle, beautiful clothes, valuable food and raw materials for people. More than 3000 species of plants common in the Nakhchivan AR have 1300 dyeing plants. The dyeing solution had been used for painting carpet, silk cloth, cotton obtaining from dye plants acquired with great skill from ancient time. Local artisans prepared their own

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

coloring solutions from fruits, berries and petals, leaves, peel, stem, rootstock, seeds, stalks and stems. It was cleared that later for dyer the color of the products painted with artificial colors very poor quality quickly absorbed by sunlight. These negative features caused being the prices low and it was important to study dye plants to use natural colors. Dyes made from wild and cultivated dyes are used in household, medical, food, textile, liqueur, non-alcoholic beverages, perfume, cosmetics and so on. industrial areas. In this regard, the research carried out in 1970-2019 also focused on the study of the natural dyes in our flora. The yellow, red, black, purple, brown, green, and their various shades are used in dying. The article provides a brief summary and photos of 28 promising objects where these colors are obtained.

Keywords: *family, genus, species, useful, practical, dye, reserve.*

Алияр Ибрагимов

НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Одним из важнейших природных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики является ее флора. Растения являются источником здорового образа жизни людей, красивой одежды, ценных продуктов питания и сырья. Из более 3000 видов растений, распространенных в Нахчыванской АР, 1300 видов являются красильными растениями. Они окрашивают шерсть, ковры, шелковые ткани, хлопок и так далее. Красильные растения использовались с большим умением в древние времена. Местные ремесленники получали нужные им красящие растворы из фруктов, ягод, листьев, коры, корней, корневищ, семян и стеблей. В последнее время специалистам стало ясно, что цвет искусственной нити слишком слаб, чтобы поглощать солнечные лучи. Эти недостатки способствовали снижению их стоимости на внутреннем и внешнем рынках, что сделало необходимым исследование красящих растений на предмет использования натуральных красителей. Красители, изготовленные из дикорастущих растений, используются в быту, медицине, пищевой промышленности, текстильной промышленности, ликерах, безалкогольных напитках, парфюмерии, косметике и других сферах. По этой причине мы уделили особое внимание изучению природных красителей нашей флоры в научных исследованиях, проведенных нами в 1970-2019 годах. Для окраски изделия в промышленности требуются различные цвета и их оттенки: желтый, красный, черный, фиолетовый, коричневый, зеленый и др. В статье приводится краткое резюме и фотографии 28 перспективных объектов, где получены эти цвета.

Ключевые слова: *семейство, род, вид, полезное, практическое, растение, краситель, запас.*

Daxilolma tarixi:

**İlkin variant 14.10.2019
Son variant 10.12.2019**

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT: 581.527.29.37

FATMAXANIM NƏBİYEVƏ

**KEÇİQULAĞIKİMİLƏR FƏSİLƏSİNİN *VERBASCUM* CİNSİNƏ
DAXİL OLAN NÖVLƏRİN TƏDQIQI**

Məqalədə, muxtar respublika ərazisində yayılmış *Scrophulariaceae* Juss. fəsilənin *Verbascum* L. cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları, taksonomik quruluşu, bioloji, fitosenoloji, morfoloji xüsusiyyətləri, yayılma sahələri və coğrafi tipləri haqqında məlumat verilir. Cinsin dünyada yayılmış 255-dən çox növündən Qafqazda 40, Azərbaycanda 25, o cümlədən Naxçıvan MR-də 21 növü vardır. 4 növ isə (*V. macrocarpum* Boiss., *V. erivanicum* E.Wulf, *V. paniculatum* E.Wulf, *V. saccatum* C.Koch) ancaq Naxçıvanda yayılmışdır. Bəzi ədəbiyyat mənbələrində fəsilənin 18 cins, 88 növlə təmsil olunduğu göstərilir. 2016-cı ildə aparılmış araşdırılmalarda nəticəsində, muxtar respublikanın ərazisində Keçiqulağikimilər fəsiləsinə aid olan 18 cins, 96 növün olduğu dəqiqləşdirilmişdir. Belə ki, fəsiləyə əlavə edilən 8 növdən biri – *Verbascum sinuatum* L. bu cinsə aiddir. Beləliklə, Naxçıvan MR florasında *Verbascum* cinsi 22 növlə təmsil olunur. Cinsə daxil olan növlərdən 2-si (*V. erivanicum* E.Wulf, *V. paniculatum* E.Wulf) Azərbaycan, 1-i (*V. formosum* Fisch. ex Schrank) Qafqaz endemidir. *V. phoeniceum* L. – Bənövşəyi keçiqulağı növü isə Near Threatened – NT qorunma statusu ilə ərazi florasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir.

XVIII əsrdən başlayaraq əkilib becərilən cinsin 30-a yaxın dekorativ növləri vardır. Bir çox növləri bal verən bitkilərdir, bəziləri isə dərman bitkisi kimi tibdə istifadə olunur.

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

Giriş. Keçiqulağı cinsinin son məlumatlara (The Plant List-2013) görə 116-ya yaxın, bəzi mənbələrdə daha çox (255) növünün olduğu göstərilir. Cinsin növləri əsasən Avropa, Asiyada, ən çox müxtəlifliyi ilə Aralıq dənizi bölgələrində yayılmışdır. Latınca elmi adı – *barbascum* “barba” – “saqqal” sözündən götürülüb ki, bu ad bitkinin görünüşünə görə verilib. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən Qafqazda 40, Azərbaycanda 25, Naxçıvan MR-də isə 21 növü vardır [2, s. 188-192].

Material və metodlar. Keçiqulağikimilər fəsiləsinin *Verbascum* L. (*Celsia* L.) cinsinə daxil olan növlərin tədqiqi üçün əsas tədqiqat materialı kimi ədəbiyyat mənbələri (123), ümumi qəbul olunmuş floristik, geobotaniki, bioekoloji, fenoloji müşahidələrdən və s. metodlardan, Herbari fondunun materiallarından istifadə olunmuş, həmçinin, internet saytları və digər informasiyalar araşdırılmış, ekspedisiya marşrutları tərtib edilmişdir. Həmçinin, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki məlumatlara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılarına istinad olunmuşdur [1, 76-83; 3, s. 620-625; 5, 6, s. 122; 8, s. 931-933; 9, 10]. Culfa rayonu Darıdağ, Ordubad rayonu Məzrə, Biləv-Behrud kəndləri, Şahbuz rayonu Biçənək-Batabat ərazilərində ekspedisiyalar keçirilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. 2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan florasında verilməyən aşağıdakı: *Euphrasia tatarica* Fich.et Spreng., *E.petiolaris* Wettst., *Pedicularis armena* Boiss., *Scrophularia orientalis* L., *S. rupestris* Boiss., *Verbascum sinuatum* L., *Veronica arguteserrata*, *Veronica denudata* Albov (Cerepanov, V. baranetzki E.Bordz., Regel et Schmalh., Cerepanov (V.bornmulleri Hausskn.; A.A. Qrossheymin “Флора Кавказа” əsərində) növlərinin Naxçıvan MR ərazisində olduğu

göstərilir [4, s. 460, 490, 498, 532, 535, 544; 7, s. 522]. Beləliklə, taksonomik spektrə 8 növ əlavə edilərək, muxtar respublikanın florasında 18 cins, 96 növün olduğu dəqiqləşdirilmişdir. 2008-2018-ci illərdə aparılan tədqiqatlarda yeni aşkar edilmiş tapıntılarla hazırda, Naxçıvan MR florasının 176 fəsilə, 908 cins və 3016 növlə təmsil olunduğunu müəyyən etməyə nail olunmuşdur. Fəsilənin ən çox növü olan cinslərindən olan *Verbascum* L. – ərəzi florasının ümumi cinslərinin 2,42%-ni təşkil edir.

Aparılmış tədqiqatlar əsasında *Verbascum* cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları, yayılma arealları, bioekoloji, fitosenoloji faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmiş və taksonomik spektri hazırlanmışdır:

SUPERORDO: LAMIANAE

Ordo. Scrophulariales

Fəsilə: Scrophulariaceae Juss. – Keçiqulağikimilər

Genus: *Verbascum* L. (Celsia L.) – Keçiqulağı, Sığırquyruğu

- V. agrimoniifolium* (C.Koch.) Huber – Morath (*Celsia agrimoniifolium* C.Koch, C. heterohylla Desf.) – Gücotuyarpaq keçiqulağı
V. cheiranthifolium Boiss. – Sədbəryarpaq k.
V. erivanicum E.Wulf – İrəvan q.
V. flavidum (Boiss.) Freyn. & Bornm. – Sarımtıl k.
V. formosum Fisch. ex Schrank – Gözəl k.
V. georgicum Benth. – Gürcü k.
V. gossypinum Bieb. – Pambıqlı k.
V. macrocarpum Boiss. – İrimeyvəli k.
V. nudicaule (Wydł.) Takht. [*Celsia nudicaule* (Wydł.) B.Fedtsch.] – Çılpaqgövdə k.
V. oreophilum C.Koch – Dağlıq k.
V. orientale (L.) All. (*Celsia orientalis* L.) – Şərq k.
V. paniculatum E.Wulf – Süpürgə k.
V. phlomoides L. – Çətiri k.
V. phoeniceum L. – Bənövşəyi k.
V. pyramidatum Bieb. – Pramidvari k.
V. saccatum C.Koch – Kisəvari k.
V. songaricum Schrenk – Cünqar k.
V. speciosum Schrad. – Parlaq k.
V. suworowianum (C.Koch) O.Kuntze (*Celsia suworowianum* C.Koch) – Suvorov k.
V. szovitsianum Boiss. – Soviç k.
V. adenosepalum (Murb.) Karjag. – Vəzili k.
V. sinuatum L. – Oyuqlu k.

Həyat formalarına görə növlərin 1-i birillik, 2-si çoxillik, 3-ü iki və ya çoxillik, 16-sı isə ikiillikdir (diaqram 2). Naxçıvanda yayılmış növlərdən 2-si Azərbaycan, 2-si isə Qafqaz endemidir.



Diaqram 1. Keçiqulağı cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları.

Cinsin elmi təsnifatı:

Aləmi: Bitkilər
 Şöbə: Örtülütoxumlular
 Sınıf: İkiləpəllilər
 Yarımsınıf: Lamiid
 Sıra: Keçiqulağıçiçəklilər
 Fəsilə: Keçiqulağıkimilər
 Cins: Keçiqulağı

Keçiqulağının yerüstü gövdəsi qalın tükə ilə örtüldüyünə görə sürətli buxarlanmanın qarşısını alır və bitkini tələf olmaqdan qoruyur. Yarpaqlarının üzəri bölünmüş çoxmərtəbəli tükçüklərlə örtülmüşdür. Bu da buxarlanmaya mane olur. Bundan əlavə ağ tükçüklər gövdəsini örtərək yarpağın günəş şüaları vasitəsilə çox qızmasının qarşısını alır. Cinsə daxil olan bitkilərin yarpaqlarının kənarı күncdən yuxarı qatlanmışdır, buna görə də yağış suyu gövdə ilə kökə qədər tökülür. Bu da bitkinin su almasını yaxşılaşdırır.



Verbascum L. – Keçiqlağı (Sığırquyuğu). İkiillik və ya çoxillik bitkilərdir. Gövdəsinin hündürlüyü 37-60 (100) sm-ə çatır. Düzdür, nazıkdir, silindrikdir, qırmızı-təhərdir və az yarpaqlanandır. Kökətrafi yarpaqları qısa saplaqlıdır, ellipsvari və ya uzunsov-yumurtaşəkillidir, kütdür, qaidəsi azca ürəkvarıdır, kənarları qövsvarı dişciklidir. Gövdə yarpaqları oturaqdır, gövdəni qucaqlayandır, ürəkvarıdır və dişciklidir. Çiçəkləri tək-tək, seyrək salxımdır. Çiçəkalılığı neştəvarıdır, sivriləşmişdir. Çiçək saplağı meyvə dövründə 20 mm uzunluqdadır, vəzili-tükcüklüdür.

Kasacığı 3-6 mm uzunluqda olub, ellipsvarıdır. Tacı qırmızımtıl-bənövşəyidir, 25-30 mm diametrdədir, üst hissədən çılpəqdır. Erkəkciq sapı bənövşəyi-məxməri rənglidir, bütün erkəkciq tozluqları böyrəkşəkillidir. Dişicik 6-8 mm uzunluqdadır, çılpəqdır. Qutucuğu 5-7 mm uzunluqda olub, kütdür, yumurtaşəkillidir, çılpəqdır, kasacıqdan bir qədər uzundur. Aprel-may aylarında çiçəkləyir və may-iyun aylarında toxumları yetişir. Bir çox növləri dərman və bəzək bitkiləridir [4, s. 452-470; 7, s. 417-439]. Cinsin bir çox növləri cəngəlliklər yaradır.

Verbascum songaricum Schrenk – Cünqar keçiqlağı, *V. pyramidatum* Bieb. – Piramidvarı k. növlərinin dominantlığı ilə yaranan Verbascieta formasıyası və Verbascietum assosiasiyaları Şahbuz rayonu ərazisində geniş sahələri əhatə edir. Burada keçiqlağı – lərxian yovsanı; keçiqlağı – tikanlı karvanqıran; keçiqlağı – xırdabaşlıqlı astrakanta assosiasiyaları diqqəti cəlb edir. Fitosenozda ot örtüyünün sıxlığı orta dərəcədədir. Layihə örtülməsi gəvən və kollarla birlikdə yayıldığı yerlərdə 45-50%-dir. Ancaq keçiqlağının üstün olduğu yerlərdə 50-60%-ə çatır. Növ tərkibində 45-48 bitki qeyd edilmişdir. Onlardan daha səciyyəvi olanlar: *Echim vulgare* L., *Achillea biebersteinii* Afan., *Acinos arvensis* Dandy, *Anthemis tinctoria* Pers., *Allochrysa versicolor* Boiss., *Asracantha pycnophyllus* Stev., *Astragalus asterias* Stev. ex Ledeb., *Crataegus orientalis* Pall. ex Ledeb., *Cirsium echinus* Hand.-Mazz., *Achillea vermicularis* Trin., *Amygdalus fenzliana* (Fritsch) Lypsky, *Rhamnus pallasii* Fisch. et C.A. Mey. və digərləridir. Dərman, boyaq, bəzək və balverən bitkidir. Təcrübəli arıçılar şəkildən göründüyü kimi çox vaxt arı pətəklərini keçiqlağı (sığırquyuğu) bitkisi bol olan yerdə saxlayırlar.

Çiçəkləri selikli, uçucu yağ və qlikozidlər daşıyır. Cinsə daxil olan bəzi növlərin toxumalarında saponin maddəsi olur ki, bu da dolayı yolla balıqlar üçün zəhərli olub, balıq ovlamada istifadə edilir.

Dərman məqsədilə bitkilərin ancaq tac çiçəklərindən istifadə olunur. Bu çiçəkləri bitki tam çiçəkləyən dövrdə toplayıb quru havalı yerdə qurudaraq aptek anbarına göndərilir. Aprel-may aylarında toplanan çiçəkləri xüsusi qurğuda qurutmaq daha əlverişlidir.

Keçiqlağının (Sığırquyuğu) çiçəklərində bir sıra vacib kimyəvi maddələr: saponinlər, selik maddələr, şəkər, efir yağı, flavonoidlər və s. vardır. Elmi təbabətdə bitkinin çiçəklərindən dəmləmə formasında sinə yumşaldıcı, öskürək dərmanı kimi tənəffüs yollarının iltihabında geniş istifadə olunur. Xalq təbabətində təkcə çiçəklərindən deyil, həm də yarpaqlarından yumşaldıcı dərman kimi quru öskürəkdə, bəlgəmgətirici və sinəyumşaldıcı, bərk soyuqdəymədə tərlədici, sidikqovucu kimi, qəbzlikdə, astma, sarılıq, ateroskleroz, stomatit, mədə-bağırsaq, hemoroy, ağız boşluğu, dəri, ürək-damar və s. xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur [11]. Keçiqlağı otu ev heyvanlarının yaralarını sağaltmaq üçün də bakterisid vasitə kimi toz və məlhəm şəklində işlədilir. Respublikamızda geniş yayılmış bu bitkilərdən müalicə məqsədilə istifadə etmək məqsəduyğundur.

XVIII əsrdən başlayaraq əkilib becərilir. 30-a yaxın dekorativ növləri vardır. Bir neçə növ geniş yayılmışdır.

Dözümlülüüyü və möhtəşəm görünüşü, uzunmüddətli çiçəkləməsi sayəsində yabanı çiçək – “Uca Kral” seleksiyaçıların diqqətini cəlb etmiş və növlərarası çarpazlaşma yolu ilə çox sayda cəlbədici hibrid formaları (*Verbascum* x *hybridum*): çiçəyi solğun-çəhrayı rəngli – “Monblan”; iri ağ çiçəkli – “Cənub cazibəsi”; narıncı ləkəli moruq rəngli – “Çəhrayı Domino”; iri parlaq çiçəkli – Herri Helen” əldə edilmişdir [10].



Polarsommer sortu *V. phoeniceum* L. *V. longifolium* “Album” Hibrid formalar

Bəzək məqsədilə, əsasən *Nepeta*, *Salvia*, *Sedum* cinslərinin növləri ilə ağ, bənövşəyi, sarı çiçəkləri yol kənarlarında, bağların, həyətlərin girişində göz oxşayan gözəllikləri ilə insanları cəlb edir.

Nəticələr: Naxçıvan Muxtar respublikasında *Verbascum* L. – Keçiqulağı (Sığırquyruğu) cinsinin 22 növlə təmsil olduğu dəqiqləşdirilmişdir; həyat formalarına görə növlərin 1-i birillik, 2-si çoxillik, 3-ü iki və ya çoxillik, 15-i isə ikiillikdir; fəsilənin ən çox növü olan cinslərindən biri olan *Verbascum* L. – ərazi florasının ümumi cinslərinin 2,42%-ni təşkil edir; irimeyvəli keçiqulağı, Süpürgə k., Kisəvarı k. və İrəvan k. ancaq Naxçıvanda yayılmışdır; cinsə daxil olan növlərdən 2-si (*V. erivanicum* E.Wulf, *V. paniculatum* E.Wulf) Azərbaycan, 2-si (*V. formosum* Fisch. ex Schrank, *V. georgicum* Benth.) Qafqaz endemidir; *V. phoeniceum* L. – Bənövşəyi keçiqulağı növü isə Near Threatened – NT qorunma statusu ilə ərazi florasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Nəbiyeva F.X. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış Keçiqulağıkimilər (*Scrophulariaceae* Juss.) fəsiləsi haqqında məlumat // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 2, s. 76-83.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 c.
3. Talıbov T., İbrahimov Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitab”ı. II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 677 s.

4. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. IV, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 108-251.
5. Прилипко Л.И. Растительные отношения Нахичеванской АССР. Баку: Аз.ФАН, 1939, 196 с.
6. Федченко Б.А. Коровяк – *Verbascum* / Флора СССР / Ботан. ин-т имени В.Л.Комарова АН СССР; Начато при руководстве и под гл. редакцией акад. В.Л.Комарова; Редакторы тома Б.К.Шишкин и Е.Г.Бобров. Т. XXII, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955, с. 122.
7. Флора Азербайджана. Т. VII, 1957, 646 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
9. IUCN 2009. A users' guide to the IUCN Red List web site. Version 1.0 (March 2009)
10. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Норичниковые&oldid=82870845>
11. <https://www.tiensmed.ru/news/koroveak-x7b.html>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: fatmakhanym_58@mail.ru

Fatmakhanum Nabiyeva

THE STUDY OF SPECIES OF THE *VERBASCUM* GENUS BELONGING TO THE *SCROPHULARIACEAE* FAMILY

The paper provides information about life forms, taxonomic structure, biological, phyto-cenological, morphological features, distribution areas, and geographical types of the species of *Verbascum* L. genus of *Scrophulariaceae* Juss. family spread in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic. Of the more than 255 species spread worldwide, there are 40 species in the Caucasus, 25 in Azerbaijan, and 21 in the Nakhchivan AR, four of them (*V. macrocarpum* Boiss., *V. erivanicum* E.Wulf, *V. paniculatum* E.Wulf, *V. saccatum* C.Koch) are spread only in Nakhchivan. Recent literature indicates that the family is represented with 18 genus and 88 species. As a result of the 2016 research, it was determined that there are 18 genus and 96 species belonging to the *Scrophulariaceae* Juss. family in the territory of Autonomous Republic. So that, one of the eight species *V. sinuatum* L. added to the family belong to this genus. Thus, *Verbascum* genus is represented with 22 species in Nakhchivan AR flora.

2 species (*V. erivanicum* E. Wulf, *V. paniculatum* E. Wulf) are endemic of Azerbaijan and 1 species of Caucasus (*V. formosum* Fisch. Ex Schrank, *V. georgicum* Benth.). *V. phoeniceum* L. species has been included in the Red book of flora of area with the Near Threatened – NT protected status. The genus has about 30 decorative species which has been cultivated since the 18th century. Many species are melliferous plants, and some are used in medicine as medicinal plants.

Keywords: *Scrophulariaceae*, genus, species, life forms, biological, phytosenological, morphological, useful.

Фатмаханум Набиева

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА *VERBASCUM*, ОТНОСЯЩИХСЯ К СЕМЕЙСТВУ *SCROPHULARIACEAE*

В данной статье даны сведения о видах рода *Verbascum*, принадлежащих к семейству норичниковых, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики. А также приводятся их систематическая структура, жизненные формы, биологические, фитоценологические и морфологические особенности, распространение в области и географические типы. Из более чем 255 видов в мире 40 видов распространены на Кавказе, 25 в Азербайджане, в том числе 21 в Нахчыванской АР. *Verbascum macrocarpum* Boiss., *V. erivanicum* E. Wulf, *V. paniculatum* E. Wulf, *V. saccatum* C. Koch распространены только в Нахчыване. Недавняя литература указывает, что семейство представлено 18 родами и 88 видами. В результате исследования 2016 года было установлено, что на территории автономной республики насчитывается 18 родов и 96 видов, принадлежащих к семейству *Scrophulariaceae*. Таким образом, один из восьми видов, добавленных в семейство, – *V. sinuatum* L. относится к этому роду. Так, род *Verbascum* представлен 22 видами во флоре Нахчыванской АР.

2 вида (*V. erivanicum* E. Wulf, *V. paniculatum* E. Wulf) являются эндемичными для Азербайджана и 2 вида для Кавказа (*V. formosum* Fisch. Ex Schrank, *V. georgicum* Benth.). Вид *V. phoeniceum* L. со статусом охраняемого под угрозой исчезновения (Near Threatened – NT) был включен в Красную книгу флоры региона. С 18 века около 30 декоративных видов рода культивируется. Многие виды являются медоносными растениями, а некоторые используются в медицине в качестве лекарственных растений.

Ключевые слова: норичниковые, род, вид, жизненные формы, биологические, фитоценологические, морфологические, полезный.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 10.10.2019

Son variant 11.12.2019

VARİS QULİYEV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNƏ İNTRODUKSIYA
EDİLMİŞ RED-QLOB VƏ AĞ VİKTORIYA ÜZÜM SORTLARININ
AMPELO-DESKRIPTOR XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə Amerika mənşəli Red-Qlob və Avropadan gətirilən Ağ Viktoriya süfrə üzüm sortlarının Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə ilk dəfə olaraq introduksiya edilməsi, onların adaptasiya olunması, aqrobioloji və ampeloqrafik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi haqqında elmi məlumatlar verilir. Tədqiqat dövrü müəyyən edilmişdir ki, muxtar respublika ərazisində Red-Qlob sortu avqust ayının axırında, Ağ Viktoriya sortu isə sentyabr ayının ortalarında tam texniki yetişkənliyə çatır. Əsas məhsuldarlıq göstəriciləri üzrə Red-Qlob sortunda salxımın orta kütləsi 870,0 qram, ümumi şirə çıxımı 68,0%, gilələrdə şəkərliliyi 16,0 q/100 sm³, titrləmə turşuluğu 6,7, q/dm³, bir tənəkdən məhsuldarlıq 8,0 kq təşkil etmişdir. Ağ Viktoriya sortunda isə salxımın orta kütləsi 395,0 q, ümumi şirə çıxımı 72,0%, gilələrdə şəkərliliyi 17,5 q/100 sm³, titrləmə turşuluğu 5,2 q/dm³, bir tənəkdən məhsuldarlığı isə 10,0 kq olmuşdur. Tədqiqat dövrü sortların beynəlxalq miqyasda qəbul edilmiş qaydada ampelo-deskriptor xüsusiyyətlərinin kodlaşdırılması aparılmışdır.

Açar sözlər: *introduksiya, Red-Qlob, Ağ Viktoriya, ampelo-deskriptor, üzüm, sort.*

Müasir dövrdə dünya miqyasında üzümçülüynün seleksiyasında seçmə və hibridləşdirmə işlərinin aparılması üçün müxtəlif regionlarda kolleksiya bağlarının salınması, genofondun qorunması, zənginləşdirilməsi, həmçinin istehsalın yüksəldilməsində yeni perspektivli sortların rayonlaşdırılması işlərində introduksiya üsulundan geniş istifadə olunur [6]. Hər bir üzüm sortu özünəməxsus genetik xüsusiyyətlərə malik olduğundan ayrı-ayrı torpaq-iqlim şəraitində təbii amillərə qarşı onların cavab reaksiyaları müxtəlif olmaqla irsi əlamətləri ayrı-ayrı modifikasiya dəyişkənliyinə məruz qalır. Ona görə də ayrı-ayrı üzüm sortlarının müxtəlif bölgələrdə adaptasiya olunma xüsusiyyətləri fərqli olur. Bu xüsusiyyət dünyanın ayrı-ayrı iqlim qurşaqlarında yayılan üzüm sortlarında daha çox özünü büruzə verir [8].

Azərbaycan Respublikasında da bu istiqamətdə geniş elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır [4, 5, 6]. Genofondun zənginləşdirilməsi məqsədilə muxtar respublika ərazisinə sovet dönəmində 20-dən çox üzüm sortu gətirilərək bağlarda becərilmişdir [9, 10].

Son dövrlər ərazidə üzümçülüynün də genişləndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bu baxımdan Nəhrəm kəndi inzibati ərazisinin şərq hissəsində indiyə qədər istifadəsiz qalan təpəliklərin şumlanaraq əkinə yararlı hala gətirilməsi nəticəsində 180 hektardan çox müasir tipli üzüm plantasiyası salınmışdır. Yeni salınan üzüm bağlarında əkilən Red-Qlob, Ağ Viktoriya, Kardinal, Sultaniyə və başqa calaüstü üzərindəki sortlar muxtar respublika ərazisinə istehsalat şəraitində ilk dəfə introduksiya olunan süfrə üzümü sortlarındanır.

Material və metodika. Tədqiqat işinin gedişində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə istehsal məqsədilə introduksiya olunmuş Red-Qlob, Ağ Viktoriya sortlarından istifadə olunmuşdur. Üzüm sortlarının biomorfoloji, aqrobioloji və ampeloqrafik xüsusiyyətlərinin tədqiq olunmasında müvafiq metodikalardan istifadə edilmişdir [1, 3].

Eksperimental hissə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında üzüm genofondunun tədqiqi istiqamətində kifayət qədər elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır. Genofond da kişmiş, süfrə, universal və texniki istiqamətli üzüm sortları ampeloqrafik tədqiq olunmuş, introduksiya edilmiş sortlar müəyyənləşdirilmişdir [2]. Tədqiqat dövrü üzüm sortlarının adaptasiya olunma xüsusiyyətləri, əsas fenoloji fazaların gedişi (cədvəl 1), məhsuldarlıq göstəriciləri (cədvəl 2), əsas məhsuldarlıq göstəricilərinin variasiya əmsalı (cədvəl 3) və ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri öyrənilmişdir (cədvəl 4). Muxtar respublika ərazisində süfrə üzümçülüğü iqtisadi və praktiki əhəmiyyət kəsb etdiyindən aşağıda introduksiya edilmiş Red-Qlob və Ağ Viktoriya perspektivli süfrə üzümü sortlarının ampeloqrafik tədqiqinin nəticələri verilmişdir:

Red-Qlob. Amerika mənşəli olan və Avropadan Azərbaycan Respublikasına və Naxçıvan MR-ə ilk dəfə introduksiya olunmuş süfrə istiqamətli üzüm sortudur. Sort Amerika Birləşmiş Ştatlarının Kaliforniya ştatında XX əsrin 90-cı illərində seleksiyaçı alim, professor Olmo tərəfindən *Vitis vinifera* L. növünə daxil olan Emperor Xionica (Hunisa), Nocera və başqa sortlarından istifadə olunmaqla pilləli hibridləşmə yolu ilə alınmışdır. Çində, Meksikada, Çilidə geniş yayılmışdır. Rusiyada az yayılmışdır. “Red-Qlob” sözü tərcümədə “Qırmızı qlobus” mənasını verir. 1980-ci ildə yeni sort kimi qeydə alınmışdır. Sort günəş şüasına dözümsüzdür. Botaniki əlamətlərinə və aqrobioloji xüsusiyyətlərinə görə Avropa-Asiya üzüm növünün süfrə sortları ekoloji coğrafi qrupuna mənsubdur. Avropa ölkələrində Pouz İqo (Rose Ito) sinonimləri ilə də tanınır.



Ampeloqrafik xüsusiyyətləri. Tənəkləri güclü inkişaf edir. Barlı zoğlar 65 faizdən çoxdur. Şorakət torpaqlarda yüksək məhsuldarlığa malik olur. Tənəklərində bar qolları quru budanmada 5-8 tumurcuqdan ibarət olmaqla saxlanılır. Yüksək aqrotexniki qulluğa tələbkardır. Aqrotexniki qulluq yüksəldikcə məhsuldarlıq da artır. İnkişaf etməkdə olan yaşıl zoğların tacı və ilk 3-5-ci

yarpaqları açıq yaşıl rəngdədir, üzərində tükcüklər yoxdur, rəngi parlaq yaşıldır, yoğunlaşmış yaşıl zoğun aşağı hissələri açıq-qırmızımtıl rənglidir. Birillik zoğların orta uzunluğu 170-210 santimetrdır. Yüksək aqrotekniki qulluq şəraitində zoğların uzunluğu 3,0-3,5 metrə qədər uzanır. Çubuqlarda buğumaları qəhvəyi rənglidir, buğumlarda isə tündləşir. Yarpağı orta irilikdə olmaqla yumrudur (diametri 14,0-16,0 sm), əsasən eninə-oval formadadır. Səthi yaşıl rənglidir. Yarpağın üst səthi qırışıqlı olmaqla tükcüksüzdür. Beşpəncəlidir, yuxarı yan kəsikləri dayazdır. Bəzən orta dərinlikdə olmaqla açıqdır, ensiz lirəşəkillidir. Orta damarın uzunluğu 10,2-12,0 santimetrdır. Aşağı yan kəsikləri dayazdır, əsasən bütöv formalıdır. Pəncələrin ucundakı dişciyi uzun, enli oturacaqlı olmaqla iti ucludur. Kənar dişcikləri isə müxtəlif uzunluqdadır, iti uclu, enli oturacaqlıdır. Yarpağın alt səthində tükcüklər yoxdur, bəzi hallarda damarların üzərində ağımtıl-sarı rəngli qısa qılçıqlar olur. Saplağın uzunluğu 10,2-13,5 sm olmaqla yarpaqlarda orta damarın ölçüsündən bir qədər uzundur, açıq-sarımtıl rənglidir. Saplaq oyuğu əsasən açıqdır və ensiz lirəşəkillidir. Çiçəyi ikicinsli çiçək qrupuna daxildir. Qönçələri iridir, erkəkciyəklərin saplağı uzundur, sayı 5 ədəddir. Həm sərbəst, həm də öz-özünə tozlanır. Tozcuğun fertilliyi 93-94 faizdir. Salxımı iri və ya çox iridir, konusvari formadadır. Salxımlarının kütlələri 500-1500 qram olur. Salxımda daraq üzərində gilələr orta sıxlıqda yerləşir. Salxım saplağı uzun (7-9 sm) olmaqla darağın kütləsi 4,5- 6,5 qramdır. Gilələri çox iri olmaqla açıq qırmızımtıl və ya çəhrayı rəngdədir. Üzəri ağ mum təbəqəsi ilə örtülmüşdür. Uzunluğu 30-40 millimetmə qədər olur. Gilələrin qabığı orta qalınlıqda olmaqla lətdən çətin ayrılır. Ləti ətli, şirəli və xırtıldaandır. Dadı adi və tərəvətlidir. Bir gilənin orta kütləsi 15-20 qramdır. Gilədə 3-4 ədəd toxum olur. Toxumları orta irilikdə olmaqla uzunluğu 5,6 mm, eni 3,4 mm, oval formalı açıq qəhvəyi rəngdədir. Xalaza demək olar ki, dairəvi formadadır, alt hissədəki hündür şırım toxumun ucuna qədər uzanır. 100 toxumu kütləsi 8,4 qramdır.

Aqrobioloji və texnoloji xüsusiyyətləri. Orta və ya orta gec vaxtda yetişən üzüm sortları sırasına daxildir. Tənəklərdə tumurcuqların açılması aprel ayının birinci ongunluyunda, çiçəkləmə iyunun ortalarında başlayır. Məhsulu isə avqust ayının axırı, sentyabr ayının ortalarında tam texniki yetişkənliyə çatır. Vegetasiya dövrü 145-155 gün davam edir. Tam fizioloji yetişkənlik üçün 3380-3400°C aktiv temperatur sərf olunur. Məhsuldarlığı çox yüksəkdir. Daha çox isti və quraq bölgələrdə allüvial torpaqlarda yaxşı böyüyür. Suvarılan münbit torpaqlarda hektardan 350-400 sentnerə qədər məhsul verir. Ümumi şirə çıxımı 69,5%, şəkərliliyi 15-17 /100 sm³, turşuluğu 64,6-7,0 q/dm³-dir. Tədqiqat dövrü Red-Qlob süfrə üzüm sortunun yarpaqlarında oidium və mildiyyə yoluxma 0-1 bal, salxımlarda 0-1 bal həddində qiymətləndirilmişdir. Sort mənfi 20,5°C-ə qədər şaxtalara dözümlüdür. Payızın sonunda, yarpaqların xəzan dövrünə qədər birillik zoğlarda 94-97% mummyetmə müşahidə edilir və 5 balla qiymətləndirilmişdir. Məhsulu təzə halda daha çox istifadə edilir. Çox xoşagələn əmtəə görkəminə malikdir. Gilələr yeyildikdə xırtıldaandır. Saxlanıldıqda salxım darağında soluxma gec baş verir. Təzə məhsulu dequstasiyada 9-10 bal arasında qiymət almışdır. Salxımları nəqliyyata və uzaq məsafəyə daşınmağa çox dözümlüdür.

Ağ Viktoriya. Avropadan Azərbaycan Respublikasına introduksiya olunmuş süfrə istiqamətli üzüm sortudur. Rumıniyada XX əsrin axırlarında Kardinal və Qaraburnu sortlarının hibridləşməsindən alınmış çox qiymətli süfrə istiqamətli seleksiya sortudur. Bu sortun çəhrayı və qara giləli variasiyaları Avropada geniş yayılmışdır. Sort botaniki əlamətlərinə və aqrobioloji

xüsusiyyətlərinə görə Avropa-Asiya üzüm növünün süfrə sortları ekoloji coğrafi qrupuna mənsubdur. Dünyada Viva ayka sinonimi ilə də tanınır.



Ampeloqrafik xüsusiyyətləri. Tənəkləri çox güclü inkişaf edir. Barlı zoğlar 75 faizdən çoxdur. Münbit torpaqlarda yüksək məhsuldarlığa malik olur. Tənəklərində bar qolları 5-10 ədəd tumurcuqdan ibarət olmaqla saxlanılır. Yüksək aqrotexniki qulluğa meyillidir. Şorakən torpaqlarda da yüksək məhsul verir. Aqrotexniki qulluq yüksəldikdə məhsuldarlığı da artır. İnkişaf etməkdə olan yaşıl zoğların tacı və ilk 3-5-ci yarpaqları açıq yaşılı rəngdədir, üzərində tükcüklər yoxdur, rəngi parlaq yaşıldır. Yoğunlaşmış yaşıl zoğun aşağı hissələri açıq-yaşımtıl rənglidir. Birillik zoğların orta uzunluğu 150-220 santimetrdir. Yüksək aqrotexniki qulluq şəraitində zoğların uzunluğu 3,0-3,5 metrə qədər uzanır. Çubuqlarda buğumaları açıq qəhvəyi rənglidir, buğumlarda isə nisbətən tündləşir. Yarpağı orta irilikdə olmaqla dairəvi şəkillidir (diametri 12,0-15,0 sm), bəzən eninə-oval formadadır. Səthi açıq yaşıl rənglidir. Yarpağın üst səthi hamar olmaqla tükcüksüzdür. Beşpəncəlidir, yuxarı yan kəsikləri orta dərinlikdə olmaqla açıqdır, ensiz lirazəkillidir. Orta damarın uzunluğu 10,0-12,0 santimetrdir. Aşağı yan kəsikləri dayazdır, əsasən bütöv formalıdır. Pəncələrin ucundakı dişciyi qısa, enli oturacaqlı olmaqla küt ucludur. Kənar dişcikləri isə müxtəlif uzunluqdadır, küt uclu, enli oturacaqlıdır. Yarpağın alt səthində tükcüklər yoxdur, bəzi hallarda damarların üzərində ağımtıl-sarı rəngli qısa qılçıqlar olur. Saplağın uzunluğu 10,0-12,0 santimetrə bərabərdir, açıq-sarımtıl rənglidir. Saplaq oyuğu əsasən açıqdır və enli lirazəkillidir. Çiçəyi ikicinslidir. Qönçələri iridir, erkəkçiklərin saplağı uzundur, sayı 5 ədəddir. Həm sərbəst, həm də öz-özünə tozlanır. Tozcuğun fertilliyi 91-94 faizdir. Salxımları iri və ya çox iridir, qanadlı konusvari formadadır. Salxımların kütləsi 500-2200 qram olur. Salxımda daraq üzərində gilələr orta sıxlıqda yerləşir. Salxım saplağı uzun 7-9 sm) olmaqla darağın kütləsi 4,4-6,0 qramdır. Gilələri çox iri olmaqla açıq ağımtıl rəngdədir. Gün düşən tərəfi saralır. Üzəri ağ mum təbəqəsi ilə örtülmüşdür. Gilələri uzununa oval və ya uzunsov şəkillidir. Uzunluğu 30-40 mm, eni 12-20 millimetmə qədər olur. Gilənin qabığı orta qalınlıqda olmaqla lətdən çətin ayrılır. Ləti ətli, şirəli və xırıltıdayandır. Dadı adi və tərəvətlidir. Bir gilənin orta kütləsi 10-15 qramdır. Hər gilədə 3-4 ədəd toxum olur. Toxumları iri olmaqla uzunluğu 5,65 mm, eni 3,3 mm, oval formalı açıq qəhvəyi rəngdədir. Xalaza demək olar ki, dairəvi formadadır. Alt hissədəki hündür şırım toxumun ucuna qədər uzanır. 100 toxum kütləsi 8,2 qramdır.

Aqrobioloji və texnoloji xüsusiyyətləri. Orta tez və orta vaxtda yetişən üzüm sortları qrupuna

daxildir. Tənəklərdə tumurcuqların açılması aprel ayının birinci ongünlüyündə, çiçəkləmə iyunun ortalarında başlayır. Məhsulu isə avqust ayının axırı, sentyabr ayının ortalarında tam texniki yetişkənliyə çatır. Vegetasiya dövrü 130-140 gün davam edir. Tam fizioloji yetişkənlik üçün 3150-3200°C aktiv temperatur sərf olunur. Məhsuldarlığı çox yüksəkdir. Daha çox isti və quraq bölgələrdə allüvial torpaqlarda yaxşı böyüyür. Suvarılan münbit torpaqlarda bir hektardan 450 sentnerdən çox məhsul verir. Ümumi şirə çıxımı 72,5%, şəkərliliyi 16-18/100 sm³, turşuluğu 3-4 q/dm³ təşkil edir. Tədqiqat dövrü Ağ viktoriya süfrə üzüm sortunun yarpaqlarında yoluxma oidium və mildiuya 1-2 bal, salxımlarda isə 1-2 bal həddində qiymətləndirilmişdir. Dağətəyi və dağlıq ərazilərdə mildiu və oidium xəstəliyinə qarşı dözümlüdür. Sort mənfi 20,5°C-ə qədər şaxtalara davamlıdır. Payızın sonunda, yarpaqların xəzan dövrünə qədər birillik zoğlarda 94-96% mumyeyişmə müşahidə edilir və 5 balla qiymətləndirilmişdir. Məhsulu təzə halda daha çox istifadə edilir. Çox xoşagələn əmtəə görkəminə malikdir, gilələr yeyildikdə xartıldaıyır. Saxlandıqda salxım darağında soluxma gec baş verir. Təzə məhsulu dequstasiyada 10 balla qiymətləndirilmişdir. Salxımları nəqliyyata və uzaq məsafəyə daşınmağa çox dözümlüdür. Dünyada Çəhrayı Viktoriya, Qara Viktoriya adlı klonları yayılmışdır.

Cədvəl 1

Əsas fenoloji fazaların gedişi

Sortlar	İllər	Tumurcuqların açılması		Çiçəkləmə		Gilələrin yetişməsi		Tumurcuqların açılmasından, gün		Xəzan
		kütləvi	davamətmə müddəti, gün	kütləvi	davamətmə müddəti, gün	kütləvi	davamətmə müddəti, gün	çiçəkləməyə qədər	gilələrin yetişməsinə qədər	
Red-Qlob	2017	09,04	3	09,06	8	15,09	35	58	135	15,11
	2018	07,04	5	17,06	7	14,09	34	51	139	16,11
	2019	10,04	5	13,06	7	13,09	32	560	140	12,11
Ağ Viktoriya	2017	09,04	3	13,06	8	12,09	27	59	135	16,11
	2018	10,04	4	11,06	9	11,09	38	54	132	16,11
	2019	12,04	4	10,06	8	44,09	34	54	130	13,11

Cədvəl 2

Əsas məhsuldarlıq göstəriciləri

Sortlar	Salxımın orta kütləsi, q	Salxımda gilələrin sayı, ədəd	100 gilənin kütləsi, q	Gilədə, %		Ümumi şirə çıxımı, %-lə	Şirədə		Məhsuldarlıq əmsali		Koldan məhsuldarlıq, kq
				qabıq	toxum		şəkərliliyi, q/100 sm ³	turşuluğu, q/dm ³	tənəkdə	barlı zoğlarda	
Red-Qlob	870,0	79,0	640,0	16,6	6,7	68,0	16,0	6,7	0,75	1,2	8,0
Ağ Viktoriya	495,0	70,4	580,0	13,3	4,1	72,0	17,5	5,2	0,70	1,3	10,0

Cədvəl 3

Əsas məhsuldarlıq göstəricilərinin variasiya əmsali, %

Sortlar	Məhsuldar zoğların	Tənəkdə salxımların miqdarı	Barlı zoğlarda salxımların miqdarı	Bir tənəkdən məhsuldarlıq	Barlı zoğların məhsuldarlığı
Red-Qlob	59,6	45,4	47,5	78,3	68,0
Ağ Viktoriya	75,4	79,9	49,0	77,6	70,0

Tədqiqat işinin gedişində aşağıdakı elmi nəticələr əldə olunmuşdur:

– Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə ilk dəfə olaraq introduksiya edilmiş Red-Qlob orta-tez, Ağ Viktoriya isə orta-gec yetişən üzüm sortları qrupuna daxildir. Belə ki, Red-Qlob sortu muxtar respublika ərazisində avqust ayının axırında, Ağ Viktoriya sortu isə sentyabr ayının ortalarında tam texniki yetişkənliyə çatır.

– Əsas məhsuldarlıq göstəriciləri üzrə Red-Qlob sortunda salxımın orta kütləsi 870,0 qram, ümumi şirə çıxımı 68,0%, gilələrdə şəkərliliyi 16,0 q/100 sm³, titrləmə turşuluğu 6,7 q/dm³, bir tənəkdən məhsuldarlıq 8,0 kq təşkil etmişdir. Ağ Viktoriya sortunda isə salxımın orta kütləsi 495,0 qram, ümumi şirə çıxımı 72,0%, gilələrdə şəkərliliyi 17,5 q/100 sm³, titrləmə turşuluğu 5,2 q/dm³, bir tənəkdən məhsuldarlığı isə 10,0 kiloqram olmuşdur.

– Red-Qlob və Ağ Viktoriya üzüm sortlarında əsas məhsuldarlıq göstəricilərinin variasiya əmsali yüksək rəqəmlərə malik olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

– Red-Qlob və Ağ Viktoriya sortlarının beynəlxalq miqyasda qəbul edilmiş şifrələnmiş sistem əsasında ampelo-deskriptor xüsusiyyətlərinin kodlaşdırılması yerinə yetirilmişdir.

Cədvəl 4

Red-Qlob və Ağ Viktoriya üzüm sortlarının ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri

Morfoloji əlamətləri		İrsi əlamətlərin təzahürü	
		Dəyişkənlik tipi və forması	
şifrə	adları	Red-Qlob	Ağ Viktoriya
004	tac üzərində ağ torabənzər tükcüklər	1-yoxdur	1-yoxdur
053	yeni yarpaqlarda ağ torabənzər tükcüklər	1-çox azdır	3-zəif
065	yarpağın səthinin sahəsi	7-iri	7-iri
067	yarpağın forması	4-dairəvi	4-dairəvi
068	yarpaq pəncələrinin sayı	3-beşpəncəli	3-beşpəncəli
069	yaşıl zoğlarda ilk 3-5-ci yarpağın səthinin rəngi	5-yaşıl	5-yaşıl
074	yarpağın yandan görünüşü	3-kənarları yuxarı yönəlir	3-kənarları yuxarı yönəlir
075	yarpaq səthindəki qabarcıqlar	3-zəif	3-zəif
076	yarpaq kənarlarındakı dişciklərin forması	3-hər iki tərəfi maili	3-hər iki tərəfi maili
079	saplaq oyuğunun forması	4-az açıq	3-açıq
082	yuxarı yan kəsiyin forması	1-açıq	1-açıq lirasəkilli
084	yarpaqların arasında ağ torabənzər tükcüklər	3-zəif	3-zəif
085	yarpaqların arasında ağ qılçıqlar	1-yoxdur	3-zəif
093	saplaq əsas damarın uzunluğuna nisbəti	7-uzundur	5-bərabərdir
151	çiçək tipi	3-ikicinsli	3-ikicinsli
202	salxımın ölçüsü (uzunluğu + eni)	9-çox iri	7-iri salxımlı
204	salxımda gilələrin sıxlığı	5-orta sıxlıqda	5-orta sıxlıqda
206	salxım saplağının uzunluğu	7-uzun	5-orta uzunluqda
207	salxım saplağının odunlaşması	7-güclü	5-orta
220	gilələrin ölçüsü (eni : uzunluğu)	9-çox iri, (23 mm və çox)	7-iri (19-23 mm)
228	gilədə qabığın qalınlığı	9-çox qalın	5-orta qalınlıqda
230	gilədə lətli hissənin rəngi	2-rəngli	1-rəngsiz
232	lətli hissənin sululuq xassəsi	2-lətli-şirəli	2-lətli-şirəli
234	lətli hissənin bərkliyi	2-bərk	2-bərk
236	gilələrin dad xüsusiyyəti	1-fərqlənir	1-fərqlənir
238	salxımlarda meyvə saplağının uzunluğu	9-çox uzun, 16 mm-dən çox	5-orta (8-12 mm)
241	gilələrdə toxumların cücərməyə yararlılığı	3-tam yararlı	5-tam yararlı
243	toxumun kütləsi	9-çox iri 40 mq-dan çox	7-orta (40 mq-qədər)
304	gilələrin tam fizioloji yetişmə dövrü	5-orta vaxtda yetişən	7-gec yetişən
452	yarpaqlarda mildiu xəstəliyinə dözümlülük	9-çox dözümlü	7-dözümlü
453	salxımlarda mildiu xəstəliyinə dözümlülük	9-çox dözümlü	7-dözümlü
455	yarpaqlarda oidium xəstəliyinə qarşı dözümlülük	9-çox dözümlü	7-dözümlü
456	salxımlarda oidium xəstəliyinə qarşı dözümlülük	9-çox dözümlü	7-dözümlü
458	yarpaqlarda boz çürümə xəstəliyinə dözümlülük	9-çox dözümlü	7-dözümlü
459	salxımlarda boz çürümə xəstəliyinə dözümlülük	7-dözümlü	7-dözümlü
504	bir hektardan məhsuldarlıq, t/ha	9-çox yüksək, 17 tondan çox	7-yüksək, 17 tondan çox
505	şirədə şəkərlilik, q/100 sm ³	3-aşağı, 14-17 q/100 sm ³	5-orta, 18-20 q/100 sm ³
506	şirədə turşuluq, q/dm ³	3-aşağı 4-6 q/dm ³	3-aşağı, 4-6 q/dm ³
604	çubuqların mumyeyişmə dərəcəsi, %	7-yüksək	9-çox yüksək
629	məhsulun tam yetişməsinə qədər vegetasiya müddəti	5-orta-tez, 126-135 gün	7-gec 161-170 gün
630	tənəklərdə tumurcuqların cücərmə dərəcəsi	9-çox yüksək	9-çox yüksək
631	şaxtalara dözümlülüyü	5-orta	5-orta
632	yüksək temperatura dözümlülüyü	7-yüksək	7-yüksək

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasında üzüm genofondunun tədqiqi, qiymətləndirilməsi və seleksiyası: Aqrar elm. dok. ... diss. Bakı, 2012, 480 s.
2. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampeloqrafiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 584 s.
3. Quliyev V.M. Qurbanov M.R. və b. Azərbaycan ampeloqrafiyası. Bakı: Müəllim, 739 s.
4. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə introduksiya edilmiş Qara cəncəl və

- Özbəkistan muskatı üzüm sortlarının ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri // ADAU Elmi Xəbərləri, 2019, № 3 s. 1-9.
5. Əsədullayev R.A., Məmmədova X.M., Nəcəfova A.B. Yeni introduksiya olunmuş üzüm sortlarının yerli şəraitdə saxlanma qabiliyyətinin öyrənilməsi // ÜŞETİ-nin Elmi əsərləri, Bakı: Müəllim, 2017, s. 61-63.
6. Pənahov T.M., Səlimov V.İ. Azərbaycanın aborigen və introduksiya olunmuş üzüm sortları. Bakı: MBM-R, 2008, 255 s.
7. Волынкин В.А., Олейников Н.П., Полулях А.А., Зленко В.А. и др. Современная селекция винограда на основе генетических ресурсов из различных центров происхождения / Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы. Мат. II Вавиловской международной конференции. С.-Петербург, 2007, с. 434-436.
8. Волынкин В.А., Полулях А.А., Чекмарев Л.А. и др. Генетические ресурсы винограда: эндемичные формообразцы Крыма и их разнообразие // Виноградарство и виноделие. Сб. научных трудов, т. 37, 2007, с. 24-28.
9. Кулиев В.М., Мусаев М.К. Ампело-deskriptornaya xarakteristika gruzinskih sortov винограда, интродуцированных в Нахчыванской Автономной Республике // Известия аграрной науки. Тбилиси, 2010, т. 8, № 1, с. 26-30.
10. Кулиев В.М., Мусаев М. К. Ампело-deskriptornaya xarakteristika Uzbekistanских столовых сортов винограда, интродуцированных в Нахчыванской Автономной Республике // Известия аграрной науки. Тбилиси, 2010, т. 8, № 2, с. 55-60.
11. Трошин Л.П., Радчевский П.П. Методические указания по кодированию ампелографических признаков *Vitis vinifera sativa* D.C. Краснодар, 1997, 22 с.
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

Varis Guliyev

**AMPELO-DESCRIPTOR FEATURES OF THE RED-QLOB
AND WHITE VIKTORIA GRAPE SORTS INTRODUCED TO THE
TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper provides scientific information about introduction, adaptation and the study of their agrobiological and ampelographic features of origin Red-Qlob And White Viktoria grape sorts to the area of Nakhchivan Autonomous Republic for the first time. It was determined that in investigation time Red-Qlob variety reaches full technical maturity in middle of august and White Viktoria in the end of September and the first half of October in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. The average mass of bunch has been 870.0 g, total juice output 68.0%, sugar in berries 16,0 g/100 cm³, vibrational acidity 56.7 g/dm³, productivity from one grapevine 8,0 kg for the main productivity indicators at the Red-Qlob sort. But the average mass

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

of bunch has been 495,0 g, total juice output 72,0%, sugar in berries 17,6 g/100 cm³, vibrational acidity 5,2 g/dm³, productivity from one grapevine 10,0 kg at the White Viktoria sort. The coding of ampelo-descriptor characteristics has been carried out in accepted manner on international scale in research period.

Keywords: *introduction, Red-glob, White Viktoria, ampelo-descriptor, grape variety.*

Варис Кулиев

АМПЕЛО-ДЕСКРИПТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ВИНОГРАДА РЕД-ГЛОБ И БЕЛАЯ ВИКТОРИЯ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ НА ТЕРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье представлена научная информация о первичной интродукции на территорию Нахчыванской Автономной Республики американских и европейских столовых виноградных сортов Ред-Глоб и Белая Виктория. В ходе исследования были изучены адаптационные свойства, агробиологические и ампелографические характеристики сортов. В результате выявлено, что в Нахчыванской Автономной Республике техническое созревание ягод у сорта Ред-Глоб наблюдается в конце августа. У сорта Белая Виктория полная техническая зрелость ягод наблюдается со середины сентября до первой половины октября. Было установлено, что по основным показателям урожайности у сорта Ред-Глоб средняя масса гроздей 870,0 г, общий выход сока 68,0%, содержание сахара в сусле 16,0 г/100 см³, кислотность 6,7 г/дм³ и урожай с куста 8,0 кг. У сорта Белая Виктория средняя масса гроздей 495,0 г, общий выход сока – 72,0%, содержание сахара в сусле 17,5 г/100 см³, кислотность 5,2 г/дм³ и урожай с куста составляет 10,0 кг. В течение периода исследований были проведены кодирование признаков и дана ампело-дескрипторная характеристика интродуцированных сортов.

Ключевая слова: *интродукция, Ред-Глоб, Аг Виктория, ампело-дескриптор, виноград, сорт.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Maqsdud Qurbanov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 17.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT: 635.9

TEYYUB PAŞAYEV

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİ
BİORESURLAR İNSTITUTUNUN İSTİLİKXANASINDA İNTRODUKSIYA
OLUNMUŞ PARLAQ EYFORBİYA *EUPHORBIA MILII* VAR. *SPLENDENS*
URSCH & LEANDRI NÖVÜNÜN PERSPEKTİVLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ**

*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 Parlaq eyforbiya *Euphorbia milii* var. *splendens* (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri növüdür.*

Açar sözlər: Nəbatat bağı, istilikxana, introduksiya, dekorativ, euphorbia, ekzotik.

Giriş: AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında bitki ehtiyatlarının xammal bazasını zənginləşdirmək məqsədi ilə Naxçıvanda bitən və kənardan gətirilmiş bəzək, dərman, efıyağlı, dekorativ, ekzotik və digər faydalı bitkilərin introduksiyası və iqlimləşdirilməsi, bitki genofondunun, o cümlədən, nadir və nəsli kəsilməkdə olan növlərin çoxaldılması və mühafizəsi günümüzün vacib məsələlərindəndir. Müstəqillik illərində Nəbatat bağında yenidənqurma işləri aparılmış, son texnologiyaya malik istilikxana alınaraq Nəbatat bağının ərazisində qurulmuşdur. Burada ayrı-ayrı iqlim qurşaqlarına aid Naxçıvan MR-də açıq şəraitdə yaşaya bilməyən bitki növləri gətirilərək introduksiya olunmuşdur. İntroduksiya sözü latıncada “*introductio*” – giriş sözündən götürülmüş: müəyyən bitki növünün və ya sortunun əvvəllər təsadüf edilmədiyi yerdə ölkədə, vilayətdə, regionda, qitədə və s. ərazidə gətirilərək əkilib becərilməsi iqlimləşdirilməsi və həmin yerə uyğunlaşaraq yaşaması deməkdir. Bitkilərin introduksiyası ilə botanika bağları, botaniklər və seleksiya işləri aparən müəssisələr məşğul olur.

Tədqiqatın material və metodikası. Tədqiqatlar 2014-2019-cu illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında istilikxanada və açıq tarla şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi müxtəlif fəsilələrə aid, kənardan gətirilmə otaq bitkiləri seçilmişdir. Tədqiqat zamanı otaq bitkilərinin morfoloji, bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları, su rejimi, işıq və rütubətə qarşı cavab reaksiyası, torpaq amilləri və bir çox digər məsələlərin öyrənilməsinə dair metodikalardan istifadə edilmişdir. İ.Q.Serebryakov [3, s. 126-131] və İ.T.Vasilçenkonun [1, s. 43-56] metodikası. Elmi metodik vasitələrlə bitkilərin (toxum, qələm, kök pöhrələri, daldırma və s.) müxtəlif üsullarla çoxaldılması introduksiya edilmədə, yaşıllaşdırma və bəzək bağçılıq işlərinin görülməsində əsas faktordur. Naxçıvan MR-in kəskin kontinental

iqlimi bu ərazidə daha davamlı, uzunömürlü və dekorativliyə malik introduksiya olunmuş bəzi ağac və kol bitkilərinin çoxaldılma, iqlimə uyğunlaşdırılma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsini zəruri edir. Bu baxımdan dünyanın müxtəlif iqlim qurşaqlarına aid olan introduksiya olunmuş bitkilərin yeni mühit şəraitinə uyğunlaşmasının öyrənilməsi vacib məsələlərdən biridir. İntroduksiya olunan bitkilərin inkişaflarının müxtəlif mərhələlərinə çatmasından sonra onların qiymətləndirməsini aparmaq olar. Müxtəlif coğrafi ərazilərdən və ekoloji mühitlərdən gətirilmiş bitki növlərinin yeni şəraitə uyğunlaşmasının göstəricilərinin tədqiq edilməsi böyük elmi əhəmiyyət kəsb edir.



İntroduksiya olunmuş bitkilərin yeni torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşması, perspektivliyi onların yaşama qabiliyyətindən, yeni mühitə necə adaptasiya olunmasından asılıdır. Yaşama qabiliyyəti isə öz növbəsində bitkiyə təsir edən mövsümi dəyişmələrin təsirindən, torpaq-iqlim amillərindən və orqanizmin fərdi inkişaf xüsusiyyətlərindən asılıdır. Yeni ərazilərə introduksiya olunan bitkilərin bu yaşam şəraitdə böyüməsi, inkişafı və yaşaması onun tolerantlığı ilə sıx bağlıdır. Bitkilər yeni şəraitə uyğunlaşa bilmədikdə bunu müxtəlif şəkillərdə bürüzə verir ki, bu da introduksiyanın nə dərəcədə effektiv olması barədə fikir söyləməyə əsas verir.

AMEA NB Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat Bağına introduksiya olunmuş Parlaq eyforbiya Madaqaskar adası üçün endemik olan kol bitkisi. Burada əsasən qranit qayalıqlarda, kolluq ərazilərdə və meşələrdə daha sıx rast gəlinir. Bəzi ədəbiyyatlarda iki min il öncədən yaxın şərqdə yetişdirildiyi və istifadə olunması haqqında məlumatlar verilir. Aralıq dənizi ölkələri və Türkiyədə Çin gülü, tikanlar ağacı, tikanlı tac kimi yerli adlarla da adlandırılır [2, s. 38-45; 4, s. 178-181; 5, s. 67-74; 6, s. 161-177; 7, s. 18-29].



Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Dırmaşan və sürünən özəlliyi də olan parlaq eyforbiya çox kəskin tikanları olan bitkidir. Gövdəni demək olar ki, tamamilə örtən tikanlar bitkini qorumaq məqsədi daşımaqdan başqa su toplama və dırmanma məqsədi də daşıyır. Təbiətdə digər bitkilərin arasında günəş işığı ala bilmədikdə tikanları vasitəsilə ətrafındakı bitkilərə tutularaq yuxarıya doğru uzana bilir. Çox da yoğun olmayan gövdəsi bəzən iki metrədən çox uzana bilir. Günəşli pəncərə önlərində ardıcıl olaraq gözəl çiçəklər açdığı üçün qədim dövrlərdən indiyədək xalq arasında yaygın olaraq dekorativ otaq bitkisi kimi becərilir.

Parlaq eyforbiyanın budaqlanmış gövdəsi 1,8 m-ə qədər uzana bilir. Bitkinin gövdəsi boz rənglidir, uc hissəsində ellips şəklində olan tünd yaşıl yarpaqları yerləşir. Yarpaqlar 15-18 sm uzunluğunda və 5,5-7 sm enindədir. Yarpaqları çox da uzunömürlü deyildir. Yarpaqları əsasən gövdənin böyüməkdə olan uc hissələrində bir-birinə yaxın, topa şəklində yerləşirlər. Yarpaqlarının uzun müddətli sağlam qala bilməsi üçün qismən rütubətli şəraitdə saxlanması məsləhət görülür. Qış aylarında çox az suvarılmalıdır. Bitki tam susuz qaldığı zamanlarda yarpaqları tökülməyə başlayır. Başlıca özəlliklərindən biri isə, yarpaqlarının uzun zaman sağlam və yaşıl qalması üçün əkiləndə torpaqda bor elementinin nisbətən az olması lazımdır.

Parlaq eyforbiyanın ardıcıl olaraq çiçəkləyə bilməsi üçün gündə ən azından 3-4 saat günəş işığı alması və olduğu mühitdə temperaturun 14-15°-nin altına düşməməsindən asılıdır. Kölgəli və rütubətin az olduğu yerlərdə bitkinin inkişafı zəifləyir, çiçəkləməsi isə tamamilə dayanır. Qış aylarında – 5-7° temperaturda bitki məhv olur.

Münbit torpaqlarda əkilmiş bu bitkinin kök sistemi güclü inkişaf edir, bu da öz növbəsində onun yerüstü hissəsinin də güclü inkişafına səbəb olur. Sağlam kök sisteminin olması ilə bərabər zəngin element və mineral çeşidliliyinə də ehtiyacı vardır. Qırmızı gilli və heyvan gübrələri ilə zəngin torpaqlar parlaq eyforbiya bitkisi üçün ideal yaşam yerləridir.

Parlaq eyforbiyanın qələm vasitəsilə çoxaldılması üçün bizim yaşadığımız regionda ən optimal vaxt aprel ayının axırları və mayın əvvəlləridir. Bu zaman bitkinin birillik zoğlarından (daha çox zoğların uc hissəsindən) 10-15 sm uzunluğunda (üzərində 4 yaxud 5 göz olmaqla) qələmlər kəsilir. Qələmlər qayçı ilə deyil çox iti bıçaqla kəsilməlidir, çünki bitkinin gövdəsi çox zərif olduğu üçün əzilə bilər ki, bu da tutma ehtimalını aşağı salır. Kəsilən yerdən ağ süd axmağa başlayacaqdır, bunu tez bir zamanda soyuq su ilə yumaq gərəkdir, çünki əlinizə, üzünüə toxunarsa bu yerlərdə qızartılara, zəif yanıqlara və qaşıntılara səbəb olacaqdır. Qələmlərin əkilməsi üçün qum qarışdırılmış, suyu asan süzdürə bilən torpaq sahəsi, əvvəlcədən hazırlanmalı və suvarılmalıdır. Qələmlər əkilənə kimi torpağın suyu çəkilmiş, lakin nəmliyi qalmış olmalıdır. Kəsilmiş qələmlər 3-4 gün açıq havada saxlanmalıdır ki, kəsilmiş yerlər sağlam şəkildə azacıq qabıq bağlasın. Sonra yuxarıda qeyd etdiyimiz qaydada hazırlanmış nəmli torpağa əkilməlidir. Sonradan torpağın üst hissəsi quruduqca 3-4 gündən bir suvarılmalıdır. Bu qayda ilə suvarma sayəsində qələmlərin torpaqaltı hissəsi sıxılıqla oksigen aldığı üçün köklənməsi də daha tez baş verir. İki aya qədər davam edən köklənmə zamanından sonra qələmlər daimi yerlərinə köçürülə bilərlər.

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında İstilikxana şəraitində Parlaq eyforbiya bitkisi üzərində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, bu bitki Naxçıvan MR ərazisinin kəskin kontinental iqliminə uyğun deyildir. Lakin Parlaq eyforbiya öz dekorativ görünüşü ilə otaq şəraitində, evlərdə, ofislərdə, qapalı yerlərdə saxlamaq üçün ideal bitkidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Васильченко И.Т. Вскоды деревьев и кустарников. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960, 303 с.
2. Лапин П.И., Калущкий О.И. Интродукция лесных пород. Москва: Лесная промышленность, 1979, 224 с.
3. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Москва, 1952, 486 с.
4. *Euphorbia milii* var. *splendens* (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri, 2003, 254 с.
5. (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri, Мém. Текущий месяц Sci. Мадагаскар, Сер. Biol. Век. 5, 1955, 148 с.
6. Чуб В.В., Лезина К.Д. Полная энциклопедия комнатных растений. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001, 584 с.
7. Barmahalia, Faguna «Возрождение Бату среди Бодос» (PDF) // IOSR, Журнал гуманитарных и социальных наук, 2012, 155 с.

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

Teyyub Pashayev

STUDY OF PERSPECTIVES OF THE *EUPHORBIA MILII* VAR. *SPLENDENS* (BOJER EX HOOK.) URSCH & LEANDRI SPECIES INTRODUCED AT THE GREENHOUSE OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF AZERBAIJAN NAKHCHIVAN BRANCH BIOLOGICAL RESOURCES INSTITUTE

The paper deals with a number of researches conducted in the Botanical garden of Biore-sources 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. Trees and shrubs determined according to the resistance 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 *Euphorbia milii* var. *splendens* (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri.

Keywords: *Botanical garden, greenhouse, introduction, ornamental, euphorbia, exotic.*

Тейюб Пашаев

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ВИДА *EUPHORBIA MILII* VAR. *SPLENDENS* (BOJER EX HOOK.) URSCH & LEANDRI, ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В ТЕПЛИЦЕ ИНСТИТУТА БИОРЕСУРСОВ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

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 и привезенных из зарубежных стран декоративных деревьев и кустарников, 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 возделывается большое количество видов деревьев, кустарников, цветов, эфирно-масличных растений, принадлежащих к местной и иностранной флоре. Исследовательские работы значительно расширились, особенно в последние годы. 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 света. Одним из таких растений является *Euphorbia milii* var. *splendens* (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri.

Ключевые слова: Ботанический сад, оранжерея, интродукция, декоративные, эуфорбия, экзотические.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 16.10.2019

Son variant 16.12.2019

UOT 581.1:633/635;581.1.08

RAMİZ ƏLƏKBƏROV

**AZƏRBAYCANIN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN
AJUGA L. – (DİRÇƏK) CİNSİNƏ DAXİL OLAN AJUGA ORIENTALIS L. – ŞƏRQ
DİRÇƏYİ NÖVÜNÜN FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Ajuga orientalis L. – Şərq dirçəyi bitkisinin biomorfoloji, ekoloji xarakteristikası, arealı, elmi, ənənəvi və xalq təbabətində istifadə imkanlarından bəhs edilir. Bundan başqa bu bitkinin çiçəkləmə, meyvəvermə vaxtları göstərilməklə, tərkibindəki bioloji aktiv birləşmələrdən müxtəlif xəstəliklərdə dərmanların hazırlanması və istifadəsi göstərilmişdir. Dərman bədrənci bitkisinin yarpaqlarının etanol, heksan və turşulaşdırılmış etanol ekstraktları xromatoqrafiya metodu vasitəsilə öyrənilmişdir. Fitokimyəvi tədqiqat zamanı spektrlər Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkilərək tədqiq edilmişdir. Nəticəyə əsasən şərq dirçəyi bitkisinin yarpaqlarının tərkibində flavon, flavanon, flavonoidlər (flavanollara) və xalkonların olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: antosianin, flavonoid, xalkon, flavon, flavanon.

Təbii sərvətlərin tədqiqi, istifadəsi, bərpası və mühafizəsi dövlət tərəfindən biomüxtəlifliyin qorunması və istifadəsi məsələlərinin, xüsusən Dalamatkimilər – *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin tədqiq edilməsi həm nəzəri və həm də təcrübi baxımdan aktualdır [1, s. 338-339; 2, s. 119-120; 5, s. 185; 6, s. 195].

Genus: *Ajuga* L. – Dirçək (Sığirdili)

Ajuga orientalis L. – Şərq dirçəyi



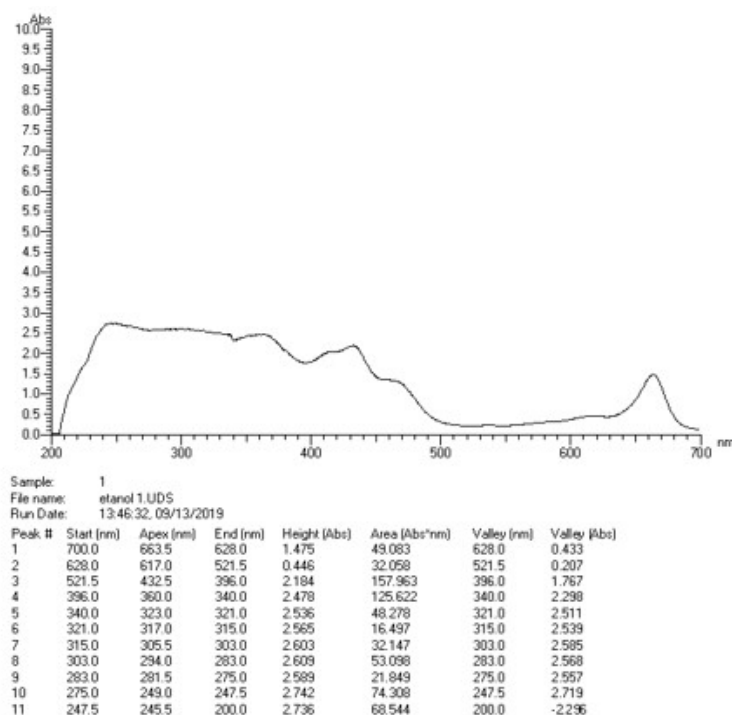
Birillik xovlu-tüklü bitkidir. Gövdəsi düz və ya budaqlanan, sadə olmaqla, hündürlüyü 10-30 sm-dir. Əsasından pazşəkilli burulur. Kökətrafi yarpaqları uzunsov-ellipsvari, qısa saplaqlı, kənarları şırımlı, oturaq, yumurtavari, enli ellipsvari və ya tərs yumurtavari, iridişli olmaqla, aşağı

tərəfi bütöv kənarlıdır. Hamar çiçəkləri çoxsaylı olub, sünbül çiçək qrupunda toplanır. Kasacığı 5-6 mm uzunluğunda zəngşəkilli, xovlu-tüklü və ensiz dişlidir. Çiçək tacı 13-16 mm uzunluğunda mavi rəngli, borucuğu qıvrım olub, alt dodağı yuxarıya doğru çevrilmişdir. Fındıqcıq meyvələri kiçik, 2 mm uzunluğunda olub, torvarı-qırıqlıdır. Aprel-iyul (avqust) aylarında çiçəkləyir və meyvə verir.

Yayılması: Gilli, daşlı, çınqıllı qayalarda, töküntülərdə 2500 m dəniz səviyyəsi hündürlüyündə yayılmışdır [3, s. 185; 4, s. 219-220; 6, s. 195; 9, s. 370-376].

Fitokimyəvi tərkibi: Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən bitkinin *yeraltı orqanlarının* tərkibində fitoektizon: ayuqalakton, ekdisteron, çiasteron, turkesteron, 0,003% ayuqasteron, *yerüstü orqanlarında* fitoektizon: çiasteron, ekdisteron, *yarpaqlarında* fitoektizon: ekdisteron, ayuqalakton, ayuqasteron, 22-asetilçiasteron, çiasteron, harpahid, 8-O-asetilharpahid, fitoektizon: p-ektizon, ayuqalakton, siasteron və C ayuqasteron vardır [7, s. 138; 10, s. 119-120].

İstifadəsi: Ürək damotundan alınan preparatlar nevroz, hipertoniya, ürəyin işemik xəstəliyi, tireotoksikoz, yuxusuzluq və vegetativ damar tonusunun azalmasında, çətin sağalan yara və xoraların müalicəsində istifadə edilir [8, s. 76-77].



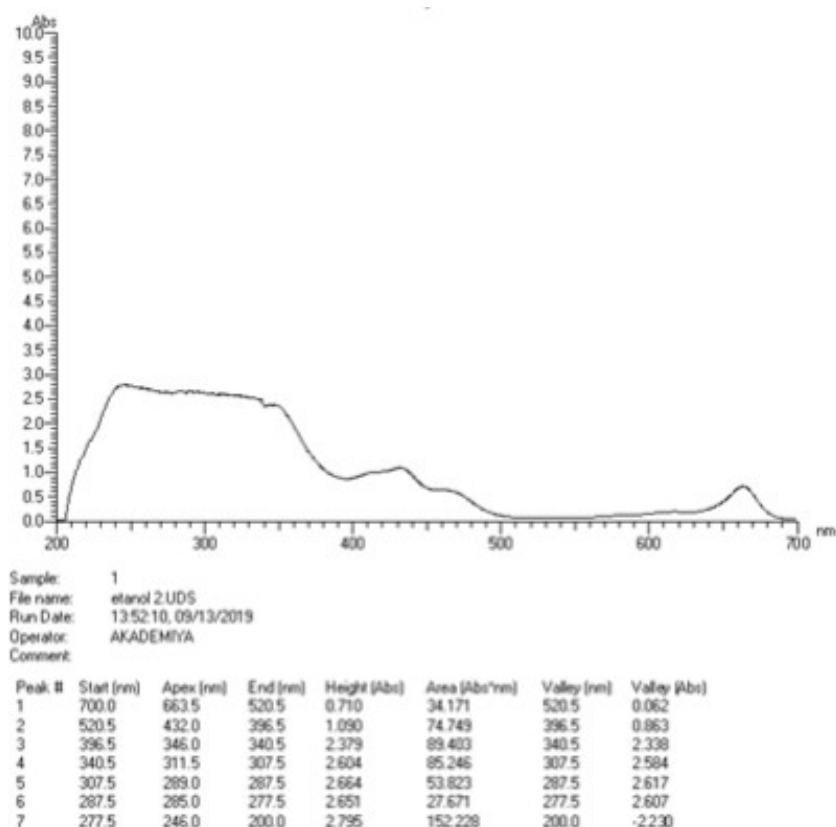
Şəkil 1. *Ajuga orientalis* L. – Şər q dirçəyi növünün etanol-1 ekstraktının UB spektri.

Bitkinin tərkibindəki maddələri təhlil etmək üçün nazik təbəqə xromatoqrafiya ilə saf halda ayrılan hissə götürülərək etanolda həll edildi, ultrabənövşəyi spektri çəkildi və nəticələr qeyd edildi. Təhlillər aşağıdakı kimi aparıldı:

Material metodika: Toplanmış bitki nümunələri standart metodlar istifadə edilməklə qurudulmuş, laboratoriya şəraitində tədqiqat üçün hazırlanmışdır. Müxtəlif polyarlıqda olan həlledicilər heksan və etanol vasitəsilə 3 saat müddətində ekstraksiya edilərək Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə spektri çəkilmiş, xromatoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SIL G/UV 254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır. İncə təbəqə xromatoqrafiya 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 aparılmışdır.

Nəticələr və onların müzakirəsi: *Ajuga orientalis* L. – Şərq dirçəyi növünün yarpaqlarının etanol ekstraktının incə təbəqə xromatoqrafiyası aparılmış və Rf qiymətlərinə əsasən tərkibindəki maddələr təyin edilmişdir.

Yarpaqlarla birlikdə gövdə ekstraktlarının spektral və xromatoqrafik analizi nəticəsində alınan qiymətlər əsasında ekstraktların tərkibinin hansı qrup birləşmələrdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir (şəkil 1; 2).



Şəkil 2. *Ajuga orientalis* L. – Şərq dirçəyi növünün etanol-2 ekstraktının UB spektri.

Belə ki, xromatoqrama adi, ultrabənövşəyi qısa və uzun dalğalı işıqda tədqiq edilmişdir. Nəticələr Rf qiymətlərinə əsasən aşağıdakı kimi 0,58 – xlorofil a, 0,94 – flavon (fenol karbon turşusu) və 0,98 karotinə uyğun gəlidiyi müəyyən edildi. İncə təbəqə xromatoqrafiya zamanı saf

halda ayrılan hissə götürülərək etanolda həll edildi və maddələrin spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkildi. Alınan nəticələrə əsasən 663, 617, 432 nm dalğa uzunluğunda alınan spektrlər antosianinlərə, 360, 323, 317, 346, 305, 311 nm flavonoid (flavanollara) və xalkonlara, 294, 281, 285, 249, 246, 245 nm dalğa uzunluğu isə flavon və flavanon birləşmələr üçün xarakterik olduğu müəyyən edildi.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev N. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: Elm, 2009, 429 s.
2. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Bakı, 2009, 370 s.
3. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, s. 188.
4. İbadullayeva S., Ələkbərov R. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*) / Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*). Bakı: Elm və Təhsil, 2013, 331 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri / Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri (26-28 oktyabr 2011). Bakı, s. 189-195.
7. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я., Шредер А.И. Справочник по лекарственным растениям. М., 1992, 167 с.
8. Касумов Ф.Ю., Алиев Н.Д., Аббасов Р.М. Содержание эфирных масел и антимикробное действие некоторых эфиреносов флоры Азербайджана // Изв. АН Аз ССР, сер. биол. наук, 1977, № 4, 72-78 с.
9. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку, 1957, с. 370-381.
10. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И.Гринкевича, Л.Н.Сафронovich. Москва: Высшая школа, 1983, 174 с.

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

Ramiz Alakbarov

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND USE PROSPECTS OF THE *AJUGA ORIENTALIS* L. SPECIES BELONGING TO THE *AJUGA* L. GENUS IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC OF AZERBAIJAN

The paper provides information on biomorphological characteristics, distribution, phytochemical composition and areas of use of species of the genus. *Ajuga* L. in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The features of the ecological distribution of species and the biologically active substances contained in their parts are also described. It should be noted that

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

plants of these species are used in the confectionery, pharmacological, food and other sectors of the national economy and in various fields of medicine.

Keywords: *anthocyanin, flavonoid, chalcon, flavon, flavonon.*

Рамиз Алекперов

**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДА
AJUGA ORIENTALIS L. – ЖИВУЧКА ВОСТОЧНАЯ, ВХОДЯЩЕГО В СОСТАВ
РОДА *AJUGA* L. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ
РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В статье приводятся сведения о биоморфологических характеристиках, распространении, фитохимическом составе и областях использования видов рода *Ajuga* L. во флоре Нахчыванской АР. Также изложены особенности экологического распространения видов и содержащиеся в их частях биологически активные вещества. Следует отметить, что растения этих видов используются в кондитерской, фармакологической, пищевой и других отраслях народного хозяйства и в разных областях медицины.

Ключевые слова: *антоцианин, флавоноид, халкон, флаван, флавонон.*

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 17.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT 633.1

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK BUĞDA
HİBRİDLƏRİNİN MƏHSULDARLIĞI VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ**

2018-2019-cu illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğdanın müxtəlif kombinasiyalı 60 hibridi üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Bərk buğda hibridləri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi bərk buğda hibridlərinin keyfiyyət göstəricilərinin (dənlərin şüşəvarılığı, dəndəki yapışqanlığın və zülalın faizlə miqdarı, 1000 ədəd dənin kütləsi, dənlərin natura çəkisi, kül elementləri, nəmliyi və məhsuldarlığı) öyrənilməsi və müqayisə edilməsi olmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, şüşəvarılığına görə daha yüksək göstərici (98,5%) *Hordeiforme (Host) Koern.* növmüxtəlifliyinə aid olan *Yaqut×Bəxt*, yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (54%) *Erythromelan Koern in Koern. et Wern. (1885)* növmüxtəlifliyinə aid *Turan×Giorgio 12571*, zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,5%) *Serullessens* növmüxtəlifliyinə aid *Tərtər×Kəhrəbə*, 1000 dənin kütləsinə görə daha yüksək (61,8 q) *Leucurum (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885)* növmüxtəlifliyinə aid olan *Yaqut×Əlinçə-84*, natura kütləsinə görə daha yüksək (846 q/l) *Valenciae Koern.* növmüxtəlifliyinə aid olan *Giorgio 12571×Mirvari* və məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici (569 q/m²) *Melanopus (Alef.) Koern.* növmüxtəlifliyinə aid olan *Əlinçə-84×Zatino* hibridlərində qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: bərk buğda, hibrid, şüşəvarılıq, yapışqanlıq, natura, zülal, 1000 dənin kütləsi, məhsuldarlıq.

Giriş. Müasir dövrdə payızlıq buğdaların keyfiyyət göstəricilərinə olan tələbat daha da yüksəkdir. Belə ki, dənin naturası (bir litrlik qabda qramla): buğda üçün – 750 q/l-dən az olmamaqla; əlaq otları (zibil) qarışığı buğda üçün – 2% çox olmamaqla; dən qarışığı buğda üçün – 5% çox olmamaqla; nəmlik 13,0% çox olmamaqla; yapışqanlıq (kleykovina) – 3-cü sinif – 23% az olmamaqla buğda üçün – 2-ci qrupdan aşağı olmamaqla yapışqanlığın keyfiyyəti (göstərici: 65-85); şüşəvarılıq – 3-cü sinif buğda üçün – 40-45% həddlərində olmalıdır. Yuxarıda sadalanan keyfiyyət göstəricilərinin tələblərinə cavab verməyən məhsul çörək bişirmə sənayesi üçün yararsız hesab olunur. Ona görə də istehsal olunan taxıl məhsulunun keyfiyyətinin yüksəldilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Əhalinin yüksək keyfiyyətli çörək taxılına olan tələbatının ödənilməsi muxtar respublikada daima diqqət mərkəzində olan prioritet məsələlərdən sayılır. Muxtar respublika şəraitində yüksək məhsuldar və keyfiyyətli buğda dəninin istehsalı ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında əsas yerlərdən birini tutur. Bu məsələnin həllində taxılçılıqla məşğul olan fermer və kəndli təsərrüfatlarının rolu böyükdür. Müasir dövrdə əkinçiliyin, həmçinin bazar iqtisadiyyatının tələblərinə cavab verə bilən, sadalanan xüsusiyyətlərə malik olan, yeni buğda sortlarının yaradılması dünya elminin son nailiyyətlərini, seleksiya və genetikanın müasir metodlarını tətbiq etmədən qeyri-mümkündür. Bu istiqamətdə zəruri uğurların qazanılması üçün müxtəlif təsərrüfat qiymətli əlamət və bioloji xüsusiyyətlərin geniş spektrinə malik zəngin genefondun mövcudluğu və seleksiya işlərində genefondan məqsədli istifadə olunması vacib məsələlərdən biridir.

Tədqiqatlarımızın da əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində müxtəlif kombinasiyalı buğda (bərk və yumşaq) hibridlərinin məhsuldarlığı ilə yanaşı onların keyfiyyət göstəricilərinin

öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və müqayisəli xarakteristikasının aparılması, üstün xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən sort və hibridlərin artırılaraq fermer və kəndli təsərrüfatlarına tövsiyə edilməsidir.

Material və metodika. 2018-2019-cu illərdə tədqiqat materialı olaraq bərk buğdanın 57 hibridi Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində öyrənilməsi üçün tədqiqat işlərinə cəlb edilmişdir. Tədqiq edilən buğda hibridlərinin toxumları AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində səpilmişdir. Səpin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə aparılmışdır.

Tarla şəraitində buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorofeevin [5], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [1] metodikalardan, riyazi hesablamalar isə B.A.Dospexova [3], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifata [4] görə aparılmışdır. Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmışdır.

Nümunələrin keyfiyyət göstəriciləri: zülal, nəmlik, yapışqanlıq, kül elementləri analizləri “Dənli-taxıl, paxlalı və texniki bitkilər” laboratoriyasında olan “Анализатор инфракрасный Спектран-119 М, ЛОМО фотонка плюс” cihazında nümunələrin 1000 dəninin kütləsi, natura çəkisi və məhsuldarlığı “Denver instrument APX-1502, max-1500 g, d = 0,01g” analitik tərəzidə aparılmışdır. Toxumların şüşəvarılığını təyin etmək üçün sayğaclı ДС3-2 və ДС3-2 diafonoskoplarından istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. “Dənli-taxıl, paxlalı və texniki bitkilər” laboratoriyasında tədqiq olunan bərk buğda hibridlərinin keyfiyyət göstəriciləri (zülal, nəmlik, yapışqanlıq, kül elementləri və s.) öyrənilmişdir (cədvəl).

Öyrənilən bərk buğda hibridlərinin keyfiyyət analizlərinin nəticələri göstərir ki, hibridlər arasında keyfiyyət göstəriciləri üzrə nəzərəcarpacaq dərəcədə fərqlər vardır.

Unüyütmə və yarma sənayesində şüşəvarı dənələr unvarı dənələrə nisbətən yüksək qiymətləndirilir. Şüşəvarılıqla dənənin tərkibində olan zülal və yapışqanlıq arasında müsbət korrelyasiya mövcuddur. Bununla yanaşı tam şüşəvarı və möhkəm endospermli dənələr yüksək un çıxımına malik olub, ondan dənəvər un alınır ki, bu da çörəkbişirmə və makaron sənayesində yüksək qiymətləndirilir. Tədqiqatçıların fikrinə görə suvarma dənələrin şüşəvarılığını müəyyən qədər aşağı salır, eyni zamanda isə kütləsini və natura çəkisini yüksəldir [2, s. 27-35]. Bizim tədqiqatlarda şüşəvarılıqla görə daha yüksək göstərici (98,5%) *Hordeiforme* (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan Yaqut×Bəxt hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu göstərici 63-98 % arasında, orta rəqəm isə 81,36 % olmuşdur.

Tədqiq olunan hibridlərdə nəmlik orta hesabla 11,35% olmuşdur. Buğda dənəsinin və ondan hazırlanan çörəyin keyfiyyəti onun tərkibində olan zülalın miqdarından, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Zülal mənbəyi kimi dən keyfiyyəti ümumi zülalın miqdarı və onun qidalılıq əhəmiyyəti ilə müəyyən olunur ki, bu da sortun bioloji xüsusiyyətləri və becərmə şəraitindən asılı olaraq geniş (8-25%) diapazonda dəyişir. Becərmə yerindən və iqlim xüsusiyyətlərindən asılı olaraq buğda və digər dənli bitkilərdə zülalın miqdarı böyük dəyişikliyə məruz qalır. Bizim tədqiqatlarda zülalın dənədəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,5%) *Serulesens* növmüxtəlifliyinə

aid Tərtər×Kəhrəba hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu göstərici 14,8-21,3% arasında dəyişilmiş, orta rəqəm isə 18,15% olmuşdur.

Cədvəl

Bərk buğda hibridlərinin keyfiyyət göstəriciləri

S. №	Hibrid	Şüşəvarlıq, %	Xam zülal, %	Nəmlik, %	Yapışqanlıq, (kleykovina) %	Kül elementləri, %	Natura çəkisi, q/l	1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q/m ²
<i>Leucurum</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Tərtər-2×Pərinç qırmızı*	81,7	19,5	9,2	42,3	1,4	808	57,0	472,2
2	Giorgio 12571×Şərq	78,3	18,3	11,2	46,0	1,3	814	50,0	326,2
3	Mirbəşir-50×Qarabağ	75,5	19,9	11,3	51,8	1,3	795	51,2	377,8
4	Şərq×Qarabağ	83,2	19,7	12,3	53,8	1,3	782	52,6	564,2
5	Əlincə-84×Bəxt	93,0	17,7	11,3	43,5	1,3	793	50,0	344,0
6	Vüqar×Bəxt	97,0	19,5	10,8	50,8	1,3	836	51,4	503,2
7	Turan×Mirvari*	94,0	19,3	10,5	47,6	1,3	803	54,2	466,8
8	Şərq×Qarabağ*	83,5	15,6	12,0	38,7	1,3	796	53,4	295,6
9	Yaqut×Əlincə-84	78,0	18,9	11,7	47,9	1,3	798	61,8	466,2
10	Kəhrəba×Mirbəşir-50	79,0	18,9	11,0	48,9	1,3	779	55,6	468,4
11	Giorgio12571×Mirbəşir-50	78,0	20,8	10,2	46,3	1,4	784	53,8	378,6
12	Tərtər×Zedoni 3d56*	65,7	17,2	12,4	43,4	1,2	810	53,0	475,8
13	Bərəkətli-95×Tərtər	76,0	15,8	12,4	40,6	1,2	797	53,2	565,2
14	Pərinç (ağ)×Zedoni 3d56	73,0	16,8	12,4	42,7	1,2	754	49,8	445,2
15	Əlincə-84×Bərəkətli-95*	70,0	15,7	11,6	40,1	1,3	770	51,6	541,8
16	Turan×Zedoni 3d56	85,0	19,1	10,7	43,6	1,3	774	54,8	412,6
17	Vüqar×Əlincə-84	79,0	14,8	12,0	38,0	1,3	792	48,4	463,4
<i>Leucomelan</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Giorgio 12571×Qarabağ*	97,7	18,8	12,0	48,0	1,3	745	51,2	362,0
2	Pərinç qırm.×Zedoni-3d56*	65,0	20,0	12,1	53,1	1,3	790	47,6	527,4
3	Giorgio 12571×Qarabağ	95,7	20,5	11,2	53,4	1,2	770	45,6	447,0
4	Mirbəşir-50×Giorgio 12571	97,0	20,0	11,1	49,3	1,3	758	47,6	495,0
5	Vüqar×Yaqut	88,5	21,3	10,7	49,7	1,3	813	50,2	431,2
6	Mirbəşir-50×Bərəkət*	95,3	19,1	11,3	49,8	1,3	769	48,2	541,6
7	Yaqut×Qaraqılçıq-2*	97,4	18,6	11,1	49,5	1,3	791	46,6	483,4
8	Bərəkətli-95×Əlincə-84	83,7	17,6	11,1	45,6	1,3	767	51,2	528,8
9	Bərəkətli-95×Vüqar*	76,0	18,8	11,2	47,7	1,4	787	55,2	533,0
10	Tərtər-2×Karolodeskaya*	63,0	19,9	11,6	50,8	1,2	816	53,0	510,0
<i>Melanopus</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Mirvari×Bərəkət	72,5	17,9	11,2	48,0	1,3	803	49,0	457,2
2	Kəhrəba×Mirvari	73,8	14,9	12,9	39,9	1,3	777	48,0	418,6
3	Əlincə-84×Zatino	98,0	18,4	12,1	48,5	1,3	773	53,6	569,0
4	Giorgio 12571×Mirbəşir-50	90,5	17,4	12,1	41,5	1,2	815	53,4	462,0
5	Bərəkət×Turan	90,7	19,2	10,4	43,5	1,3	845	53,2	275,2

6	Tərtər×Turan	79,0	16,6	11,5	38,4	1,3	812	57,2	393,2
<i>Hordeiforme</i> (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Vüqar×Qaraqılçiq-2	93,5	14,9	11,9	35,5	1,3	828	51,6	430,4
2	Zedoni-3d56×Pərinç (ağ)	75,5	17,9	12,0	44,3	1,3	753	49,6	428,8
3	Zedoni-3d56×Pərinç (qır.)*	76,3	19,7	11,2	50,8	1,3	816	50,0	408,4
4	Zatino×Bərəkətli-95*	78,0	20,2	9,5	42,0	1,4	821	48,0	471,2
5	Bəxt×Bərəkətli-95	80,3	18,4	10,9	41,0	1,3	801	49,0	329,8
6	Yaqut×Bəxt	98,5	18,0	11,0	42,7	1,2	824	49,8	531,4
7	Bəxt×Yaqut	87,0	15,0	12,1	37,4	1,3	814	49,2	555,0
<i>Apulicum</i> Koern. növmüxtəlifliyi									
1	Zedoni-3d56×Tərtər-2	75,6	18,1	11,6	45,0	1,2	824	50,6	304,6
2	Zedoni-3d56×Pərinç (ağ)	77,5	16,6	10,7	33,8	1,3	787	50,2	397,0
3	Əlinçə-84×Qaraqılçiq-2*	76,0	16,9	11,9	42,1	1,3	787	53,4	431,2
4	Zedoni-3d56×Qırmızı buğ.	75,0	15,2	12,8	40,1	1,2	798	54,2	446,2
5	Bərəkətli-95×Şiraslan-23	76,5	18,8	11,3	49,1	1,3	756	54,2	468,4
<i>Valenciae</i> Koern. növmüxtəlifliyi									
1	Giorgio 12571×Mirvari	77,7	17,3	11,0	41,5	1,3	846	47,8	370,8
2	Zedoni-3d56×Pərinç qır.	75,3	17,3	11,7	43,7	1,3	727	53,4	297,2
3	Mirbaşır-50×Şərq	76,0	15,9	13,2	41,1	1,2	782	52,6	491,0
4	Şiraslan-23×Vüqar	90,8	17,1	11,1	41,2	1,3	777	51,8	398,0
<i>Serulesens</i> növmüxtəlifliyi									
1	Tərtər×Qarabağ	97,7	15,7	12,2	40,0	1,2	823	52,2	326,8
2	Tərtər×Kəhrəba*	63,5	21,5	9,3	47,2	1,4	797	56,8	523,2
3	Tərtər×Karolodeskaya	83,0	16,9	10,7	40,6	1,3	811	50,4	337,4
4	Kəhrəba×Mirbaşır-50	85,7	17,1	11,1	39,1	1,4	821	56,8	478,6
<i>Erythromelan</i> Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Turan×Giorgio12571	78,2	20,3	11,7	54,0	1,3	783	52,4	327,0
2	Yaqut×Bərəkətli-95	65,5	16,9	11,8	41,8	1,3	793	50,2	489,2
<i>Provinciale</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Tərtər×Giorgio 12571	73,6	19,4	11,1	41,7	1,3	808	52,8	391,2
<i>Italicum</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi									
1	Vüqar×Bərəkətli-95	83,5	18,3	10,9	45,6	1,4	755	49,6	469,2

Buğda dənindən alınan çörəyin keyfiyyəti dəndə olan yapışqanlığın keyfiyyətindən və miqdarından çox asılıdır. Yaxşı keyfiyyətli çörək almaq üçün isə dəndə olan yapışqanlığın miqdarı 25%-dən aşağı olmamalıdır. Becərmə şəraitindən asılı olaraq dəndəki yapışqanlığın miqdarı 15-50%-ə qədər dəyişə bilər. Tədqiqata daxil edilmiş hibridlər içərisində dəndəki yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (54%) *Erythromelan* Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid Turan×Giorgio12571 hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu göstərici 33,8-53,8% arasında, orta rəqəm isə 44,79% olmuşdur.

Kül elementləri (azot, fosfor, kalium və s.) əsasən buğda bitkisinə daha intensiv surətdə boruya çıxma və sünbülləmə fazasında daxil olur. Bu maddələr çatışmadıqda buğda bitkisi şaxtaya daha dözümsüz olur. Fosfor buğda bitkisinin köklərinin daha çox inkişaf etməsinə səbəb olur ki, bu da onların şaxtaya davamlılığını artırır. Bizim təcrübələrdə kül elementləri arasındakı fərq nəzərə cəpəcaq dərəcədə olmamışdır. Hibridlərdə kül elementləri orta hesabla 1,29% təşkil etmişdir.

Dənin naturası və ya həcm kütləsi bir litrdə olan dənin çəkisidir. Bu göstərici dənin sıxlığından, təmizliyindən, nəmliyindən və s. asılı olaraq dəyişə bilər. Analiz olunan bərk buğda

hibridlərinin dənin natura kütləsinə görə daha yüksək (846 q/l) *Valenciae* Koern. növmüxtəlifliyinə aid olan Giorgio 12571×Mirvari hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 727-845 q/l arasında tərəddüd etmişdir. Bu göstərici üzrə orta rəqəm 792,6 q/l olmuşdur.

1000 dənin kütləsinin qiyməti ona görə əhəmiyyətli əlamətdir ki, o bitkilərin müxtəlif böyümə və inkişaf mərhələlərində kompleks xüsusiyyətlərin qarşılıqlı təsiri ilə formalaşır və əkin materialında nəzərdə tutulmuş məhsulun əsasını təşkil edən amillərdən biridir. 1000 dənin kütləsi nə qədər çox olarsa dənin keyfiyyəti də yüksəlmiş olar. 1000 dənin kütləsi yüksək olan toxumlardan daha yüksək məhsul alınır. Bu göstərici sortdan, təbii-iqlim şəraitindən, becərmə texnologiyasından, sələfdən, mineral gübrələrdən və s. asılıdır. Bizim tədqiqatlarda 1000 dənin kütləsinə görə daha yüksək (61,8 q) *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan Yaqut×Əlincə-84 hibridi olmuşdur. Qalan hibridlərdə 1000 dənin kütləsi 45,6-57,2 q arasında tərəddüd etmişdir. Tədqiq olunan hibridlər üzrə 1000 dənin kütləsinə görə orta rəqəm 51,7 q olmuşdur.

Məhsul sortun başlıca göstəricilərindən biri olub, öz növbəsində onun bir sıra komponentlərindən – vahid sahəyə düşən bar verən bitkilərin miqdarından, sünbüllərin sayından və s. formalaşır. Sınaqdan çıxarılan müxtəlif kombinasiyalı bərk buğda hibridləri içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici (569 q/m²) *Melanopus* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan Əlincə-84×Zatino, *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid Bərekətli-95×Tərtər (565,2 q/m²), *Hordeiforme* (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan Bəxt×Yaqut (555 q/m²) hibridlərində qeydə alınmışdır. Bu göstərici üzrə orta rəqəm 440,7 q/m² olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
2. Гусейнов А.Г. Пути повышения качества зерна пшеницы. Баку: Елм, 1982, 108 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.
4. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л., 1984, 84 с.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорфеева. Л.: ВИР, 1977, 27 с.

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

Parviz Fatullayev

PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF DURUM WHEAT HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The studies were conducted during 2018-2019 at the experimental site of the Institute of Bioresources in the soil and climatic conditions of the Autonomous Republic over 57 hybrids of

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

different combinations of durum wheat. The aim of the research was to determine the quality indicators (glassiness, weight of 1000 grains, grain nature, protein, gluten, ash elements and productivity) of winter durum hybrids and compare them with each other. It was found that the hybrid (Yaqt×Baxt) belonging to the species *Hordeiforme* (Host) Koern. differs in vitreousness – 98,5%; hybrid (Turan×Giorgio 12571) belonging to the species *Erythromelan* Koern in Koern. et Wern. (1885). Gluten content in grain is 54,0%; hybrid (Tərtər×Kəhrəbə) belonging to the variety of *Serulessens* differs in the protein content in the grain of 21,5%; hybrid (Yaqt×Alinca-84) belonging to the species *Leucurum* (Alef.) Koern. differs in mass of 1000 grains – 61,8 g; hybrid (Giorgio 12571×Mirvari) belonging to the species of *Valenciae* Koern. by nature of grain is 846 g/l and a hybrid (Alinca-84×Zatino) belonging to the species *Melanopus* (Alef.) Koern. differs in productivity – 569 g/m².

Keywords: durum wheat, hybrids, vitreous, gluten, protein, grain nature, mass of 1000 grains, productivity.

Парвиз Фатуллаев

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГИБРИДОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследования проводились в течение 2018-2019 годов на опытном участке Института Биоресурсов в почвенно-климатических условиях автономной республики над 57 гибридами разных комбинаций твердой пшеницы. Целью исследований являлось определение качественных показателей (стекловидность, масса 1000 зерен, натура зерна, белок, клейковина, зольные элементы и урожайность) гибридов озимой твердой пшеницы и сравнение их между собой. Было выяснено что, гибрид (Yaqt×Baxt) относящийся к разновидности *Hordeiforme* (Host) Koern. отличается по стекловидности – 98,5%; гибрид (Turan×Giorgio 12571) относящийся к разновидности *Erythromelan* Koern in Koern. et Wern. (1885). отличается по содержанию клейковины в зерне – 54,0%; гибрид (Tərtər×Kəhrəbə) относящийся к разновидности *Serulessens* отличается по содержанию белка в зерне – 21,5%; гибрид (Yaqt×Alinca-84) относящийся к разновидности *Leucurum* (Alef.) Koern. отличается по массе 1000 зерен – 61,8 г.; гибрид (Giorgio 12571×Mirvari) относящийся к разновидности *Valenciae* Koern. по натуре зерна – 846 г/л а гибрид (Alinca-84×Zatino) относящийся к разновидности *Melanopus* (Alef.) Koern. отличается по урожайности – 569 г/м².

Ключевые слова: твердая пшеница, гибриды, стекловидность, клейковина, белок, натура зерна, масса 1000 зерен, урожайность.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 11.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT: 582.581.526.325.2

SEYFƏLİ QƏHRƏMANOV

NAXÇIVANÇAYIN AŞAĞI VƏ ORTA DAĞ QURŞAĞINDA YERLƏŞƏN
HİSSƏSİNİN ALQOFORASI VƏ ONUN SAPROGEN YOSUNLARI

Məqalədə bizim keçmiş yüzillikdə müxtəlif ölkələrin alim və mütəxəssislərinin geniş əhatə dairəsinin marağına səbəb olan, çaylar, göllər, su anbarları və daxili sututarların çirkləndirici faktorları haqqında qısa məlumatlar verilir.

Naxçıvançayın müxtəlif hündürlük qurşaqlarında axan sularındakı yosun florasının tədqiqi və bunlar arasında yayılan çirklənmə indikatoru göy-yaşıl, yaşıl və diatom yosun növləri tədqiq olunmuşdur. Tədqiqatlar nəticəsində məlum oldu ki, burada Anabaena Bory cinsinə aid 2 növ, Oscillatoria Vaucher – 1, Aphanizomenon A. Morre – 2, Merismopedia Meyen – 1, Microcystis F.T.Kützing – 2, Spirogyra Link – 1 növ saprogen yosunlar aşkar olundu. Növlərin yayılması ilin mövsümündən və suların temperaturunun dəyişməsindən asılı olmuşdur. Ekoloji qruplaşmanın tədqiqi göstərdi ki, polisaprob ekoloji qrupa yalnız qeyd olunan cinslərin növləri daxildir. Digər növlər oliqosaprob, oliqo-β-mezosaprob, oliqo-α-mezosaprob, α-mezosaprob, poli-α –mezosaprob, asidofil, alkalifil ekoloji qruplaşmasına aid edilmişdir. Yaşama yerlərinə görə növlər arasında Anabaena constricta (Szafer) Geitler 1925, A. flos-aguae (Lyngbye) Brébisson & Flahault 1886, Asterionella formosa Cast. növləri kosmopolitdirlər.

Açar sözlər: növ, mezohalob, oliqohalob, oliqosaprob, halofill, asidofil, polisaprob, plankton, kosmopolit, indifferent, arktoalp.

Giriş. Bir sıra tədqiqatçılar çaylarda, sututarlarda yayılan çirklənmə indikatoru göy-yaşıl, yaşıl və diatom yosunların növ tərkibi, bioekoloji, coğrafi yayılması və taksonomik spektrləri haqqında məlumatlar vermişlər. Suların çirklənməsi nəticəsində alqofloranı təşkil edən növlər arasındakı bioloji tarazlığın pozulmasını, su mənbələrində öz-özünü təmizləmə prosesinin zəiflədiyini və belə suların çirkliliyinin getdikcə artdığını da qeyd edirlər [1, s. 6-15; 7, s. 56-69; 9, s. 68-74]. Yosunların suların bioloji məhsuldarlığının əsas göstəriciləri olduğunu da göstərir. Onları su hövzələrinin ekosistemində üzvi maddələrin və oksigenin ilkin produsenti kimi qəbul edirlər [11, s. 442-467]. İndikator saprogen göy-yaşıl, yaşıl və diatom yosunların növ tərkiblərinin dəyişməsi sututarların və çayların çirklənmə dərəcəsindən, tipindən, onların yerləşdikləri ərazilərdən, ilin mövsümündən, suların temperaturundan asılıdır [12, s. 891-903; 13, s. 134-136; 14, s. 111-117].

Material və metodika. Tədqiqatlar Naxçıvançayın müxtəlif hündürlük qurşağında yerləşən yerlərində Vayxır (d.s.h. 1012 m), Xalxal (d.s.h. 992 m), Kültəpə (d.s.h. 913 m), Xəlilli (d.s.h. 909 m) və Didivar – Nəzərabad (d.s.h. 961 m) kəndlərinin qarşısında əvvəlcədən ayrılan 5 daimi stasionar məntəqələrdə aparılmışdır. 2018-2019-cu illərin mart ayının əvvəlindən və oktyabr ayının sonuna qədərki dövrlərdə gedilən ekspedisiyalar zamanı stasionar məntəqələrdə yosun nümunələrinin toplanılması işi yerinə yetirilmişdir. Nümunələr axar sulardan (çay və kanallardan), çayın müxtəlif hündürlük qurşaqlarında yerləşən sahələrindəki sahil sularından, axından və eləcə də əsas mənbədən kənarda qalmış durğun gölməçələrdən də toplanılmışdır. Nümunələrin toplanılması və yosunların tədqiqi ilin bütün fəsilərində aparıldı. Fitoplankton nümunələrinin toplanılması tədqiqatın məqsədindən, mövcud cihaz və avadanlıqların imkanlarından asılı olaraq

aparılmışdır. Bu məqsədlə xüsusi konstruksiyalı fitoplankton torundan istifadə olunmuşdur. Yosunların növ tərkibinin təyində digital fotokameralı mikroskopdan istifadə olunmuşdur. Növlərin təyini ümumi qəbul edilmiş təyinedicilərin köməkliyi ilə yerinə yetirilmiş, onların taksonomik spektri yeni Beynəlxalq Nomenklatura “BioLib”, “İTİS” və “Eol” əsasında tərtib edilmişdir [5, s. 52-681; 6, s. 651; 8, s. 67-98; 10, s. 16-21; 15, 16].

Naxçıvançayın müxtəlif sahələrində ayrılmış stasionar məntəqələr



Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvan MR-in ən böyük və sulu çaylarından biri olan Naxçıvançay Araz çayının sol qoludur. Uzunluğu 81 km olub, başlanğıcını Keçəldağın cənub yamacından (d.s.h. 2720 m) və Batabatın “Kaha dərəsi” (d.s.h. 2120 m) adlanan ərazisindən alır. Müxtəlif hündürlük (d.s.h.) qurşaqlarında yerləşən ərazilərindən götürülmüş nümunələrdə göy-yaşıl və yaşıl yosunlardan: *Cylindrospermum muscicola* F.T.Kützing, *C. licheniforme* (Bory) F.T.Kützing et al Bornet et Flahault, *C. stagnale* (F.T.Kützing) Bornet et al Flahault, *Aphanizomenon flos-aguae* Ralfs et al Bornet et al Flahault, *A. elenkinii* I.A.Kiselev, *Scytonema hoffmanii* C.Agardh, *Calothrix gracilis* F.E.Fritsch, *Oscillatoria acuminata* Gomont, *O. tenuis* C.Agardh, *Phormidium fragile* (Meneghini) Gomont, *Lyngbya limnetica* E.Lemmermann, *Schizothrix mullerii* Nageli, *Sch. fragilis* F.T.Kützing et al, *Synechocystis parvula* Perfiliev, *Synechococcus aeruginosa* Nageli, *Merismopedia elegans* A.Braun et al F.T.Kützing, *M. trolleri* Bachmann, *M. tenuissima* E.Lemmermann, *M. glauca* Ehrenberg, *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti in De Toni, *M. pulvereae f. planctonica* (G.M.Smith) Elenkin, *M. muscicola* (Meneghini) Elenkin, *M. aeruginosa* (F.T.Kützing, 1833) E.Lemmermann, 1907, *M. aeruginosa f. elongata* C.B.Rao, *Gloeocapsa minor* (F.T.Kützing, Hollerbach ampl., *G. minima* (Keissler) Hollerbach, *G. minima*

f. smithii Hollerbach, Kosinskaja, *Anabaena flos-aguae* (Lyngbye) Brebisson in Brebisson, *A. macrospora* Klebahn, *A. spiroides* Klebahn, *A. variabilis* F.T.Kützing, Gomont növləri tapılmışdır [2, s. 2-5; 3, s. 26-27; 4, s. 49-50].



Spirogyra decimina-nın intensiv yayılması.

Yaşıl yosunlardan: *Ulothrix implet al a* (F.T.Kützing) F.T.Kützing, *U. oscillarina* F.T.Kützing, *U. tenuissima* F.T.Kützing, *Chlamydomonas conferta* Korschikoviella Silva, *Ch. korschicoffi* A.Pascher, *Pediastrum muticum* F.T.Kützing, *Cosmoastrum punctulatum* Brebisson Palamar-Mordvintzeva, *C. telifurum* (Ralfs) Palamar-Mordvintzeva, *Actinotaenium cucurbitinum* (Bisset) Teiling, *Cosmarium bigemma* Raciborski, *C. granatum* Brebisson et al Ralfs, *C. pachydermum* P.Lundell, *Staurostrum bacillare* Brebisson et al Ralfs, *Tetrapedia glaucescens* (Wittrock) Boldt, *Scenedesmus acuminatus* (von Lagerheim, *Sc. quadricauda* (P.J.F.Turpin) L.A. de Brebisson, in L.A. de Brebisson, *Spirogyra calospora* Cleve, *S. sp.*, *Spirogyra decimina*, növlərinə ilin müxtəlif mövsümlərində fərqli səviyyələrdə rast gəlinmişdir.

Qeyd olunan növlərdən: *M. tenuissima* E.Lemmermann, *Aphanizomenon flos-aguae* Ralfs et al Bornet et al Flahault, *A. elenkinii* I.A.Kiselev, *Anabaena flos-aguae* (Lyngbye) Brebisson in Brebisson, *A. macrospora* Klebahn, *M. aeruginosa* (F.T. Kützing 1833) E. Lemmermann *Spirogyra decimina* (O.F.Müller) F.T.Kützing, *Oscillatoria tenuis* J.Agardh C.A. 1813 Agardh et al Gomont, 1892, *Asternioella formosa* Cast. çirklənməni göstərən indikator yosunlardır.

Nəticə. Naxçıvançayın tədqiqat üçün ayrılmış stasionar məntəqələrində 28 növ və 3 növdaxili takson göy-yaşıl, 18 – yaşıl yosun növləri tapıldı. Onlardan 7 növ saprogen göy-yaşıl

və bir növ yaşıl və diatom saprogen yosunlara aid edildi. Çirklənmə indikatoru yosunların ən intensiv yayılması iyul-sentyabr aylarında çayların zəif axıntılı yerlərində müşahidə olundu.

ƏDƏBİYYAT

1. Баринова С.С., Ключенко П.Д., Белоус Е.П. Водоросли как индикаторы экологического состояния водных объектов: методы и перспективы // Гидробиол. журн., 2015, № 51(4), с. 3-23.
2. Гахраманов С. Распространение водорослей индикаторов в загрязнённых водоемах Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Scientific Light (Wroclaw, Poland), v. 1, № 17, 2018, pp. 3-5, GENERAL IMPACT FACTOR, Режим доступа: <http://www.slscience.com/archive>
3. Гахраманов С. Сезонное распространение индикаторно-сапробных водорослей в водных экосистемах Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // The Scientific Method (Warszawa, Poland), v. 1, № 17, 2018, pp. 25-28, GENERAL IMPACT FACTOR, Режим доступа: <https://www.slg-journal.com/archive>
4. Qəhrəmanov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının sututarlarında çirklənmə indikatoru yosunların tədqiqi / Gəncə Dövlət Universiteti "Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri" Beynəlxalq konfrans, 04-05 may, 2017, s. 49-51.
5. Гелашвили Д.Б., Безель В.С., Романова Е.Б., Безруков М.Е., Силкин А.А., Нижегородцев А.А. Принципы и методы экологической токсикологии / Д.Б. Гелашвили и др. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015, 745 с.
6. Голлербах М.М., Коссинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Сине-зеленые водоросли: В 14-ти выпусках. Вып. 2, М.: Советская наука, 1953, 651 с.
7. Лаврова О.Ю., Соловьев Д.М., Строчков А.Я., Шендрик В.Д. Спутниковый мониторинг интенсивного цветения водорослей в Рыбинском водохранилище // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2014, т. 11, № 3, с. 54-72.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Отв. редактор Ф.Д.Мордухой-Болтовской. М.: АН СССР, Институт Биологии Внутренних вод, 1975, 240 с.
9. Маманазарова К.С. Сезонное развитие индикаторно-сапробных водорослей нижнего течения бассейна реки Зеравшан Республики Узбекистан // Альгология, 2014, № 24 (1), с. 67-74.
10. Наблюдение рек: Пособие для общественного экологического мониторинга. 2019, 24 с.
11. Чернова Е.Н., Русских Я.В., Жаковская З.А. Токсичные метаболиты сине-зелёных водорослей и методы их определения // Вестник СПбГУ. Физика и химия, 2017, т. 4 (62), вып. 4, с. 440-473.
12. Juntao Fan, Jin Wu, Weijing Kong, Yizhang Zhang, Mengdi Li, Yuan Zhang, Wei Meng and Mengheng Zhang. Predicting Bio-indicators of Aquatic Ecosystems using the Support Vector Machine Model in the Taizi River, China // Sustainability, 2017, 9, pp. 892-903.
13. Shweta Singh, Pankaj Kumar Rai, Rocky Chau, Alok Kumar Ravi, Brett A. Neilan, Ravi Kumar Asthana. Temporal variations in microcystin-producing cells and microcystin concen

- trations in two fresh water ponds // Water research, 2015, № 69, pp. 131-142.
14. Trishala K.Parmar, Deepak Rawtani & Y.K.Agrawal Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution // Frontiers in life science, 2016, v. 9, № 2, 110-118.
15. www.gramota.net/materials/1/2016/7/9.html
16. <https://www.researchgate.net/publication/265686495>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: seyfali1947@mail.ru

Seyfali Kahramanov

ALGOFLORA OF THE LOWER AND MIDDLE MOUNTAIN PART OF THE NAKHCHIVANCHAY RIVER AND ITS SAPROGENIC ALGAE

The paper provides brief information about our past century, the arising keen interest of a wide range of specialists and scientists from different countries in the study of pollution factors of the river, lake, reservoir and inland waters.

Investigations of the algae flora were carried out and among them, the types of pollution indicators of blue-green, green and diatoms, distributed in different high-altitude zones of Nakhchivanchay, were studied. The results of the studies revealed that the species *Anabaena* Bory includes 2 species, *Oscillatoria* Vaucher one, *Aphanizomenon* A.Morre 2, *Merismopedia* Meyen one, *Microcystis* F.T.Kützing 2, *Spirogyra* Link one saprogenic algae. The distribution of species is associated with the seasons of the year and changes in water temperature. When studying the ecological groups of algae, it was established that in the polysaprobic groups only the species of marked genera are included. The remaining species are oligosaprob, oligo-β-mesosaprob, oligo-α-mesosaprob, α-mesosaprob, poly-α-mesosaprob, acidophilus and alkaliphilic ecological groups. The species environment *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler 1925, *Anabaena flos-aquae* (Lyngbue) Brebisson Flahaut 1886, *Asterionella formosa* Cast is cosmopolitan by habitat.

Keywords: *species, mesogalob, oligogalob, oligosaprobic, halophytes, acidophilia, polysaprobic, plankton, cosmopolitan, indifferent, arctoalpic.*

Сейфали Кахраманов

АЛЬГОФЛОРА ЧАСТИ РЕКИ НАХЧЫВАНЧАЙ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В НИЖНЕМ И СРЕДНЕГОРНОМ ПОЯСАХ, И ЕЕ САПРОГЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ

В статье сообщаются краткие сведения нашего прошлого столетия, возникающий пристальный интерес широкого круга специалистов и ученых разных стран к исследованию факторов загрязнения рек, озер, водохранилищ и внутренних водоемов.

Проведены исследования флоры водорослей и среди них изучены виды индикаторов загрязнений – сине-зеленые, зеленые и диатомовые водоросли, распространенные в разных

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

высотных поясах Нахчыванчая. В результате исследований обнаружено, что в род *Anabaena* Bory входит 2 вида, *Oscillatoria* Vaucher – один, *Aphanizomenon* A.Morre – 2, *Merismopedia* Meyen – один, *Microcystis* F.T.Kützing – 2, *Spirogyra* Link – один вид сапрогенных водорослей. Распространение видов связано с сезонами года и изменением температуры воды. При изучении экологических группировок водорослей установлено, что в полисапробные группы входят только виды отмеченных родов. Остальные виды относятся к олигосапробам, олиго-β-мезосапробам, олиго-α-мезосапробам, α-мезосапробам, поли-α-мезосапробам, ацидофилам и алкалифильным экологическим группам. Среди видов *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler 1925, *Anabaena flos-aquae* (Lyngbue) Brebisson Flahaut 1886, *Asterionella formosa* Cast имеются космополитные.

Ключевые слова: вид, мезогалоб, олигогалоб, олигосапробная, галофиты, ацидофилий, полисапроб, планктон, космополит, индифферент, арктоальпийский.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 19.10.2019

Son variant 12.12.2019

UOT: 581.5/1

NAMİQ ABBASOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA *GENTIANACEAE* JUSS.
FƏSİLƏSİNİN – *GENTIANOPSIS* (*GENTIANOPSIS* MA.) CİNSİNƏ DAXİL OLAN
G. BLEPHAROPHORA (BORDZ.) GALUSKO – KİRPİKLİ *GENTIANOPSIS*
NÖVÜNÜN TƏDQIQI**

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının sənaye və dərman əhəmiyyətli nümayəndələrinə malik fəsilələrindən biri də Gentianaceae Juss. – Acıçiçəkkimilər fəsiləsidir. Bu fəsilənin bütün Yer kürəsində 65-ə yaxın cinsi və 800-ə qədər növü vardır. Azərbaycanda bu fəsiləyə daxil olan 6 cinsə aid 23 növ bitir. Bu fəsiləyə aid bitkilərə demək olar ki, bütün qitələrdə rast gəlinir. Bəzi növlərindən rəsmi və xalq təbabətində dərman bitkisi, bəzilərindən isə dekorativ bitki kimi gülçülükdə istifadə edilir, digərləri isə alkaloidli, vitaminli bitkilər hesab olunurlar.

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış Gentianaceae Juss. fəsiləsinin Gentianopsis Ma. – Gentianopsis cinsinə daxil olan G. blepharophora (Bordz.) Galusko (Gentiana blepharophora Bordz.) – Kirpikli gentianopsis növünün bioekoloji, biomorfoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri və əhəmiyyəti haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: *Gentianopsis*, *Gentianaceae* Juss. fəsiləsi, APG 4, flora, dərman bitkisi, dekorativ.

Giriş. Hazırda aparılan son tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR-in müasir florası 176 fəsilə, 908 cins və 3021 bitki növü ilə təmsil olunur. Onlardan 1050 növü düzənlik, 1869 növü dağlıq hissədə (400 növü həm düzənlik, həm də dağlıq hissədə) yayılmışdır [4, s. 13-15].

Lakin Muxtar Respublika ərazisində indiyədək bu fəsiləyə daxil olan növlər haqqında qismən məlumatlar verilmişdir [1, s. 181-18; 7, s. 85;]. Naxçıvan MR florasında fəsilənin cəmi 5 cinsi və 14 növü məlumdur [1, s. 181-18]. Fəsilənin ən mühüm cinslərindən biri də *Gentianopsis* Ma. – Acıçiçək cinsidir. Bu cinsin şimal yarımkürədə və mülayim zonada 300-ə qədər növü yayılmışdır [3, s. 213]. Onlardan Qafqazda 28, Azərbaycanda 14 və o cümlədən Naxçıvan MR ərazisində 1 növünə rast gəlinir. Bu cinsə daxil olan növlər qiymətli dərman bitkisi hesab olunurlar. Xalq təbabətində bu bitkilərin kökümsov və gövdələrindən malyariya əleyhinə, acı ədviyyat kimi iştahartırıcı, həzm sistemini yaxşılaşdırıcı vasitə kimi istifadə edilir. Həmçinin bu cinsin nümayəndələri dekorativ bitki kimi də məlumdur. Gövdələrində, xüsusilə də yarpaqlarında C vitamini vardır [1, s. 181-18; 7, s. 85].

Material və metodikalar. Tədqiqatlar 2019-cü ildə Naxçıvan MR ərazisində aparılmışdır. 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. Növün senopopulyasiyalarının öyrənilməsində A.A.Uranov [8], P.D.Yaroşenko [11], L.Q.Ramenskinin [5], bitkilərin həyat formalarının öyrənilməsi P.Serebyakovun [6], bitkilərin ekoloji qruplarının təyin edilməsi isə A.P.Şennikovun [10] işlərinə əsasən aparılmışdır.

Nəticələr və onların müzakirəsi. 2019-cu ildə Naxçıvan MR ərazisində tədqiqatlar aparılmış və tədqiqatlar zamanı ərazi florasında yayılmış *Gentianaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan *Gentianopsis* Ma. – *Gentianopsis* cinsinə aid olan növün, bioekoloji, biomorfoloji, fitosenoloji

və bəzi faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Aşağıda *Gentianopsis* Ma. cinsi və ona daxil olan növün adlandırılması son müasir təsnifat sistemlərinə [12, 13] görə verilmişdir:

Regnum – *Plantae*

Divisio – *Tracheophyta*

Classis – *Magnoliopsida*

Ordo – *Gentianales*

Familia – *Gentianaceae*

Tribus – *Gentianeae*

Subtribus – *Gentianinae*

Genus – *Gentianopsis* Ma.

Species – *Gentianopsis ciliate* subsp. *blepharophora* (Bordz.) W. Greuter



Gentianopsis blepharophora (Bordz.) Galusko – Kirpikli gentianopsis.

Gentianopsis blepharophora (Bordz.) Galusko – Kirpikli gentianopsis. Qafqaz-Kiçik Asiya coğrafi areal tipinə daxildir. İkiillik yaşıl, çılpaq bitkidir. Gövdəsi 5-30 sm hündürlükdə olub, nazikdir, düzdür, yaxud azca əyiləndir, sadədir, bəzən də zəif şaxəlidir. Yarpaqları oturaqdır, uzunsov-neştərvarıdır, uzunluğu 1-3,5 sm, eni 2-4 (7) mm olub, yuxarıya doğru daralmış, iti-ucludur, bir bəzən də 3 damarlı olub, alt hissədəkilər daha xırdadır. Çiçəkləri dördüzvlüdür, gövdənin və budaqların ucunda tək-tək yerləşir. Kasacığı zəngşəkillidir, 12 (10)-20 (27) mm uzunluğundadır, dişcikləri qeyri-bərabər olub, üçbucaqşəkilli əsasından xətti-neştərvarı, itiuculu, dişcikləri arasındakı oyuqlarında və kənarlarından zərli, bəzən də kasacığı demək olar ki, bütövdür. Tacı qıfvarı-borucuqşəkillidir. 23 (25)-30 (44) mm uzunluğunda, göy rəngədir, ortasına qədər təxminən pərli. Pərləri uzunsov və ya uzunsov-tərsyumurtavari, alt hissədə kənarları qeyri-bərabər olub, qismən uzun saçaqlıdır, itiuculu, yaxud kütdür, kənarları tam və ya kəsikdir, dişcik ağzı demək olar ki, oturaqdır. Qutucuğu ellipsvari, bir qədər tacından qısadır, ondan bir

az uzun və ya onun ölçüsü bərabərində olan saplaq üzərində yerləşir. VIII-IX aylarında çiçək açır, sentyabr ayında meyvə verir. Naxçıvan MR-in orta və subalp qurşaqlarında yayılmışdır. Dağ çəmənlərində, quru, daşlı yamaclarda, səpintilərdə, meşə kənarlarında, kolluqlarda rast gəlinir. Populyasiyaları çox az olmaqla, (Batabat yaylağı, Salvartı dağı, Üçqardaş yaylağı və Ərəfsə kənd ətrafı-Xəzinə dərə) yayılmışdır [2, s. 592; 7, s. 95].

Nəticə. Beləliklə, bu cinsə daxil olan növün geniş spektrli müalicəvi və dekorativ xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, mədəni şəraitdə becərilərək artırılması, həm də ətraflı təhlil edilərək öyrənilməsi məqsədə uyğundur. Arealı get-gedə daralan və məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalan növ kimi Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına salınması məsləhətdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
2. Гроссгейм А.А. Горечавковые – *Gentianaceae* Dumort. В кн.: Флора СССР. т. 18, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952, 420 с.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. т. VII, Изд-во АН СССР. М.-Л., 1967, с. 894.
4. Ибрагимов А.Ш., Ибрагимова А.М., Набиева Ф.Х. Новые таксоны водно-болотной растительности Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Импакт-фактор. Журнал «Вестник науки и образования». Серия: 10 ВНО (22) № 321, М.: Проблемы науки, 2016, с.13-15.
5. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971, 334 с.
6. Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г.Серебряков // Полевая геоботаника, 1964, т. 3, с. 146-205.
7. Флора Азербайджана. Баку: Элм, 1957, т. VII, 646 с.
8. Ценопопуляции растений: Очерки популяционной биологии / Под ред. А.А.Уранова. М.: Наука, 1988, 183 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Мир и семья-95, С.-Петербург, 1995, 992с.
10. Шенников А.П. Экология растений. М.: Сов. Наука, 1951, 375 с.
11. Ярошенко П.Д. Геоботаника (основные понятия, направления и методы). Л.: Изд-во АН СССР, 1969, 200 с.
12. <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2017>
13. https://en.wikipedia.org/wiki/APG_IV_system

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: namiq-araz@mail.ru

Namig Abbasov

RESEARCH OF THE *G. BLEPHAROPHORA* (BORDZ.) GALUSKO (GENTIAN BLEPHAROPHOROUS) SPECIES, BELONGING TO THE *GENTIANOPSIS* MA. GENUS OF THE *GENTIANACEAE* JUSS. FAMILY IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Gentianaceae Juss. is one of the families of the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, which has significant industrial and medicinal representatives. This family has about 65 genera and up to 800 species worldwide. In Azerbaijan, 23 species of 6 genera are included in this family. Plants of this family are found on almost all continents. Some of them are used both in official and in folk medicine, and some as ornamental plants, while others are considered alkaloid and vitamin plants.

The article presents data on the value of the species *Gentianopsis blepharophora* (Bordz.) Galusko – *Gentian* ciliary gentian genus *Gentianopsis* Ma. Family *Gentianaceae* Juss. – *Gentian*, common in the Nakhchivan Autonomous Republic. Also studied biomorphological, bioecological features and a new taxonomic composition according to the latest modern classification.

Keywords: *Gentianopsi*, flora, family *Gentianaceae* Juss., APG 4, medicinal plant, traditional medicine, ornamental.

Намиг Аббасов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДА *G. BLEPHAROPHORA* (BORDZ.) GALUSKO – ГОРЕЧАВКА РЕСНИЦЕНОСНАЯ, ВХОДЯЩЕГО В РОД *GENTIANOPSIS* МА. СЕМЕЙСТВА *GENTIANACEAE* JUSS., ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Gentianaceae Juss. является одним из семейств флоры Нахчыванской Автономной Республики, которая имеет значительное количество промышленных и лекарственных видов. Это семейство насчитывает около 65 родов и до 800 видов по всему миру. В Азербайджане в него включены 23 вида и 6 родов. Растения этого семейства встречаются практически на всех континентах. Некоторые из них используются как в официальной, так и в народной медицине, некоторые в качестве декоративных растений, другие считаются алкалоидными и витаминными растениями.

В статье изложены данные о значении вида *Gentianopsis blepharophora* (Bordz.) Galusko – горечавки ресниценосной рода *Gentianopsis* М. семейства *Gentianaceae* Juss. – горечавковые, распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики. Также изучены биоморфологические, биоэкологические особенности и новый таксономический состав по последней современной классификации.

Ключевые слова: *Гентианопси*, флора, семейство, *Gentianaceae* Juss., APG 4, лекарственное растение, народная медицина, декоративное.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 10.10.2019

Son variant 19.12.2019

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 581.1

İBRAHİM HƏSƏNOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN BƏDRƏNC CİNSİNƏ (*MELISSA L.*) DAXİL OLAN DƏRMAN BƏDRƏNCİ (*MELISSA OFFISINALIS L.*) NÖVÜNÜN TİBBİ FAYDALARI HAQQINDA

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Bədrənc bitkisinin biomorfoloji, ekoloji xarakteristikası, areal tipləri, elmi və xalq təbabətində istifadə imkanlarından bəhs edilir. Bundan başqa bu bitkinin çiçəkləmə, meyvəvermə vaxtları göstərilməklə, tərkibindəki bioloji aktiv birləşmələrdən müxtəlif dərmanların hazırlanması və xəstəliklərdə istifadəsi göstərilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, bitkinin tərkibində flavonoidlər, seskviterpenlər, heranilasetat, askorbin turşusu və antihistamin maddələri vardır. Dərman bədrənci bitkisinin yarpaqlarının etanol, heksan və turşulaşdırılmış etanol ekstraktlarına Cu^{2+} ionu ilə təsir etməklə rəng dəyişikliyi öyrənilmiş, etanol və turşulaşdırılmış etanol ekstraktlarında dayanıqlı (dəyişilməyən) yaşıl rəng müşahidə olunmuşdur. Fitokimyəvi tədqiqat zamanı spektrlər Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkilərək tədqiq edilmişdir. Nəticəyə əsasən dərman bədrənci bitkisi yarpaqlarında timol, karvakrol, heranilasetat, askorbin turşusu, antihistamin və aşı maddələrinin olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: seskviterpenlər, etanol ekstraktı, flavanoid, karvakrol, heronilasetat.

Qlobal ərzaq təhlükəsizliyinə nail olmaq bəşəriyyətin üzləşdiyi ən böyük problemlərdən biri olub, insanları rahat həyat şəraiti və qida məhsulları ilə təmin etməkdir. Belə məsələlərin aktuallığı elmi-tədqiqat işlərinin genişlənməsini və böyük elmi araşdırmalar aparılmasını tələb edir. Məhz bu baxımdan insanlar ərzaq məhsullarına, ekoloji təmiz içməli suya, ümumiyyətlə minimal yaşayış şəraiti tələbatını ödəmək üçün təbii mənbələrdən və elmi-texniki tərəqqinin bəhrəsindən istifadə etməsi məcburiyyətindədir. Əczaçılıq sənayesində dərman bitkilərindən alınan maddələr, kimyəvi yolla sintez edilən maddələrdən daha çox üstündür. Fəsiləyə daxil olan növlərin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, baş verən ekoloji və antropogen transformasiyaları müəyyənləşdirmək və çatışmazlıqları aradan qaldırmaq, istər nəzəri və istərsə də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 132-138; 2, s. 115-119; 3, s. 143-145; 4, s. 123-128; 5, s. 134-137].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Melissa L.* – Bədrənc cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji, ekoloji, yayılma qanunauyğunluqları, kimyəvi tərkibi, müalicə istiqamətlərinin və istifadə perspektivlərinin öyrənilməsinə böyük ehtiyac vardır. Bunun üçün bu növlərin toplanılması, qurudulması, elmi və xalq təbabətində istifadə imkanları haqqında məlumat verməyi lazım bilir [2, s.116; 6, s. 197]. *Melissa L.* – Bədrənc cinsinin Avrasiya, Mərkəzi və Cənubi Avropa, Şimali Afrika və Qafqaz, Ön və Orta Asiya, Balkan ölkələri, İran, Ukrayna və Azərbaycanda eləcə də adventiv halda Amerikada yayılan 2-3 növü vardır. Əksər rayonlarda (xüsusən meşəli ərazilərdə) arandan, orta dağ qurşağınadək meşə və kolluqlarda, rütubətli yarpaqlı, bəzən bağ və bostanlarda yalnız bir növünə rast gəlinir. Çoxillik, yumşaq tükərlə örtülü, yerüstü hissələri kəskin limon iyinə malik olan ot bitkisidir. Yarpaqları iri və oval olub, kənarı qırıqlıdır. Yuxarı yarpaqların qoltuğunda yerləşən kasacıq zəngşəkilli, iki dodaqlı, tacı ağımtıl,

erkəkciyi 4 ədəd olmaqla, meyvəsi fındıqcadır. Qiymətli dərman, qida, ədviyyat, vitaminli, balverən və dekorativ bitkidir.

Genus: *Melissa* L. – Bədrənc



Melissa officinalis L. – Dərman bədrənci çoxillik ot bitkisi olub, hündürlüyü 30-120 sm-ə bərabərdir. Gövdəsi dördtilli, düz qalxan və budaqlanandır. Yarpaqları qarşı-qarşıya, saplaqlı olmaqla, yumurtavari və çəpərəbənzər kənarlara malik, 5-8 sm uzunluqda və 3 sm enindədir. Yuxarı yarpaqları 3-10 sm-dir. Kasacığı ikidodaqlı, çiçək tacı 1,5-2 dəfə kasacıqdan uzun, ağımtıl, çəhrayı və ya açıq-bənövşəyi rənglidir. Meyvələri yumurtavari, açıq-qonur və ya boz rəngli olub, uzunluğu 1,8-2 mm-ə bərabərdir. 1000 toxumunun çəkisi 0,62 q-dır.

MDB ölkələrində bu bitkiyə yabanı halda Krım, Qafqaz, bəzən isə Orta Asiyada rast gəlinir. Mədəni halda Krım, Qafqaz (Azərbaycan) və Orta Asiyada vardır. Mədəni şəkildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının əksər həyətyanı sahələrində ədviyyə və dərman bitkisi kimi becərilir.

Dünyada Amerika Birləşmiş Ştatları, Kolumbiya, Ekvador, Çili, Şərqi Avropa, Qafqaz, Orta Asiya, Qırğızıstan, Pakistan, Tacikistan, Türkmənistan, Çin və Rusiya ölkələrində yayılmışdır. Ekoloji şəraitinə görə meşələrdə, yarpaqlarda, kölgəli dərələrdə və aşağı dağ qurşaqlarında yayılır.

Yarpaqların tərkibində efir yağı, sitral, sitronellol, heraniol, nerol, linalol, heranilasetat, mirsen və terpenoid maddələri vardır. Bundan başqa aşı maddələri, B₁, B₂, C vitaminləri, müxtəlif üzvi turşular, kumarinlər və flavonoidlərə də rast gəlinir. Tərkibindəki efir yağının əsas komponenti limon iyli olan sitral və sitronellal maddələrindən ibarətdir. Bundan başqa tərkibində fenollu birləşmələr, antioksidant aktivliyə malik flavonoidlər – apigenin, kosmosiin, lyuteolin, sinarozid, ramnositrin, fenol-karbon turşularından – hentizin, salisil, *para* – hidroksibenzoy, vanilin, protokatexin turşusu, aşı və kumarin maddələri vardır. Vitaminlərdən B₁, B₂, C, β-karotin, makroelementlərdən kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, mikroelementlərdən isə manqan, mis, sink, molibden, xrom, selen, nikel və vanadium vardır [7, s. 12-17].

Dərman bədrəncinin xırdalanmış yarpaqları sedativ və spazmolitik xassəyə malikdir. Tərkibindəki *kasmin* preparatı antikoagulyant və antiaqreqant təsirə malikdir. Üz səpkilərində tətbiq edilən *lomaherpan* məlhəmi virus əleyhinə təsirlidir. Bitkinin dəmləməsi sedativ dərman kimi nevroz, hipertenziya, vegetativ-damar, ürəyin işemik xəstəliyi, taxikardiya, disbakterioz, meteorizm, ekzema, dermatit, gastrit, xolesistit, şəkərli diabet, piylənmə və yüksək cinsi həssaslıq zamanı həssaslığı azaltmaq üçün istifadə edilir. Çiçəkləyənə qədər cavan yarpaqları kəsilərək

şirəsindən kulinariyada istifadə edilir. Yarpağındakı limon iyli efir yağına görə *parfümeriyada* (ətriyyat sənayesində) istifadə edilir. Spazmolitik dərman bitkisi kimi mədə-bağırsaq sistemini tənzim edir xüsusən, meteorizmi nizama salır. Xalq təbabətində yarpaq, gövdə və çiçəkləri taxikardiya, hipertoniya xəstəliyi, bronxial astma, nevrалgiya, miqrendə sakitləşdirici, xolesistit, ateroskleroz, öddəsi xəstəliyi və laktasiyanı gücləndirmək üçün istifadə edilir [8, s. 825-827; 9, s. 49-59].

ƏDƏBİYYAT

1. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalmazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Ziziphora* L. cinsinə daxil olan növlərin müalicəvi xüsusiyyətləri. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 132-138.
2. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalmazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. (Çöl nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoekoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, № 4, s. 115-119.
3. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika* və *Fitoterapiya*) – Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*). Bakı: Elm, 2013, 331 s.
4. Qasimov H.Z., Əliyeva Ş.Q., Əhmədzaadə S.R., Ələkbərov R.Ə., Əsgərova N.Ə., İbadullayeva S.C. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan ənənəvi dərman bitkiləri və onların istifadə yolları. AMEA Botanika İnstitutunun Elmi əsərləri, 2013, XXXIII c., s. 123-128
5. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, s. 188.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 351 s.
7. Алекперов Р.А. Лечебные свойства видов мяты входящих в состав рода *Mentha* L. семейства *Lamiaceae* Lindl. распространенные во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Современное общество, образование и наука. Международная научно-практическая конференция, 31 июля 2013 г, часть 1, Тамбов, 2013 г., с. 12-17.
8. Ибадуллаева С.Д., Алекперов Р.А., Гасымов Г.З. *Thymus hyemalis* Lange (*Lamiaceae* Lindl.) – Новый вид для флоры Азербайджана. Ботанический журнал, № 7, С.-Петербург, 2014, т. 99, с. 825-827.
9. Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.Ш., Исмаилов А.Г., Алекперов Р.А. Официальные лекарственные растения во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Таксономический спектр растений // Известия Нахчыванского Отделения НАН Азербайджана. Серия естественных и технических наук, 2012, т. 8, № 2, с. 49-59.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ibrahim-qas-1960@bk.ru

Ibrahim Hasanov

USEFUL FEATURES OF MEDICINAL LEMON BALM (*MELISSA OFFISINALIS* L.), BELONGING TO THE MELISSA GENUS OF THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper describes bio-morphological, environmental characteristics, and types of areas and prospects of the species belonging to the genus *Melissa* L. of the family *Lamiaceae*, Common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. Also outlined area distribution of this species, the prospects for medicinal use, the timing of flowering and fruiting, pharmacological effects and therapeutic properties. The above-ground parts of plants containing flavonoids, carvacrol, sesquiterpenes, geranylacetate, ascorbic acid, and antihistamines. The change of color, observable by the action of Cu^{2+} ion to the ethanol, hexane, and the oxidized leaves ethanol extracts of oregano during ordinary phytochemical study. Steady green color ethanol and oxidized ethanol extracts proves minimal effect of light and temperature. According to the results of research certified by the presence in the leaves of this plant are flavonoids, carvacrol, sesquiterpenes, geranylacetate, ascorbic acid, tannins antihistamine. Common oregano is used in the treatment of tuberculosis, neurosis, epilepsy, hypertension and atherosclerosis.

Keywords: *sesquiterpenes, ethanolic extracts, flavonoids, carvacrol, geranilasetat.*

Ибрагим Гасанов

ПОЛЕЗНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ МЕЛИССЫ (*MELISSA OFFISINALIS* L.) ВХОДЯЩЕЙ В СОСТАВ РОДА МЕЛИССЫ ФЛОРЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье изложены биоморфологические, экологические характеристики, типы ареалов и перспективы использования видов, входящих в состав рода *Melissa* L. семейства яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики. А также изложены зоны распространения данного вида, перспективы лекарственного использования, сроки цветения и плодоношения, фармакологическое действие и лечебные свойства. В надземных частях растений содержатся флавоноиды, карвакрол, сесквитерпены, геранилацетат, аскорбиновая кислота и антигистаминные препараты. Изучено изменение окраски, наблюдаемой при действии Cu^{2+} иона на этанольный, гексанный и окисленный этанольный экстракты листьев обыкновенной душицы в ходе фитохимического исследования. Устойчивая зеленая окраска этанольного и окисленного этанольного экстрактов доказывает минимальное действие света и температуры. По результатам исследований подтверждено наличие в составе листьев этого растения флавоноидов, карвакрола, сесквитерпенов, геранилацетата, аскорбиновой кислоты, антигистаминных дубильных веществ. Обыкновенная душица используется при лечении неврозов, эпилепсии, гипертонии и атеросклероза.

Ключевые слова: *сесквитерпены, этанольного экстрактов, флавоноиды, карвакрол, геранилацетат.*

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 16.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 633.2.031/.033

GÜNEL SEYİDZADƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ YONCA YEMİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Müasir dövrdə mal-qaranın sayının keyfiyyətə yaxşılaşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Bunun üçün əsas problem mal-qaranın yüksək keyfiyyətli yemlə təmin olunmasıdır. Tədqiqatın məqsədi Naxçıvan MR şəraitində yonca bitkisinin müxtəlif sortlarının keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsidir. Tədqiqat işləri 2018-2019-cu illərdə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində yonca bitkisinin 8 sortu üzərində aparılmışdır. Keyfiyyətə daha üstün sortun təyin edilməsi üçün onların kimyəvi tərkibi çiçəkləmə fazasının əvvəlində biçilmiş yaş və quru kütlə üzərində aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, daha yüksək göstərici Odlar yurdu sortunda olmuşdur. Belə ki, bu sortun 1 kq quru otunda quru maddənin miqdarı 865 q, yem vahidi 0,55, həzm olunan protein 99 q, xam yağ 20,5 q, xam sellüloza 250,2 q, karotin 21 mq olmuşdur.

Açar sözlər: yonca sortları, quru maddə, keyfiyyət göstəriciləri, qida dəyəri.

Giriş. Kənd təsərrüfatı heyvanlarından yüksək məhsul alınmasında vacib şərtlərdən biri keyfiyyətli yem bazasının təşkil edilməsidir. Bunun üçün muxtar respublika şəraitində yem bitkilərinin, xüsusən də yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında yüksək keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi və keyfiyyətinə görə yüksək məhsul verən sortların təyin edilməsinin böyük elmi əhəmiyyəti vardır.

Yonca bitkisinin becərilməsinə az əmək sərf olunur, buna baxmayaraq yem bitkiləri arasında əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, yonca bitkisində protein, kalsium 2-3 dəfə taxıllardan daha yüksəkdir. Bu bitki əsasən minerallara və proteinə ehtiyacı olan heyvanlara (gənc, sağılan inəklərə, balasını bəsləyənlərə) verilir. Bu proses ikinci və ya sonrakı biçimlərdən alınan yemlərdə daha məsləhətlidir.

Yonca bitkisi torpağa az tələbkar olduğundan MR-in bütün bölgələrində becərilə bilər.

Naxçıvan MR-də fermer və kəndli təsərrüfatlarında olan mal qaranın bütün il boyu yemlə təmin olunmasında yonca bitkisinin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bitkinin vegetasiyası dövrü ərzində 3-5 və daha çox biçim işləri aparılır. Buna baxmayaraq yonca bitkisindən alınan yaşıl yem çox kiçik bir dövrü əhatə edir. Çünki bitkidə qabalaşma prosesi başlayır. Adətən yonca bitkisini yaşıl yem üçün optimal biçilmə dövrü qönçələmə fazasının sonu, çiçəkləmə fazasının başlanğıcıdır. Bu fazada biçilmiş 1 kq yaşıl yonca kütləsində 0,22 yem vahidi, 38 qr həzm olunan protein və 44 mq karotin olur. Bununla yanaşı bu fazada biçilən yonca bitkisi süd verən mal-qara və cavan fərdlər üçün keyfiyyətli yem hesab olunur. Mal-qaranın köpməsinin qarşısını almaq üçün yağışdan və şəhdən sonra biçilmiş yonca bitkisinin qaba yemlərlə qarışdırılıb onlara verilməsi məsləhətdir. Yemləmə zamanı qarışıqın az-az artırılması lazımdır. Üzvi maddələrin mal-qara tərəfindən həzm olunması 60-70% təşkil edir.

Yaşıl yoncanın tərkibi və qidalılığı müxtəlifdir. Bitkinin yaşıl kütləsi 20-25% quru maddələrdən, 5-5,5% yaş proteindən, 0,8-0,9% yağlardan, 5,7-8,4% sellülozadan, 9,1-11,9% azotsuz ekstraktiv maddələrdən, 2,4-3% isə mineral maddələrdən ibarətdir. Yonca bitkisindən keyfiyyətli

məhsul almaq üçün bitkini günün isti vaxtlarında biçmək məqsəduyğundur. Bitkini yağış və nəmdən qorumaq lazımdır.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən yonca bitkisinin həzm olunma əmsalı belədir: Quru maddə 66,8 %, üzvi maddələr 68,6%, xam protein 70%, xam yağ 56,5%, xam sellüloza 45,2% təşkil edir [3, s. 102-103; 6, s. 135-138].

Əlavə olaraq digər üstünlük keyfiyyəti var ki, bitki 2-3 il ərzində becərildiyi torpağın hər hektarına 220-300 kq/ha azotla zənginləşdirir. Bu da 30-40 kq üzvi maddələrin verdiyi azota bərabərdir.

Müasir dövrdə heyvandarlığın önündə duran ən vacib məsələlərdən biri yüksək və keyfiyyətli məhsul alınmasıdır ki, bu da heyvanların proteinli yemlərlə təmin olunmasından ibarətdir. Əgər bu cür proteinli yemlər heyvanların qidasında azlıq təşkil edərsə, süd məhsuldarlığı aşağı düşər. Bu problemin əsas həll yollarından biri yemin tərkibindəki paxlalı bitkilərin (yonca) miqdarının artırılmasından ibarətdir.

Material və metodika. Naxçıvan MR-in təbii iqlim şəraitində yüksək keyfiyyətli yem bitkilərindən daha çox yonca bitkisinin əkininə yer verilir. Çünki bu bitki kəskin kontinental iqlim şəraitində belə yüksək məhsul qabiliyyətinə malikdir. Bu səbəbdən də biz tədqiqatımızda yonca bitkisinin müxtəlif sortları üzərində təcrübə işləri aparmışıq. Tədqiqatın əsas məqsədi müxtəlif yonca sortlarının keyfiyyət analizidir. Tədqiqat materialı olaraq yonca bitkisinin Azərbaycan ETƏİ-dən 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 [1, s. 17-25; 2, s. 15-17; 5, s. 47-48] metodikalardan istifadə edilmişdir.

Nümunələr hər təkrarda bütün sortlardan eyni vaxtda (quru hava şəraitində) 15-20 bitki olmaq şərtlə torpaqdan 5 sm yuxarıdan kəsilərək götürülmüşdür. Hər sortdan 3 təkrardan götürülmüş nümunələr qarışdırılaraq çəkilib 300-500 qr analiz üçün ayrılmışdır.

Quru kütlənin təyin edilməsi üçün 25 qr yaşıl kütlə götürülərək analitik tərəzidə 0,1 qr dəqiqliyinədək çəkilmiş, qurutma şafına yerləşdirilərək 120°C-də 20-25 dəq. qızdırılmışdır. Sonra temperatur 100°C-yə salınaraq 2-3 saat, 80-85°C-də isə 17-18 saata qədər saxlanılmışdır. Səhərisi gün temperatur yenidən 100°C-yə yüksəldilmiş 1,5-2 saat gözlənilmişdir. Sonra nümunələr olan fincanlar eksikatora soyudularaq elektron tərəzidə 0,1 qram dəqiqliyə qədər çəkilmişdir. Hesablamalar aşağıdakı düsturla aparılmışdır:

$$X = 100 - \frac{H - H_1}{H} \times 100$$

H – qurudulmaya qədər yaş kütlə, qramla;

H₁ – qurudulmadan sonra olan kütlə, qramla.

Götürülmüş nümunələr xüsusi kağız paketlərdə etiketlenərək laboratoriyada saxlanılmışdır. Etiketlərin üzərində sortun adı, becərildiyi ərazi, haradan alındığı, biçildiyi faza, əkin ili, neçənci biçin olduğu, yığıldığı tarix, quru maddənin kütləsi qeyd olunur.

Tədqiqata daxil edilmiş sortlardan hansının quru kütləsinin yüksək olduğunu təyin etmək üçün analizlər aparılmışdır. Quru kütlənin %-lə təyini Odlar yurdu sortunda yüksək olmuşdur.

Analiz aşağıdakı qaydada aparılmışdır:

$$X = 100 - \frac{(25 - 6,2)}{25} \times 100 = 100 - \frac{18,8}{25} \times 100 = 100 - 75,2 = 24,8$$

Odlar yurdu sortunda quru kütlənin %-lə miqdarı 24,8% olmuşdur. Buna müvafiq olaraq Səba yeli sortunda 24,2%, Yaz çiçəyi sortunda 23,9%, Abşeron sortunda 23,8%, Aran sortunda 24,5%, Ağstafa-1 sortunda 24,0%, Ağstafa-2 sortunda 23,8%, Yemçilik-16 sortunda 24,1% olmuşdur.

Naxçıvan MR üçün ənənəvi olan yonca bitkisinin kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün çiçəkləmə fazasının əvvəlində yığılmış yaşıl kütlə istifadə olunmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında qida dəyəri, 10 sortdan orta hesabla

Göstərici	1 kq yaşıl kütlədə qr	1 hek. çıxış, sen/ha
Quru kütlə	249,0	63,37
Yem vahidi	0,19	48,36
Xam protein	53,0	13,49
Həzm olunan protein	40,3	10,26
Həll olunan protein	44,0	11,20
Həll olunmayan protein	9,0	2,29
Xam yağ	9,8	2,49
Xam sellüloza	68,9	17,78
Şəkər	13,0	3,31
Karotin	0,039	0,99

Cədvəl 2

Yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında 1 kq/q quru otunda olan keyfiyyət göstəriciləri

Sort	Quru maddə	Yem vahidi	Xam protein	Həzm olunan protein	Xam yağ	Xam sellüloza	Karotin
Ağstafa-2	850	0,50	129	96	20,2	249,8	19
Ağstafa-1	845	0,51	122	92	20,1	249,2	18
Səba yeli	789	0,47	105	89	19,8	248,8	16
Yaz çiçəyi	858	0,49	131	94	20,1	249,9	19
Yemçilik-16	799	0,47	120	87	19,9	248,7	15
Abşeron	842	0,50	128	95	20,2	249,8	16
Odlar yurdu	865	0,55	132	99	20,5	250,2	21
Aran	853	0,51	130	97	20,3	250,0	20

Yonca bitkisinin quru otunda çoxlu zülal, fosfor, kalsium, amin turşuları, protein, sellüloza, karotin və s. olduğundan yüksək yemlilik dəyərinə görə fərqlənir. Quru otun hər kq-da təqribən 0,50 enerji yem vahidi vardır. Yoncanın quru otu, senajı və ondan hazırlanmış ot unu yüksək qidalılığa malikdir.

Yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında 1 kq quru otunda keyfiyyət göstəriciləri analiz olunmuşdur. Cədvəldən də göründüyü kimi ən yüksək göstərici Odlar yurdu və Aran sortlarında özünü biruzə vermişdir. Odlar yurdu sortunda quru maddə 865 q, yem vahidi 0,55, xam protein 132 q, həzm olunan protein 99 q, xam yağ 20,5 q, xam sellüloza 250,2 q, karotin 21 q olmuşdur. Buna müvafiq olaraq Aran sortunda 853 q, 0,51, 130 q, 97q, 20,3 q, 250 q, 20 q olmuşdur. Digər sortlarda da müvafiq olaraq rəqəmlər cədvəldə göstərilmişdir (cədvəl 2).

ƏDƏBİYYAT

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985, 351 с.
2. Иванова А.И. Изучение коллекции многолетних кормовых трав. Л., 1979, 42 с.
3. Карамаев С.В., Соболева Н.В. Качество сыра в зависимости от вида кормовых культур в рационе коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2011, № 1 (29), с. 102-103.
4. 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.
5. Методика полевого опыта в условиях орошения. Волгоград, ВНИИОЗ, 1983, 149 с.
6. Соболева Н.В., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Качество сыра при включении в рацион коров силоса из разных кормовых культур // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета, 2015, № 4 (54), с. 135-138.

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

Günəl Seyidzadə

QUALITY OF SOWING ALFALFA FEED IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Currently, when preference is given to a qualitative improvement in the number of cattle, the main focus is on breeding highly productive animals. At the same time, the main problem remains the provision of livestock with high protein feeds. The aim of the study was a comparative assessment of different local varieties of sowing alfalfa in terms of yield and quality in a sharply continental climate of the Nakhchivan Autonomous Republic. The study was conducted during 2017-2018 at the experimental site of the Institute of Bioresources in the soil and climatic conditions of the autonomous republic over different varieties of alfalfa.

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

In order to determine the advantages and disadvantages of different varieties of alfalfa, the chemical composition of freshly cut green mass was studied in the phase of the onset of flowering, when the plants show the maximum nutritional value. Of the eight alfalfa varieties studied, the best for hay production is Odlar yurdu. An analysis of the results indicates that the hay of the alfalfa variety Odlar yurdu is superior in quality to the rest of the varieties studied. Since 1 kg of alfalfa hay Odlar yurdu contains: dry matter 865 g, feed unit 0.55, digestible protein 99 g, crude fat 20.5 g, crude fiber – 250.2 g, and carotene 21 mg .

Keywords: *Alfalfa varieties, dry matter, nutrients, quality, yield, feed unit.*

Гюнель Сеидзаде

КАЧЕСТВО КОРМОВ ИЗ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В настоящее время, когда предпочтение отдается качественному улучшению поголовья крупного рогатого скота, основная ставка делается на разведение высокопродуктивных животных. При этом основной проблемой до сих пор остаётся обеспечение скота кормами с высоким содержанием протеина. Целью исследования являлась сравнительная оценка разных местных сортов люцерны посевной по урожайности и качеству в условиях резко континентального климата Нахчыванской Автономной Республики. Исследование проводилось в течение 2017-2018 годов на опытном участке Института Биоресурсов в почвенно-климатических условиях автономной республики над разными сортами люцерны.

Для того, чтобы определить преимущества и недостатки разных сортов люцерны, был изучен химический состав свежескошенной зелёной массы в фазе начала цветения, когда у растений проявляется максимальная питательная ценность. Установлено, что из восьми изучаемых сортов люцерны лучшим для производства сена является сорт Odlar yurdu. Анализ полученных результатов свидетельствует, что сено сорта люцерны Odlar yurdu по качеству превосходит остальные изучаемые сорта. Так, 1 кг сена сорта люцерны Odlar yurdu содержит: сухие вещества 865 г, кормовая единица 0,55, перевариваемый протеин 99 г, сырой жир 20,5 г., сырая клетчатка – 250,2 г и каротин 21 мг.

Ключевые слова: *сорта люцерны, сухое вещество, питательные вещества, качество, урожайность, кормовая единица.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru Fatmaxanım Nəbiyeva tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 20.10.2019

Son variant 11.12.2019

UOT: 581.527.29.37

ZÜLFÜYYƏ SALAYEVA

CULFA RAYONU ƏRAZISİNDƏ YAYILMIŞ *BELLEVALIA* LAPEYR.
NÖVLƏRİNİN BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Aparılan çoxillik tədqiqatlar nəticəsində Culfa rayonu ərazisində yayılan *Bellevalia* növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, bitki örtüyündəki mövqeyi, yayılması, təbii ekosistemdə rolu haqqında məlumat verilmişdir. Ədəbiyyat araşdırmaları və ekspedisiyalar zamanı müəyyən edilmişdir ki, ərazidə cinsin 4 növü *Bellevalia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow) – Ziqomorflu *bellevalia*, *Bellevalia longistyla* (Misch.) Grossh – Uzunsütuncüqlü *bellevalia*, *Bellevalia montana* (C.Koch.) Boiss. – Dağ *bellevalia*, *Bellevalia pycnantha* (C. Koch.) Losinsk. – Sıxçiçək *bellevalia* yayılmışdır. Hər bir bitkinin botaniki təsviri, yayılma sahələri göstərilmiş, növlərin əmələ gətirdiyi formasiyalar və assosiasiyalar qeyd edilmişdir. Növlərin təyində son nomenklatur dəyişikliklərdən istifadə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, Culfa rayonunun florasında yayılmış *Bellevalia* cinsi 3 seksiya, 2 yarımseksiya da 4 növlə təmsil olunur. *Bellevalia* cinsinə daxil olan növlər əsasən bəzək bitkiləri olduğu üçün parkların, meydanların, xiyabanların və s. yaşıllaşdırılmasında istifadə olunması tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *bellevalia*, flora, sistematik təhlil, bəzək bitkisi, geofit, efemer, efemeroid.

Giriş. Culfa rayonu Naxçıvan Muxtar Respublikasının mərkəzindən şərqdə yerləşir. Culfa rayonu, qərbdən Babək, şimal-qərbdən Şahbuz, şərqdən isə Ordubad rayonları ilə də həmsərhəddir. Rayonun ərazisi düzənlik və dağlıq sahələrdə yerləşir. Düzənlik hissəsində ən alçaq sahələr Yaycı (700 m), Gülüstan (700 m) kəndləri və Culfa şəhəri (720 m), Əbrəqunus (1050 m), Ərəzin (1000 m) ətrafındakı sahələrdir. Ən hündür dağları isə Dəmirli (3368 m) və Aracıqdır (3072 m). Rayonun ərazisində dağ tundra iqlimi müstəsna olmaqla bütün iqlim tipləri mövcuddur. Burada yayı quraq keçən soyuq iqlimə malik ərazilərdə orta temperatur yanvarda 10-15°C, iyulda isə 20-30°C-dir. İllik yağıntının miqdarı 400-600 mm arasında dəyişir. Regionun ərazisindən Əlincəçay və onun qolları axır. Bənəniyar su anbarı və bir sıra kiçik göllər vardır. Torpaqları, əsasən dağ-çəmən, qəhvəyi dağ-meşə, dağ-tünd-şabalıdıdır. Bitki örtüyündə səhra, yarımsəhra, dağ-kserofit, dağ bozqır bitkilikləri, meşə, subalp və alp çəmənləri üstünlük təşkil edir [1, s. 23-29].

Material və metodika. Aparılan tədqiqatlar zamanı Culfa rayonunda *Bellevalia* cinsinin dəniz səviyyəsindən müxtəlif yüksəklikdə yayılan növləri öyrənilmişdir. Bu cinsə daxil olan bitkiləri, XVIII əsrin əvvəllərindən elmi surətdə tədqiq etməyə başlamışlar ki, bu da onların bəzək, dərman, qida və s. faydalı xüsusiyyətlərinin olması ilə əlaqədardır. Araşdırmalar zamanı rayon ərazisində yayılmış *Bellevalia* növlərinin sistematik vəziyyəti, bioekoloji, faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmiş və yayılma arealları müəyyənləşdirilmişdir. Rayon ərazisindən toplanmış herbari materiallarının işlənməsində “Флора СССР”, “Флора Кавказа”, “Флора Азербайджана” əsərlərindən istifadə edilmişdir. Sistematik taksonların dəqiqləşdirilməsi S.K.Çerepanova, “Конспект флоры Кавказа” və “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” əsərlərinə əsasən aparılmışdır [6, s. 72-79; 7, s. 183-187; 8, 213-230; 9, s. 137-143].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Son illərdə *Liliidae* yarımşifinə daxil olan bitkilər, T.H. Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov, O.V.İbadlı, Z.K.Salayeva, S.C.İbadullayeva tərəfindən tədqiq edil-

miş, nəticədə Naxçıvan Muxtar respublikası flora biomüxtəlifliyinə yeni cins və növlər daxil edilmişdir [2, s. 42-45; 3, s. 35-41; 4, s. 51-53; 5, s. 65-67]. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan, *Bellevaia* cinsinə daxil olan növlərin taksonomik dəyişiklikləri müəyyənləşdirilmişdir.

Fam.: *Hyacinthaceae* Batsch – Hiasintkimilər

Genus: *Bellevaia* Lapeyr. – Bellevaia

Sect. 1. Nutantes Feinbrum

Subsect. Coloratae Feinbrum

1. *Bellevaia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow) – Ziqomorflu bellevalia

Sect. 2. Conicae Feinbrum

Subsect. Orientales Feinbrum

2. *Bellevaia longistyla* (Misch.) Grossh. – Uzunsütuncuqlu bellevalia

3. *Bellevaia montana* (C.Koch.) Boiss. – Dağ bellevalia

Sect. 3. *Oxyodontae* Losinsk. ex Wendelbo

4. *Bellevaia pycnantha* (C. Koch.) Losinsk. – Sıxçiçək bellevalia

Bellevaia Lapeyr. – Bellevaia. Bu cins 1598-ci ildə Fransa Nəbatat bağının yaradıcılarından biri olan Bellevaliyanın şərəfinə adlandırılmışdır. Yarpaqları kökətrafında toplanmış çoxillik soğanaqlı bitkilərdir. Çiçəkyanlığının yarpaqları birləşmiş, boruvarı-zəngşəkilli, yarıya qədər 6 bölümlü düzaçılan, arxaya qatlanmamış paylıdır. Erkəkcik sapları qısa olub, çiçəkyanlığının borusuna birləşmişdir. Salxım tipli çiçək qrupu əmələ gətirir. Yuxarıdakı çiçəkləri meyvəsiz, meyvə verən çiçəkləri isə yaşılmtıl, sarımtıl, göyümtül və ya bənövşəyi rəngdədir. Sütuncuq qısa və sapvarıdır. Meyvələri üçtilli qutucuqdur. Çiçək qrupunun forması, çiçəkyanlığının dişiciyinin sütuncuğuna nisbəti, rəngi və erkəkcik sapının forması növlərin sistematikasında istifadə olunan əsas əlamətlərdən biridir. Həyat formalarına görə birləpəli, çoxillik olub, geofit bitkilər qrupuna daxildirlər. *Bellevaia* cinsinin Aralıq dənizi vilayətində, Qərbi və Mərkəzi Asiyada, Şimali Amerikada 25-35, Qafqazda 15, Azərbaycanda 7, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 4 növü yayılmışdır.

Bellevaia montana (C.Koch.) Boiss. – Dağ bellevaliası. Soğanağının uzunluğu 4-5 sm olub, geofit bitkidir. Gövdəsinin hündürlüyü 20-40 sm arasında dəyişir, möhkəm və çılpəqdır. Yarpaqlarının uzunluğu 25-30 sm, eni 2-3 sm olub, neştərvarıdır, kənarları çılpəqdır və ya seyrək kirpikcikli. Salxımı uzunsovdur, çoxçiçəklidir, çiçək saplağı uzundur. Çiçəkyanlığı 10 mm uzunluğunda olub, boruşəkillidir. Çiçəkləri solğun, bənövşəyi-qonur rəngdədir. Sütuncuq yumurtalıqdan və tozluqdan uzundur, bir az çiçəkyanlığından kənara çıxır. Qutucuğu iridir, yumurtavardır. Aprel ayında çiçək açır, may ayında toxum verir. Bəzək və qida bitkisi. Kseromezofit bitkidir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir. Culfa rayonun Gülüstan kəndi ətrafında, quru daşlı yamaclarda, kiçik sahələrdə tək-tək rast gəlinir. Çiçək fazasına qədər bitkinin yerüstü hissəsi əhali tərəfindən həddindən artıq toplanaraq, qida kimi istifadə olunduğundan təbii bərpasına mənfi təsir göstərir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir.

Bellevaia longistyla (Misch.) Grossh. – Uzunsütuncuqlu bellevalia. Soğanağı 15-18 sm olub, çoxillik geofit bitkidir. Kökətrafi uzun, geniş neştərvarı, kənarları çılpəq və kirpikcikli. Gövdəsi möhkəm və çılpəqdır, 20-40 sm hündürlükdədir. Yarpaqları 5-8 ədəd yaşıl rəngli olub,

2-3 sm enindədir. Çiçəkyanlığının uzunluğu 10 mm-dir, yumurtavarı iti paylı, solğun, bənövşəyi-qonur rənglidir. Sünbülü uzun, çoxçiçəklidir, aşağıdakı çiçək ayaqcıqları yuxarıdakılardan uzundur. Çiçək saplaqları sallaq olub, 10-30 mm uzunluğundadır. Saplağın iri cod çiçəkləri, piramid şəklindədir. Meyvələrinin yanında çiçək saplağı üfüqi vəziyyətdə qabarıq durmuşdur. Çiçəyin rəngi açıq və yaxud tünd mavidir. Bitkinin çiçəkləri və yarpaqları bəzək əhəmiyyətlidir. Çiçəkləmə zamanı salxımda 56 çiçək əmələ gəlir. Toxumlar yetişən zaman bir bitkinin üzərində 45 ədəd toxum qutucuğu və hər bir qutucuda 5 ədəd toxum olur. Bitkinin toxumları şarşəkilli olub, qara rənglidir. Toxumlarının 1000 ədədinin quru çəkisi 11 qramdır. Təbiətdə çiçəkləmə aprel ayının ikinci on günlüyündə, toxumlar iyun ayında, vegetasiya müddəti isə noyabr ayının əvvəllərində başa çatır. Mezokserofit bitkidir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir. Bu növ Azərbaycanda yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmışdır. Uzunsütuncuqlu bellevalia daşlı, qumsal çinqilli, şabalıdı torpaqlarda qruplarla, (1 m² sahədə 15-28 bitki) bitir. Düzənlikdən orta dağlıq qurşağadək əkin sahələrində, kolluqlarda, meşə kənarlarında və otlu yamaclarda rast gəlinir.

Ekspedisiyalar zamanı Uzunsütuncuqlu bellevalia növünə rayonun Ərəzin, Camaldın, Əbrəqunus, Bənəniyar, Saltax, Ərəfsə ərazilərində daşlı yamaclarında yayılan bitki formasiyaların tərkibində rast gəlinmişdir. Belə formasiyaların yaranmasında 15-20-ə qədər bitki növü iştirak edir: *Quercus macranthera* Fisch. et Mey. ex Hohen., *Fraxinus excelsior* L., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa canina* L., *Lathyrus miniatus* Bieb. ex Stev., *Delphinium szowitsianum* Boiss., *Fritillaria kurdica* Boiss., *İris imbricata* Lindl., *Orchis mascula* L., *Gladiolus communis* L., *Thymus kotschyanus* Boiss., *Achillea nobilis* L., *Acantholimon araxanum* Bge., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Chaerophyllum aureum* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Scandix pecten-veneris* L., *Polygonum alpestre* S.A. Mey., *Taraxacum desertorum* Schischk., *Tragopogon coloratus* C.A.Mey., *Thymus kotschyanus* Boiss., *Thymus collinus* Bieb., *Achillea setacea* Waldst et Kit., *Achillea nobilis* L., *Acantholimon araxanum* Bge., *Eromopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski, *Serratula serratuloides* (Fisch & C.A.Mey.).

Bellevalia pycnantha (C. Koch.) Losinsk. – Sıxçiçək bellevalia. Soğanağı yumurtavarı, diametri 2,8 sm, çəkisi 7 qram olan tutqun bozultul qınlı bitkidir. Gövdəsi 30 sm hündürlükdədir. Yarpaqları 2-3 ədəd olub, uzun xətlidir və aşağıdan daralır. Sünbülü çoxçiçəklidir. Salxımı uzunsov və ya uzunsov-oval şəklində olub, çox sıxdır. Çiçəkləri tünd bənövşəyi rəngdədir. Çiçəkyanlığı tutqun qara-göy rəngli, uzunsov-zəng şəklində olub, 4-5 mm uzunluğundadır. Çiçək salxımının uzunluğu 3 sm-dir, üzərində 42 ədəd çiçək olur. May ayının əvvəllərində çiçəkləməyə başlayır, toxumları isə iyun ayında yetişir. Bitkidə 30 ədəd toxum qutucuğu əmələ gəlir. Hər qutucuda 6 toxum olur. Toxumları şarşəkilli olub, açıq şabalıdı rəngdədir. Toxumlarının 500 ədədinin çəkisi 4 qramdır. Orta və subalp qurşağın rütubətli çəmənlərində yayılmışdır. Mezofit bitkidir. İran coğrafi areal tipinə daxildir. Bəzək bitkisidir.

Culfa rayonun Xanəgah, Milax, Teyvaz, Ərəfsə, Boyəhməd, Şurut ərazilərində yayılan *bellevalialı-süsənli-soğanlıq* (*Bellevalia pycnantha* + *İris imbricata* + *Allium akaka*) bitki formasiyası ilk dəfə olaraq tərəfimizdən verilmişdir. Bu formasiyanın yaranmasında geofit bitkilər əsas rol oynayır: *Allium akaka* S.G.Gmel. ex Schult. & Schult.fil., *Orchis mascula* L., *Gladiolus atroviolaceus* Boiss., *G. communis* L., *Colchicum szovitsii* Fisch. & C.A.Mey., *Eremurus*

spectabilis Bieb., *Iridodictyum reticulatum* (Bieb) Rodinenko, *Iris imbricata* L., *Fritillaria kurdica* Boiss.

Bellevalia macrobotrys Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow) – Ziqomorflu bellevalia. Soğanağı yumurta şəklində, eni 5 sm, çəkisi 5,3 qram olub, üzəri bozuntul qara qınlarla örtülmüşdür. Gövdəsi çılpəkdir, 50-sm hündürlükdədir. Yarpağı 3-4 ədəddir, enli ovalvarı neştər şəkillidir. Çiçəkyanlığı qonur bənövşə rənglidir. Aşağıya doğru baxan hissələri üstəkilərdən 2-3 mm uzun olduğuna görə çiçəkyanlığı bir qədər qeyri müntəzəmdir, açıq qonur rənglidir, uzunluğu 7-8 mm-dir. Çiçək saplağı üfüqi vəziyyətdə olub, 4-5 mm uzunluğundadır. Salxımı uzundur, cod və çoxçiçəklidir, üzərində 45 ədəd tünd bənövşəyi rəngdə çiçəklər əmələ gəlir. Təbiətdə vegetasiyası fevral ayında, çiçəkləməsi isə may ayında müşahidə olunur. Toxumları iyun ayının əvvəllərində yetişir. Toxum qutucuğunun sayı 37 ədəddir, hər qutucuqda 5 ədəd toxum yerləşir. Toxumlarının 500 ədədinin çəkisi 5,2 qramdır. Kserofit bitkidir. Rayonun Darıdağ, Yaycı, Göydərə, Xanəgah, Başkənd ərazilərində quru daşlı və çınqıllı yamaclarında yayılmışdır. Ziqomorflu bellevalia müxtəlif fitosenozların tərkibində komponent kimi iştirak edir. Bu fitosenozların yaranmasında *Gladiolus atroviolaceus* Boiss., *Tulipa biflora* Pall., *İxiolirion tataricum* (Pal.) Herb. (*İ. montanum* (Labill.) Herb.), *Allium rubellum* Bieb., *A. akaka* S. G. Gmel. ex Schult. & Schult fil aggr, *Iris caucasica* Stev. *Iris pseudocaucasica* Grossh., *Muscari caucasicum* (Griseb.) Baker, *Bellevalia pycnantha* (C. Koch.) Boiss., *B. longistyla* (Misch.) Grossh., *Iris lycotis* Woronow, *Leontice minor* Boiss., *Biebersteinia multifida* D. C., efemerlər; *Bromus japonicus* Thunb., *Senecio vernalis* Waldst et Kit., *Scabiosa rotata* Bieb., *Scutellaria araxensis* Grossh., *Stachys inflata* Benth., *Astracantha aurea* Podlech, *Anisantha lectorum* Nevski, *Artemisia fasciculata* Bieb., *Caragana grandiflora* D.C., *Thymus kotschyanus* Boiss. və s. növlərin rolu böyükdür. Şəhər, rayon, qəsəbə və s. yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması, yeni parkların salınması, mədəni-məişət və yaşayış binalarının, ayrı-ayrı şirkətlərin, ofislərin tikilməsi ilə əlaqədar olaraq bəzək bitkilərə tələbat artmaqdadır. Şəhərlərdə parkların salınmasında qiymətli bəzək bitkilərdən istifadə olunmasına baxmayaraq, hələ də landşaft memarlığı müasir tələblər səviyyəsində qurulmamışdır. Bu baxımdan Bellevalia növlərindən ekoloji amillərə davamlılığına, bəzək xüsusiyyətlərinə görə parkların, bağların, tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə edilməlidir.

Nəticələr. Beləliklə, yerinə yetirilmiş tədqiqat işi nəticəsində Culfa rayonun florasında Bellevalia cinsi 3 seksiya, 2 yarım seksiyada 4 növlə (*Bellevalia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow)-Ziqomorflu bellevalia, *Bellevalia longistyla* (Misch.) Grossh.-Uzunsütuncuqlu bellevalia, *Bellevalia montana* (C.Koch.) Boiss.-Dağ bellevalia, *Bellevalia pycnantha* (C. Koch.) Losinsk.-Sıxçiçək bellevalia) təmsil olunduğu müəyyən edilmişdir. Rayonun Xanəgah, Milax, Teyvaz, Ərəfsə, Boyəhməd, Şurut ərazilərində yayılan bellevalialı-süsənli-soğanlıq (*Bellevalia pycnantha* + *Iris imbricata* + *Allium akaka*) formasiyası ilk dəfə olaraq tərəfimizdən verilmişdir. Bellevalia cinsinə daxil olan növlər qida, dərman əsasən də bəzək bitkiləri olduğu üçün parkların, meydanların, xiyabanların, bağların, ofislərin və s. yaşıllaşdırılmasında istifadə olunması tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 238 s.
2. Salayeva Z.K. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Hiasintkimilər fəsiləsinin (*Hyacinthaceae* Batsch) sistematik təhlili // AMEA Botanika İnstitutunun Elmi əsərləri, 2011, c. XXXI, s. 42-45.
3. Salayeva Z.K., İbadullayeva S.C. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Zənbəqkimilərin (*Liliaceae* Juss.) bioekoloji xüsusiyyətləri və yayılması // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2007, № 1-2, s. 35-41.
4. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
5. Ибрагимов А.Ш., Салаева З.К. Геофиты лугов и субальпийский пояс Нах. АССР и их хозяйственное значения // Доклады АН Аз. ССР, 1988, т. XLIV, № 11, с. 65-67.
6. Флора Азербайджана. В 8-х т., т. II, Баку: АН Азерб. ССР, 1952, 317 с.
7. Флора СССР. В 8-и т., т. IV, Л.: 1935, 456 с.
8. Конспект флоры Кавказа. В 3-х т., т. II, С.-Петербург, 2006, 201 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.

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

Zulfiya Salayeva

BIOECOLOGICAL FEATURES OF *BELLEVALIA* LAPEYR. SPECIES DISTRIBUTED IN THE AREA OF THE JULFA DISTRICT

As a result of many years of research, the information has been given about the bioecological features, their position in the vegetation, distribution and the role in the natural ecosystem of species of *Bellevalia* Lapeyr. genus in the Julfa region. During literary studies and expeditions, it was determined that 4 species *Bellevalia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow), *Bellevalia longistyla* (Misch.) Grossh., *Bellevalia montana* (C.Koch.) Boiss., *Bellevalia pycnantha* (C.Koch.) Losinsk.) of genus were spread in the area. The botanical description and distribution areas of each plant had been shown and the formation and associations of species had been noted. Recent nomenclature changes have been used in assigning of species. It was found that *Bellevalia* Lapeyr., genus is represented by 3 section, 2 half sections and 4 species in the flora of Julfa region. The species of *Bellevalia* Lapeyr. genus recommended for greenery of the parks, squares, and alleys because they are ornamental plants.

Keywords: *bellevalia*, *flora*, *systematic analysis*, *ornamental plants*, *geophysics*, *ephemera*, *ephemerid*.

Зульфия Салаева

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *BELLEVALIA* LAREUR.
РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ДЖУЛФИНСКОГО РАЙОНА**

В статье изложены результаты проведенных на территории Джульфинского района многолетних исследований биоэкологических особенностей, положения в растительном покрове, распространения и роли в естественных экосистемах видов рода *Bellevalia* Lareur. На основе анализа литературных данных и собранных во время экспедиций собственных материалов установлено, что на территории распространены 4 вида рода: *Bellevalia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow), *Bellevalia longistyla* (Misch.) Grossh., *Bellevalia montana* (C.Koch.) Boiss., *Bellevalia pycnantha* (C. Koch.) Losinsk. Дано ботаническое описание каждого вида, определены зоны распространения, формации и ассоциации, ими образованные. В определении видов применены последние номенклатурные изменения. Выявлено, что во флоре Джульфинского района род *Bellevalia* Lareur. представлен 3 секциями и 4 видами в 2 подсекциях. Виды рода *Bellevalia* Lareur. в основном декоративные растения, поэтому предложены их использования в озеленении парков, площадей и скверов.

Ключевые слова: белльвалия, флора, систематический анализ, декоративных растений, геофит, эфемер, эфемероид.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 19.10.2019

Son variant 10.12.2019

UOT 581.192.1

SURƏ RƏHİMOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ
QAFQAZ ARMUDU (*PYRUS CAUCASICA* FED.) NÖVÜNÜN
FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİNİN TƏDQIQI**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış P. caucasica növünün fitokimyəvi analiz nəticələri haqqında məlumat verilmişdir. Növün meyvələri spektroskopik və xromatoqrafik metodlarla tədqiq edilmiş, fenollu birləşmələrə aid flavonon və dihidroflavonollar aşkar edilərək öyrənilmişdir. Həmçinin məqalədə bitkinin bioloji təsviri də verilmiş və müəyyən edilmişdir ki, P. caucasica Fed. Şahbuz rayonun Biçənək, Ordubad rayonun Gilançay, Nürgüt və Nəsirvaz kəndləri ətrafındakı meşəliklərdə (1800-2200 m d.s.h) Quercus macranthera, Fraxinus excelsior, Crataegus meyeri, Pyrus salicifolia, P. syriaca, P. nutans, P. caucasica var. Schuntukensis, Juniperus polycarpos, Sorbus persica, Prunus divaricata növlərinin tərkibində meşə formasiyalarının komponenti kimi II və III yarusları əmələ gətirməklə yayılmışdır. Naxçıvan MR flora biomüxtəlifliyində müəyyən edilmiş 17 bitkilik tipindən 5-də yabanı armud növləri lokal olaraq talalar şəklində və ya geniş sahələrdə rast gəlinmiş, digər bitkilik tiplərində isə müstəsnaqlıq təşkil etmişdirlər. Kolluq bitkilik tipinin tərkibində yarpağını tökən və həmişəyaşıl kollardan ibarət formasiya siniflərinin hər birində Qafqaz armudu növünə az da olsa rast gəlinmişdir.

Açar sözlər: növ, cins, spektr, flavanon, fitokimyəvi, bioloji, xromatoqrafik.

Giriş. Bitkilər insan orqanizmi üçün çox faydalı olan birləşmələrin və o cümlədən təbii antioksidantların ən önəmli qaynağıdır. Buna görə də faydalı bitkilərin tərkibindəki önəmli birləşmələrin öyrənilməsi və insan qidasında onların istifadə məsələsi dövrümüzdə mühüm əhəmiyyətə malik məsələlərdəndir. Meyvə-tərəvəzin tərkibində insan orqanizmi üçün zəruri olan bir çox maddələr: şəkərlər, üzvi turşular, azotlu maddələr, yağlar, ətirli və boya maddələri, mineral duzlar, vitaminlər, fermentlər, qlükozidlər, fitonsidlər və pektin maddələri vardır ki, bu maddələr insan orqanizminin müxtəlif xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırırlar və insan qidasında böyük əhəmiyyət kəsb edirlər [8, s. 15].

Muxtar respublika ərazisində yabanı meyvə bitkiləri təbii sərvət olmaqla, həm də dəyərli ehtiyat mənbəyidir. Bu bitkilərin çoxu qədim zamanlardan başlayaraq, bu günə qədər insanların qidasında xüsusi yer tutmuşdur. Hazırda əhali bu təbii sərvətlərdən çox az miqdarda istifadə edir, məhz buna görə də yüz tonlarla məhsullar istifadəsiz qalır. Muxtar respublika flora biomüxtəlifliyində təbii ehtiyatı bol olan yabanı alma növləri qida, dekorativ, balverən bitki obyektı olmaqla yanaşı, həm də meşə ekosisteminin formalaşmasında subdominant bitkilər kimi müstəsna əhəmiyyət daşıyırlar [1, s. 3].

Azərbaycan ərazisində yabanı meyvə bitkilərinin öyrənilməsinə respublika florasının tədqiqi ilə birgə başlanılmışdır. Yabanı meyvə bitkiləri haqqında ilk tədqiqat əsərlərinin yazılması XVIII əsrin sonlarına, XIX əsrin əvvəllərinə təsadüf olunur. Yabanı meyvə bitkilərinin tədqiqinə dair ilkin məlumat V.V.Paşkeviç (1938) tərəfindən verilmişdir. O, Azərbaycanda meyvəçiliyin inkişaf perspektivlərini öyrənərkən, yabanı meyvələr haqqında da qısa məlumat vermişdir [1, s. 5].

Muxtar respublika ərazisində arid və seyrək meşəliklər sinif formasiyasında yabanı alma və armud növləri kserofit kolluqların tərkibində geniş yayılmışdır. Bu bitkilər içərisində yabanı

alma və armud növlərindən *Malus orientalis*, *Pyrus salicifolia*, *P. oxyprion*, *P. medvedevii*, *P. caucasica*, *P. nutans*, *P. pseudosyriaca* və *P. georgica* çoxluq təşkil etməklə arid və seyrək meşəliklərdə müxtəlif bitki qruplaşmaları yaradırlar [2, s. 84].

P. caucasica hündürlüyü 10-15 m və daha çox olan, piramidal çətirli, qalıntəhər budaqlı ağacdır. Cavan zoğları çılpaq və tikanlı, tünd yaşıl rəngli, çoxillik budaqları qövşəşəkilli, yumru olub, qonur rənglidir. Yarpaqları üstdən tünd yaşıl, altdan tutqun rənglidir, romb formalıdır. Yarpaq ayası qabarıq, kənarları xırda dişlidir. Yarpaq saplağı uzun və çılpaqdır. Tumurcuqları əyri, konusşəkillidir, səthi hamardır. Çiçəkləri qalxanvari çiçək qrupunda yerləşir, ağ rənglidir, ləçəkləri yumrudur. Meyvəsi xırda, girdə formada olub, azca ağız büzüşdürücüdür. Yetişmiş meyvələri qaramtıl olub, qalın kasacıqlıdır. Aprel-sentyabr aylarında çiçəkləyir və toxum verir. Adətən, meyvələri avqust-sentyabr aylarında yetişir. Quraqlığa, soyuqadavamlı və torpağa az tələbkar bitkidir [3, s. 131].

Müəyyən edilmişdir ki, *P. caucasica* Fed. Şahbuz rayonunun Biçənək, Ordubad rayonun Gilançay, Nürgüt və Nəsirvaz kəndləri ətrafındakı meşəliklərdə (1800-2200 m d.s.h) *Quercus macranthera*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus meyeri*, *Pyrus salicifolia*, *P. syriaca*, *P. nutans*, *P. caucasica* var. *Schuntukensis*, *Juniperus polycarpus*, *Sorbus persica*, *Prunus divaricata* növlərinin tərkibində meşə formasiyalarının komponenti kimi II və III yarusları əmələ gətirir. Naxçıvan MR flora biomüxtəlifliyində müəyyən edilmiş 17 bitkilik tipindən 5-də yabanı armud növləri lokal olaraq talalar şəklində və ya geniş sahələrdə rast gəlinmiş, digər bitkilik tiplərində isə müstəsnaıq təşkil etmişlər. Kolluq bitkilik tipinin tərkibində yarpağını tökən və həmişəyaşıl kollardan ibarət formasiya siniflərinin hər birində Qafqaz armudu növünə az da olsa rast gəlinmişdir [1, s. 10].

Qafqaz armudunun tərkibində şəkər [6-7%], pektin maddələri [3,4-4%], üzvi turşular [1,2-1,6%], aşı maddələri [2-3%], C vitamini [26-30 mq%], karotin [6,48-10,5 mq%] və s. maddələr müəyyən edilmişdir. Xalq təbabətində Qafqaz armudunun qurudulmuş yarpaqlarından sulu dəmləmə (çay) hazırlayıb, ürək ağrıları, xüsusən ürək döyünmələri zamanı içirlər. Eyni məqsəd üçün təzə dərilmiş armud meyvələrinin şirəsindən də istifadə olunur. Azərbaycan və İranda geniş arealı vardır. Azərbaycan meşələrində yabanı halda geniş yayılmışdır. Naxçıvan MR-in Culfa rayonunun Şurut, Paradaş və Gal kəndlərinin ərazilərində düzən və dağətəyi sahələrdə, qayalı yerlərdə və quru yamaclarda yayılmışdır. Mezofitdir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir [7, s. 120].

Material və metodika. Tədqiqat obyektı olaraq *P. caucasica* növü seçilmişdir. Bitki tədqiqat ili ərzində gedilən ekspedisiyalar zamanı muxtar respublikanın müxtəlif ərazilərindən toplanmış və laboratoriya şəraitində analiz üçün hazırlanmışdır. Növün yarpaqları və gövdəsi müxtəlif həlledicilərlə, ilkin olaraq lipofil xassəli birləşmələri ayırmaq üçün heksanla sonra isə etanol, etanolun 80%-li su və etanol HCl 0,1%-li məhlulları ilə ekstraksiya edilmişdir. Ekstraktlar vakuum buxarlaşdırıcıda qatılaşıdırılaraq sonrakı tədqiqatlar üçün hazırlanmışdır. Bitki nümunələrindən alınmış ekstraktlarda flavonoidlərin varlığının vəsfi təyini onlar üçün daha xarakterik olan iki reaksiya: dəmir (III) xloridlə və sianidin reaksiyası vasitəsilə, ekstraktların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə sütun 60108-712 HYPERSEP SI, 10G/75ml/10PKG və DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır [4; 5, s. 98].

Xromatoqrafik lövhələr, əvvəlcədən elyuentlərin buxarları ilə doydurulmuş kameraya

yerləşdirilmiş və xromatoqrafiya olunmuşdur. Elyuent cəbhəsi 11 sm hərəkət etdikdən sonra lövhələr kameradan çıxarılmış və həlledicilər kənarlaşdırılana qədər havada qurudulmuşdur. Həlledicilər kənarlaşdırıldıqdan sonra xromatoqrammaya UB-ışıqda (MODEL CM-10A markalı ultrabənövşəyi lampa vasitəsilə), 254 və 365 nm dalğa uzunluqlarında baxılmış və ləkələrin xromatoqrammadakı mövqeləri və rəngləri qeyd edilmişdir [6, s. 115].

P. caucasica növünün meyvələrinin etanol ekstraktından fərdi maddələrin alınması sütun xromatoqrafiyası vasitəsilə həyata keçirildi. Xromatoqrafiya xloroform, xloroform-etanol qarışığı tətbiq etməklə, sonuncunun miqdarının artması və etanolun 0,5%-li HCl məhlulu ilə aparıldı. Fraksiyalar yığıldı və vakuum buxarlandırıcıda qatılaşdırıldı. Sonra hər bir fraksiya nazik təbəqə xromatoqrafiyası edildi. Xromatoqrafiya üçün bu sistemlərdən: n-butanol-sirkə turşusu-su (4:1:5), petroleyn efiri:aseton:xlороform 3:1:1 həcm nisbətində istifadə edildi, fraksiyalar ayrılıqda yığıldı və UB spektrləri çəkildi [8, s. 52].

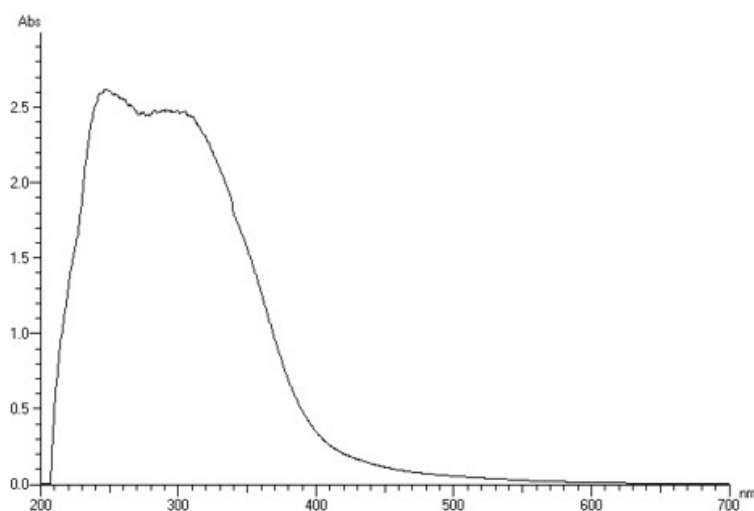
Alınmış nəticələrin müzakirəsi. *P. caucasica* növünün meyvələrinin fitokimyəvi analizi nəticəsində alınmış etanol ekstraktının tərkibində flavonon və dihidroflavonollar aşkar edilmişdir. Fenollu birləşmələr bitkilərdə ən çox yayılan birləşmələrdir. Belə ki, bitkilərdə olan fenollu birləşmələrin təxminən 8000-dən çox növünün olduğu müəyyən edilmişdir ki, bunlardan flavonoidlərin say etibarilə ən böyük qrupu təşkil edərək 5000 növ olduğu təxmin edilir. Toksik xassələrinin və insan orqanizminə seçici təsirlərinin olmaması flavonoidlərin dəyərini və tətbiq sahələrini daha da artırır.

Bu birləşmələrdən biri olan rutin güclü antioksidant xassəyə malik olan flavonoiddir. Rutin bioaktiv flavonoid tərkibli birləşmədir. Antioksidant birləşmə kimi C vitamininin oksidləşməsinin qarşısını alır. Rutinin miqdarının bu bitkidə çox olması onu önəmli dərman bitkisinə çevirmişdir.



Şəkil 1. *Pyrus caucasica* Fed. – Qafqaz armudu.

Flavanon və dihidroflavonollar 275-295 nm dalğa uzunluğunda piklər əmələ gətirirlər. Bitkinin spektroskopik analizi nəticəsində alınmış spektr şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Flavonon və dihidroflavonol birləşmələrinin UB spektri.

Tədqiqat zamanı əldə etdiyimiz piklər 274,5; 284,0; 289,5; 294,0 nm dalğa uzunluğunda olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabanı alma və armud növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, istifadə imkanları: Avtoref. diss., biol. elm. nam., Bakı, 2008, 22 s.
2. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemi (icmal) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 82-92.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Лапина П.И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва, 1975, 27 с.
5. Новрузов Э.Н. Каротиноиды и стерины некоторых форм *Hippophae rhamnoides* L. // Хим. природ. соедин., 1981, № 1, с. 98-99.
6. Новрузов Э.Н., Асланов С.М., Мамедов С.Ш., Шамсизаде Л.А. Исследование каротиноидов методом ТСХ / Тезисы докл. V Закавказской конференции по адсорбции и хроматографии. Баку, 1982, с. 114-115.
7. Kuhnau J. The flavonoids: a class of semi-essential food components their role in human nutrition // World Rev Nutr Diet. 1976, v. 24, pp. 117-191.
8. Mabry T., Markham K., Thomson M. The systematic identification of flavonoids. Berlin-Heidelberg – New York: 1970, 176 p.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

Sura Rahimova

INVESTIGATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF *PYRUS CAUCASICA* FED. SPECIES SPREAD IN THE AREA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information about results of phytochemical analysis of *P. caucasica* species spread throughout the Nakhchivan Autonomous Republic. The fruits of the species were studied by spectroscopic and chromatographic methods, and the flavanone and dihydroflavanols related to phenolic compounds were revealed and studied. The article also gives a biological description of the plant and it was determined that *P. caucasica* Fed. species distributed as a component of forest formations by creating stages II and III with the species *Quercus macranthera*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus meyeri*, *Pyrus salicifolia*, *P.syriaca*, *P.nutans*, *P.caucasica* var. *schuntukensis*, *Juniperus polycarpus*, *Sorbus persica*, *Prunus divaricata* in the forests around the villages of Bichhenak of Shahbuz, Gilanchay, Nurgut and Nasirvaz villages of Ordubad district (1800-2200 m). Wild pear species were found locally in the form of steppes or in large areas, with the exception of other vegetation in 5 vegetation type from 17 which identified in Nakhchivan AR flora biodiversity. The Caucasian pear species is found in every form of leafy and evergreen shrubs in the abundance of vegetation.

Keywords: species, genus, spectr, flavanon, phytochemical, biological, chromatographic.

Сура Рагимова

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУШИ КАВКАЗСКОЙ (*PYRUS CAUCASICA* FED.), РАСПРОСТРАНЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье отражены результаты фитохимического анализа груши кавказской – *P. caucasica*, распространенной на территории Нахчыванской Автономной Республики. Плоды вида исследованы спектроскопическими и хроматографическими методами, изучены из обнаруженных фенольных соединений флавононы и дигидрофлавононы. В статье также приведено биологическое описание растения и указано, что *P. caucasica* Fed., образуя II и III ярусы как компонент лесных формаций вместе с видами *Quercus macranthera*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus meyeri*, *Pyrus salicifolia*, *P.syriaca*, *P.nutans*, *P.caucasica* var. *schuntukensis*, *Juniperus polycarpus*, *Sorbus persica*, *Prunus divaricata* распространена в лесах окрестностей сел Биченек Шахбузского, Гиланчай, Нургут и Насирвас Орду-бадского районов. Дикорастущие виды груши в разнообразии флоры Нахчыванской АР встречаются в 5 из обнаруженных 17 типов растительности локально или на больших территориях, а в других типах растительности они составили исключение. Кавказская груша всегда встречается, хотя бы редко, в классах формаций листопадных и вечнозеленых кустарников в составе кустарникового типа растительности.

Ключевые слова: вид, род, спектр, флаванон, фитохимический, биологический, хроматографический.

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 15.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 575.8

QƏDİR MƏMMƏDOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN *RUBIACEAE* JUSS.
(BOYAQOTUKİMİLƏR) FƏSİLƏSİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ TARİXİ

Məqalədə ilkin ədəbiyyat materiallarına istinad edilməklə, müxtəlif müəlliflərin əsərlərindən və herbari materiallarından istifadə edilmiş, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Rubiaceae Juss. – Boyaqotukimilər fəsiləsinin öyrənilməsi tarixi araşdırılmışdır. Fəsiləyə daxil olan bəzi növlərin yayılma arealları haqqında qısa məlumat verilmişdir. Aparılmış araşdırma nəticəsində bir növlə təmsil olunan *Leptunis* Stev. cinsinin *Asperula* cinsinə birləşdirilməsi, bir növlə təmsil olunan *Neogaillonia* Lincz. cinsinin isə Naxçıvan MR florası üçün yeni olan *Plocama* cinsinə daxil edilməsi tövsiyə edilmişdir. *Galium atrapatanum* Groshh. və *G. ruthenicum* Willd. növlərinin *G. verum* subsp *verum* növünün sinonimi kimi bir növlə təmsil olunması qeyd edilmişdir. Boyaqotukimilər fəsiləsinə daxil olan *Galium bullatum* Lipsky və *G. czerepanovii* Pobed. növünün həqiqi Azərbaycan endemləri siyahısından çıxarılaraq subendəmlər siyahısına daxil edilməsi tövsiyə olunmuşdur.

Açar sözlər: flora, fəsilə, cins, növ, areal, fitosenoz.

Giriş. Bir neçə botaniki-coğrafi rayonlar sərhədində yerləşən Naxçıvan MR ərazisi Qafqaz, Orta Asiya, Ön Asiya və İranla flora miqrasiyasına daxildir. Naxçıvan MR-in relyefi, torpaq örtüyü və özünəməxsus iqlimi bu ərazidə zəngin olan flora biomüxtəlifliyinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Qədim zamanlardan bəri Naxçıvan MR florasında olan bir sıra bitkilərin müalicəvi xüsusiyyətinə görə, həmin bitkilərdən dərman kimi istifadə olunmuşdur. Naxçıvan MR-in florasında 100-dən artıq dərman bitkisinin olduğu müəyyən edilmişdir. Bu bitkilərin bir qismi öyrənilmiş və indidə təbabətdə geniş istifadə olunur. Naxçıvan MR-də olan dərman bitkilərinin ətraflı öyrənilməsi, yerlərinin aşkara çıxarılması, həmçinin böyük ehtiyata malik olan dərman bitkilərinin tədarük edilməsi sahəsində tədqiqat işləri və təsərrüfat tədbirləri geniş aparılmalıdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının florasının sənaye və dərman əhəmiyyətli fəsilələrindən biri də boyaqotukimilər fəsiləsidir. Dünyada təxminən 611 cinsdə birləşmiş 13500 növü olan bu fəsilənin bitkilərinin əksəriyyəti dərman əhəmiyyətlidir. *Rubiaceae* Juss. fəsiləsi haqqında məlumatlara Prilipko L.İ., Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., Mustafayev İ.D., Qasımov M.Ə., Əliyev N.İ. və başqa tədqiqatçıların əsərlərində rast gəlinir [2; 8; 10; 12].

Material və metodika. Elmi-tədqiqat işlərində ümumi qəbul olunmuş geobotaniki, floristik, bioekoloji və s. üsullardan, marşrutlardan, stasionarların təşkili metodlarından istifadə olunmuşdur. Son illərdə bitki sistematikasında taksonlarda edilən nomenklatur dəyişikliklər və əlavələr ciddi anlaşılmazlığa səbəb olduğundan son ədəbiyyat mənbələrindəki metodiki göstəriş və məlumatlara, herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki məlumatlara istinad olunmuşdur [2; 8; 10; 11, s. 179-181; 12].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. tərəfindən aparılan çoxillik floristik və geobotaniki tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR üçün 170 fəsilədə və 873 cinsdə cəmlənmiş 2835 bitki növünün olduğu müəyyənləşdirilmişdir ki, bunlardan da boyaqotukimilər fəsiləsinə aid cəmi 8 cins və bu cinslərə daxil olan 38 növün olduğunu qeyd etmişlər [11, s. 179-181].

Qasımov M.Ə., Qasıмова T.A., Qədirova G.S. 2006-cı ildə XXI əsrin dərman bitkiləri adlı monoqrafiyasında *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin iki *Rubia iberica* – Gürcü boyaqotu və *Cruciata coronata* – Təcl dilqanadan növlərinin müalicəvi əhəmiyyəti haqqında geniş məlumat vermişlər. *Galium verum*, *G.triflorum*, *G.aparine*, *G.mollugo* və s. növlərindən də müalicə və təbii boyaq maddəsi kimi istifadə olunmasını qeyd etmişlər. Müəlliflər həmin monoqrafiyada əlavə olaraq aşağıdakıları qeyd etmişdir. *Cruciata* cinsinin dünya florasında 400-ə qədər növü yayılmışdır. Bunlardan Qafqazda 48, o cümlədən Azərbaycanda 41 növünə rast gəlmək olar. *Rubia* cinsinin isə dünya florasında 55-60-a yaxın növü yayılmışdır. Bunlardan Qafqazda 4, o cümlədən Azərbaycanda 3 növünə təsadüf edilir. *Rubia iberica* növünün təbii halda düzənlikdən başlayaraq dəniz səviyyəsindən 1000 m hündürlüyə qədər sahələrdə rast gəlmək olar. *Rubia iberica* növünün ən çox Quba, Dəvəçi, Qusar, Xaçmaz, Şamaxı, Abşeron, Qazax, Lənkəran, Masallı, Ağdaş və Naxçıvan MR-də yayılmasını qeyd etmişlər [7].

İsmayılov A.H. Gilançay hövzəsi florasının sistematik təhlili apararkən Gilançay hövzəsinin flora spektri cədvəlində boyaqotukimilər (*Rubiaceae* Juss.) fəsiləsinin tədqiq olunan ərazi üzrə 8 cins 32 növünün olmasını qeyd etmişdir. Həmin əsərdə müəllif Gilançay hövzəsində ən çox cins və növə malik fəsilələri adlı cədvəlində *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin 8 cinsinin ümumi sayə nisbətə 1,3%, 32 növünün ümumi sayə nisbətə 1,7% təşkil etdiyini qeyd etmişdir. Müəllif Gilançay hövzəsi florasında ən çox növə malik cinslərin siyahısını verərkən tədqiq olunan ərazi üzrə *Galium* L. cinsinin 16 növünün olmasının və bunun ümumi sayə görə nisbətə 0,8 faiz olmasını qeyd etmişdir. Müəllif 2008-ci ildə Gilançay hövzəsi florasının eko-biomorfoloji təhlilini apararkən torpaqdakı qida maddələrinə qarşı münasibətlərinə görə bitkiləri şərti olaraq meqatroflar (evtroflar), mezotroflar və oliqotroflara bölündüyün göstərmişdir. Meqatroflar qida maddələrinə qarşı çox tələbkar olub, məhsuldar torpaqlarda, xüsusilə də subasar çəmənliklərdə, düzənliklərdəki bataqlıqlarda inkişaf edirlər. Hövzə florasında onların asidofillər, indiferentlər və digər nümayəndələrinin olmasını qeyd etmişdir. *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinə *Galium verum* L. cinsinin asidofillərə aid olmasını göstərmişdir [5, s. 190-196]. Müəllif 2010-cu ildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Gilançay hövzəsinin çəmən bitkiliyi adlı əsərində Gilançay hövzəsində 9 tip, 5 yarım tip, 34 formasiya sinfi, 98 formasiya və 148 assosiasiya olmasını qeyd etmişdir. Bu assosiasiyalardan birində Dilqanadanlı-qırtıclı-lərgəlik (*Vicia elegans* + *Poa bulbosa* + *Galium verum*) növlərinin assosiasiya əmələ gətirməsini qeyd etmişdir. Müəllif Naxçıvan Muxtar Respublikasının Gilançay hövzəsinin petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi adlı əsərində əhəngdaşlı qayalar üzərində *Campanula stevenii* Bieb., *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb. və s. növlərə rast gəldiyini qeyd etmişdir. Müəllif yüksək dağ qurşaqlarının hərəkətsiz səpinti və töküntülərinin daha çox növ tərkibinə malik olduğunu və onlar arasında *Vicia ciceroides* Boiss., *Nepeta buschii* Sosn. et Manden., *Sedum oppositifolium* Sims, *Rubiaceae* fəsiləsinə mənsub *Asperula prostrata* (Adams) C.Koch və s. növlərin xüsusilə seçilməsini qeyd etmişdir [6, s. 131-135].

Seyidov M.M., Salayeva Z.K. 2008-ci ildə Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun, florasının sistematik təhlili əsərində Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu florasında 116 fəsilə və 511 cinsə daxil olan 1584 növ ali bitkiyə rast gəlinməsinə və bunun Qafqaz florasının 22,6%-ni, Azərbaycan florasının 35,2%-ni və Naxçıvan florasının isə 52,8%-ni təşkil etməsinə qeyd etmişlər. Müəlliflər Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun flora spektri cədvəlində *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin tədqiq

olunan ərazi üzrə 6 cins 23 növlə təmsil olunduğunu qeyd etmişdir. Müəlliflər fəsilələrin təhlilini göstərərək ən çox cinsə və növə malik olan fəsilə kimi *Rubiaceae* Juss. fəsiləsini 13-cü sırada yerləşdirərək, tədqiq olunan ərazi üzrə 6 cinsinin 1,17%, 23 növünün isə 1,5% təşkil etməsini qeyd etmişlər [9, s. 74-79].

İbrahimov Ə.Ş. 2014-cü ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış flavonoidli bitkilər və onların əhəmiyyəti adlı əsərində flavonoidli bitkilərin taksonomik spektrin göstərdiyi cədvəldə *Rubiaceae* Juss. – boyaqotukimilər fəsiləsinin 8 cinsdə birləşən 38 növündən 3 cinsdə birləşən 19 növündə flavonoid maddələrinin olmasını göstərmişdir [3, s. 54-60]. Müəllif 2015-ci ildə Ordubad rayonu ərazisində yayılmış ali bitkilərin faydalı növlərinin öyrənilməsi nəticələri adlı əsərində tədqiq olunan ərazidə daha geniş yayılan sahəsi ilə fərqlənən sənaye əhəmiyyətli 69 növdən *Galium verum* L. – həqiqi dilqanadan növünü də qeyd etmişdir. Müəllif böyrək daşlarında, böyrək iltihabında müasir tibb praktikasında geniş tətbiq olunan bitki kimi *Rubia tinctorum* L. – Gürcü boyaqotu (Qızılboya) növünün adını qeyd etmişdir. Bu növün ehtiyatının kifayət qədər bol olmasını qeyd etmişdir [4, s. 64-72].

Abbasov N.K. “Naxçıvan Muxtar Respublikasının Kəngərli-Babək rayonları ərazisində yayılmış boyaqotukimilər – *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin bəzi faydalı növləri” məqaləsində göstərilən ərazidə yayılmış boyaqotukimilər fəsiləsinə daxil olan bəzi bitki növlərinin yayılması, əhəmiyyəti, taksonomik tərkibi, biomorfoloji, bioekoloji və xüsusiyyətləri haqqında məlumat vermişdir [1, s. 176-181].

Nəticələr. Talıbov T.H. və İbrahimov Ə.Ş. “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” kitabında qeyd olunan aşağıdakı növlərin aparılan son nomenklatur dəyişikliklərə (Catalogue of life-nin 2019 internet versiyası) əsasən əvvəlki adı və qarşısında yeni adı qeyd olunmuşdur: *Asperula caucasica* Pobed. – *A. Taurina* L., *Cruciata coronata* (Sm.) Ehrend. – *C. taurica* subsp. *taurica*, *Galium atropatanum* Grossh. (*G. ruthenicum* Willd.) – *G. verum* subsp. *Verum*, *Galium decaisnei* Boiss. – *G. setaceum* Lam., cinsinin *Leptunis trichoides* (J. Gay) Schischk. – *Asperula trichodes* J. Gay ex DC., *Neogaillonia szowitsii* (DC.) Lincz. – *Plocama szowitzii* (DC.) M. Backlund & Thulin. Qeyd edilən məlumatlara əsasən *Leptunis Stev.* cinsinin *L. trichoides* (J. Gay) Schischk. növünün *Asperula* cinsinə daxil olan *Asperula trichodes* J. Gay ex DC. növünün sinonimi olduğu öyrənilmişdir. Və həmin cinsin *Asperula* cinsinə birləşdirilməsi tövsiyə olunur. Həmin kitabda qeyd olunan *Galium* cinsinə daxil olan *G. atropatanum* Grossh. və *G. ruthenicum* Willd. növünün *Galium verum* subsp. *Verum* növünün sinonimləri olduğundan bir növdə birləşməsi məqsədəuyğundur.

Aparılan növbəti tədqiqat nəticəsində *Galium bullatum* Lipsky, *G. czerepanovii* Pobed. növünə isə Türkiyə və İran florasında rast gəlinmişdir. Beləliklə bu iki növün həqiqi Azərbaycan endemləri siyahısından çıxarılaraq subendemlər siyahısına daxil edilməsi məqsədəuyğundur [11; 13, s. 129; 14, s. 346].

Gələcək tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR florası üçün *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin yeni növləri aşkar edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov N.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Kəngərli-Babək rayonları ərazisində yayılmış boyaqotukimilər – *Rubiaceae* juss. fəsiləsinin bəzi faydalı növləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, c. 9, № 4, s. 176-181.
2. Əliyev N.İ. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: Elm, 1998, 344 s.
3. İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış flavonoidli bitkilər və onların əhəmiyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, c. 10, № 2, s. 54-60.
4. İbrahimov Ə.Ş. Ordubad rayonu ərazisində yayılmış ali bitkilərin faydalı növlərinin öyrənilməsi nəticələri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, c. 11, № 4, s. 64-72.
5. İsmayılov A.H. Gilançay hövzəsi florasının eko-biomorfoloji təhlili // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmləri seriyası, 2008, № 2, s. 190-196.
6. İsmayılov A.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Gilançay hövzəsinin petrofil (qaya- töküntü) bitkiliyi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmləri seriyası, 2011, c. 7, № 2, s. 131-135.
7. Qasımov M.Ə., Qasıмова T.A., Qədirova G.S. XXI əsrin dərman bitkiləri (monoqrafiya). Bakı: Elm, 2006, 330 s.
8. Mustafayev İ.D., Qasımov M.Ə. Azərbaycanın faydalı bitki sərvətləri. Bakı: Azərnəşr, 1992, 248 s.
9. Seyidov M.M., Salayeva Z.K. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunu florasının sistematik təhlili // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmləri seriyası, 2008, № 4, s. 74-79.
10. Talıbov T.H. Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyi və onun nadir növlərinin qorunması (Cormobionta üzrə). Bakı: Elm, 2001
11. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütətoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
12. Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана. Баку: ЭЛМ, 1970, 168 с.
13. Biodiversity of Plant Species in Iran. The vegetation of Iran. Plant species. Red Data of Iran. Endemic species. Rare species. Species threatened by extinction / A.Ghahreman, F.Attar. v. 1, Tehran: Tehran University Publications, 1999, 1176 p.
14. Schanzer I., Ehrendorfer F.R. Multivariate analysis, systematics, and distribution of *Galium* sect. *Orientalium* Ehrend. (*Rubiaceae*) in the Caucasus region. *Candollea* 57, 2002.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: Qedir.mib@mail.ru

Gadir Mammadov

**STUDY HISTORY OF THE RUBIACEAE JUSS. FAMILY DISTRIBUTED
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Based on the analysis of primary scientific information, works of various authors and herbarium materials, the history of the study of the Rubiaceae Juss (madder) family common in the Nakhchivan Autonomous Republic is investigated. Brief information on the ranges of some species of the family is provided. As a result of studying the systematics of the family, the combination of the genus *Leptunis* Stev. represented by one species, with the genus *Asperula* L., and the inclusion of the genus *Neogaillonia* Lincz. represented by one species to the composition of the genus *Plocama* new for this flora are recommended. It is proposed to note the species *Galium atrapatatum* Groshh. and *G. ruthenicum* Willd. as synonyms of the species *G. verum subsp verum*. The exclusion of the species *Galium bullatum* Lipsky and *G. czerepanovii* Pobed of the madder family from the list of genuine Azerbaijani endemic and include them in the list of subendemic is also recommended.

Keywords: *flora, family, genus, species, areal, phytocenosis.*

Кадир Мамедов

**ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СЕМЕЙСТВА RUBIACEAE JUSS. – МАРЕНОВЫЕ,
РАСПРОСТРАНЕННОГО В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

На основе анализа первичных научных сведений, трудов разных авторов и гербарных материалов исследована история изучения семейства *Rubiaceae* Juss. – мареновые, распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики. Приведены краткие сведения об ареалах некоторых видов семейства. В результате изучения систематики семейства рекомендовано соединение рода *Leptunis* Stev., представленного одним видом, с родом *Asperula* L., и включение рода *Neogaillonia* Lincz. с одним видом в состав нового для флоры рода *Plocama*. Предложено отметить виды *Galium atrapatatum* Groshh. и *G. ruthenicum* Willd. синонимами вида *G. verum subsp verum*. Также рекомендовано исключить виды *Galium bullatum* Lipsky и *G. czerepanovii* Pobed. семейства мареновых из списка подлинных азербайджанских эндемиков и включить их в список субэндемиков.

Ключевые слова: *флора, семейство, род, вид, ареал, фитоценоз.*

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

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 17.10.2019

Son variant 12.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

FAZİLƏ FƏRƏCOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ MÜXTƏLİF SƏPİN
SXEMLƏRİNİN TƏRƏVƏZ NOXUDUNUN MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ**

Məqalədə müxtəlif səpin sxemlərinin tərəvəz noxudunun məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir. Belə ki, təcrübə işin metodikasına uyğun olaraq 6 sxem üzrə aparılmışdır. Tədqiqatların nəticəsinə əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, tək cərgəliyədən 45x10 sm və lent şəkilli sxemlərdən isə 45+45+50x10 sm variantlarında tərəvəz noxudunun məhsuldarlığı daha çox olmuşdur. Bu variantlarda məhsulun çox olması isə hər iki sxemdə bitki sayının daha sıx olması, torpağın üzərinə düşən günəşin təsirini azaltmaqla yanaşı, buxarlanmanın qarşısını alır və torpaqda nəmlik lazımı miqdarda olur ki, sonda yüksək məhsul əmələ gəlməsi üçün əlverişli mühit yaranır.

Açar sözlər: tərəvəz, noxud, paxla, zülal, toxum, əkin sxemi, məhsuldarlıq, müddət, üsul, tirə, sələf.

Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyatının formalaşmasında və inkişafında digər sahələrlə yanaşı kənd təsərrüfatı da mühüm rol oynayır. Kənd təsərrüfatının da əsas istehsal sahələrindən biri də tərəvəzçilikdir. Paxlalı tərəvəz bitkilərinin əkin sahəsini genişləndirməklə əhalinin bu tərəvəz məhsullarına olan ehtiyacının ödənilməsinə, konserv sənayesinin xammalla təmin edilməsinə və insanlarda zülal qəbulu probleminin müəyyən qədər həll olunmasına nail olmaq olar.

Bu məqsədə nail olmaq üçün bəzi paxlalı tərəvəz bitkilərinin becərmə texnologiyasının elmi əsaslarla işlənilib hazırlanması və təsərrüfatlara tətbiq edilməsi çox mühüm elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Muxtar respublikada tərəvəz məhsullarının, o cümlədən tərəvəz lobyası və noxudu istehsalının artırılmasında həlledici amillərdən biri yerli şəraitə uyğun, yüksək məhsuldar, xəstəlik və abiotik stress təsirlərə qarşı davamlı sortların yaradılması, yeni becərmə texnologiyalarının işlənilməsi və tətbiq edilməsidir.

Paxlalı bitkilərin dənələrinin tərkibində zülalın miqdarı buğda və çovdara nisbətən 1,5-2,0 dəfə çox olur. Bu bitkilərin toxumlarında sortların bioloji xüsusiyyətlərindən və becərilmə şəraitindən asılı olaraq zülalın miqdarı 23,0-32,0% arasında dəyişir [1, s. 119].

Ümumiyyətlə, zülalın tərkibinə 20-ə qədər müxtəlif amin turşuları daxildir ki, bunun da 8-i əvəz olunmayan hesab olunur. İnsan orqanizminin əvəz olunmayan amin turşularına olan gündəlik tələbatı belədir: triptofan-1,0 mq, leysin-4,6 mq, izoleysin-2,4 mq, valin-4,0 mq, treonin-2,3 mq, lizin-3,5 mq, metionin-2,4 mq, fenilalanin-2,4 mq, olmaqla cəmi 21,0-31,0 mq təşkil edir.

Paxlalı bitkilər, o cümlədən tərəvəz noxudu bitkisinin məhsulu əvəz olunmayan amin turşuları ilə də zəngindir. Bu bitkilərin məhsulunun tərkibində əvəz olunmayan amin turşuları heyvan mənşəlidən fərqli olaraq insan orqanizmində asan həzm olunur və tez də qana sorulur. Tərkibcə bu bitkilərdə olan zülal ətdə olan zülala yaxındır, kaloriliyi 34,5 faizdir.

Aqrotexnikanın əsas elementlərindən biri də tərəvəz noxudunun səpin sxeminin işlənilməsidir. Paxlalı tərəvəz bitkilərinin səpin sxemlərinin öyrənilməsi haqqında ədəbiyyatlarda müxtəlif mülahizə və fikirlərə rast gəlinir. Belə ki, N.H.İsmayılov tərəvəz noxudunun Abşeron

şəraitində səpin sxemlərinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuş və son nəticədə belə qərara gəlmişdir ki, iki cərgəli lent üsulu ən yaxşı səpin sxemi sayılır [2, s. 29]. Digər məlumatlarda da qeyd edilir ki, tərəvəz noxudu 1 m eni, 5 m uzunluğu olan ləklərdə əkilərsə, daha yüksək nəticə əldə etmək olar [3, s. 42].

M.A.Boqdanova [4, s. 12] isə Moskva vilayətində tərəvəz noxudunun becərilmə texnologiyasını öyrənərək qeyd edir ki, paxlalı bitkilər torpağı azotla zənginləşdirir və bunlar üçün ən yaxşı səpin sxemi gen cərgəli üsul hesab edilir.

V.V.Sexanovskiy [5, s. 47] əldə etdiyi nəticəyə əsasən qeyd edir ki, tərəvəz noxudunun nisbətən yüksək məhsulunu qarışıqsız əkindən götürmək olar. Səpin norması isə sortdan və səpin üsulundan asılıdır. Başqa məlumatda göstərilir ki, tərəvəz noxudunun məhsul çıxımı onun yığımının vaxtında və düzgün aparılmasından asılıdır və çiçəkləmədən 8-10 gün sonra yığmaq lazımdır [6, s. 95].

Tərəvəz noxudunu adicə səpmə üsulu ilə tirədə də əkmək olar. Tirə üsulunda cərgə araları 45-70 sm, bitki arası 8 sm, adi səpmədə isə bitkilər 5-8 sm məsafədə əkilməlidir [7, s. 114; 8, s. 134]. Bəzi tədqiqatçılar aşkar etmişlər ki, tərəvəz noxudu səpildikdə mütləq bitkilərin növbələşməsinə əməl etmək lazımdır. Eyni zamanda yaxşı nəticə əldə etmək üçün bitkilərin sıxlığı düzgün təyin edilməlidir. [9, s. 234; 10, s. 18; 11, s. 22] Tərəvəz noxudundan yüksək məhsul almaqdan ötrü onu lent üsulunda lent arası 50 sm, cərgə arası 20-30 sm, bitki arası 10-12 sm olmaqla əkilməsi tövsiyə olunur [12, s. 14].

Bunu nəzərə alaraq ilk dəfə Naxçıvan Muxtar Respublikasının boz torpaqları şəraitində tərəvəz noxudunun səpin sxemləri üzrə tədqiqat işi aparılmışdır. Tərəvəz noxudu bitkisi üzrə ən yaxşı səpin sxeminin müəyyənləşdirilməsi üçün aşağıdakı sxemlərdə təcrübə qoyulmuşdur. Sxemlərdən asılı olaraq hektarda bitkilərin sayı aşağıdakı kimi olmuşdur. 45x10 sm (222 222 bitki); 50x10 sm (200 000 bitki); 60x10 sm (166 666 bitki); 70x10 sm (150 000 bitki); 45+45+50x10 sm (71 428 bitki); 55+55+70x10 sm (68 355 bitki). Təcrübədə tərəvəz noxudunun "Fidan" sortundan istifadə olunmuşdur. Sələf bitkisi olaraq kartof, mətbəx çuğunduru, xiyar, ağbaş kələm əkilən sahələrdən istifadə olunmuşdur.

Sələf bitkilərinin məhsulları yığıldıqdan sonra payızda hektara 20 ton hesabı ilə peyin verilərək 25-28 sm dərinliyində əsas (dondurma) şum aparılmışdır. Yazda isə sahə təkrar şumlana-raq aqrotexniki qaydalara uyğun şəkildə səpinə hazırlanmış, su kanalları və şırımlar açılmışdır. Vegetasiya dövründə bitkilərə yemləmə gübrəsi ($N_{45}F_{60}K_{60}$ kq/ha, əkindən 2 həftə sonra və çiçəkləmə vaxtı) verilmiş, 4 dəfə yumşaltma, dibdoldurma və seyrəltmə işləri aparılmışdır. Vegetasiya müddətində bitkilərin morfoloji təsvirinin yazılışı aparılmış, məhsuldarlığı təyin edilmiş, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı müşahidə və mübarizə işləri aparılmışdır.

Aparılmış tədqiqatın nəticəsi göstərmişdir ki, səpin sxemləri tərəvəz noxudu bitkilərinin boy və inkişafına, eləcə də məhsuldarlığına təsir göstərmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi tədqiqat illərində bitkinin vegetasiya müddəti əsasən hava şəraitindən və az da olsa asılı olaraq dəyişmişdir. Belə ki, vegetasiya müddətində illərdən asılı olaraq havanın orta illik temperaturu 20,9-21,3°C, arasında dəyişmişdir. Tədqiqatın gedişində 45x10 sm sxemində vegetasiya müddəti 65-67 gün arasında olmuşdur. Digər sxemlərdən asılı olaraq bitkinin vegetasiya müddəti 66-69 gün arasında olmuşdur.

Cədvəl 1

Səpin sxemlərinin tərəvəz noxudu bitkilərində əsas fenoloji fazalarının gedişinə və morfoloji əlamətlərinə təsiri (çoxillik orta göstərici)

Səpin sxemləri (sm)	Tarix					1000 ədəd toxumun kütləsi, qr	Vegetasiya müddəti, gün
	Səpin	Kütləvi çıxış	Kütləvi çiçəkləmə	Texniki yetişkənlik	Bioloji yetişkənlik		
45x10	7-10. III	15-18. III	14-16.IV	22-25.IV	22-25. V	302,5±3,5	65,0±1,0
50x10	7-10. III	15-18. III	15-16.IV	22-25.IV	22-25. V	295,0±3,0	68,0±1,0
60x10	7-10. III	15-19. III	15-18.IV	23-26.IV	23-26. V	283,5±3,3	68,0±1,0
70x10	7-10. III	16-19. III	14-17.IV	22-25.IV	23-25. V	296,5±2,5	67,0±1,0
45+45+50x10	7-10. III	16-20. III	14-19.IV	22-26.IV	24-26. V	300,0±0,7	66,0±1,0
55+55+70x10	7-10. III	15-20. III	15-19.IV	24-26.IV	25-26. V	294,5±2,5	68,0±1,0

1000 ədəd noxud dəninin kütləsi, sorta məxsus xüsusiyyətlərdən başqa becərilmə şəraitindən və səpin sxemindən də asılıdır. Bu variantlarda 1000 ədəd dəninin kütləsi 294,5-302,5 qram arasında olmuşdur. Tərəvəzçilik istiqamətində becərilən noxudda əsas yeri texniki yetişkənlik fazası tutur. Səpindən texniki yetişkənliyə qədər olan dövr iki fazadan ibarət olur: kütləvi çıxış-çiçəkləmə, çiçəkləmə-texniki yetişkənlik.

Çiçəkləmə-texniki yetişkənlik fazası 45x10 sm sxemdə 8 gün, digər sxemlərdə isə 8-9 gün olmuşdur, başqa sxemlərə nisbətən 45x10 sm olan sxemdə 1-2 gün tez yetişmişdir.

Cədvəl 2

Səpin sxemlərinin tərəvəz noxudu bitkilərinin morfoloji əlamətlərinə təsiri (çoxillik orta)

Təcrübənin variantları (sm)	Bitkinin hündürlüyü (sm)	Bitkinin forması	Çiçəyin uzunluğu (mm)	Paxlanın uzunluğu (sm)	Bitkidə paxlanın sayı (ədəd)	Bir paxlada toxumun sayı (ədəd)
45x10	83,5±3,5	Kol	14,0±2,0	6,5±0,5	33,0±3,0	3-8
50x10	75,5±2,5	“_“	12±2,0	6,5±1,5	29,0±3,0	“_“
60x10 (nəzarət)	75,0±3,0	“_“	12,5±2,5	6,5±1,7	26,0±2,0	“_“
70x10	81,0±3,2	“_“	12,5±1,5	6,0±2,0	28,0±2,1	“_“
45+45+50x10	84,0±2,6	“_“	14,0±3,0	6,5±1,3	31,0±2,9	“_“
55+55+70x10	76,0±3,0	“_“	12,5±2,5	4,5±0,5	27,0±2,0	“_“

2 sayılı cədvəldə verilən nəticələrin təhlili göstərir ki, səpin sxemləri içərisində üstünlüyü tək cərgəli 45x10 sm və iki cərgəli 45+45+50x10 sm əkin sxemləri təşkil etmişdir. Belə ki, bu əkin sxemlərində bitkilər boyunun hündürlüyünə, yarpağın ölçüsünə, paxlanın ölçüsünə, bitkidə paxlaların sayına, çiçəyin böyüklüyünə, görə nəzarətə və digər sxemlərə nisbətən üstünlük təşkil etmişdir.

Cədvəl №3-dən göründüyü kimi, tərəvəz noxudunun birinci və beşinci səpin sxemlərinin (tək cərgəli 45x10 sm, lentşəkilli sxemlərdən isə 45+45+50x10 sm) məhsuldarlığı nəzarətə nisbətən yüksək olmuşdur. Bu onunla izah olunur ki, 1-ci və 5-ci variantlarda bitkilər daha sıx olduğuna görə torpağın üzərinə düşən günəşin təsirini azaldır, buxarlanma az gedir, torpağın nəmliyi qaydasında olur, nəticədə məhsulun əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait yaranmış olur.

Cədvəl 3

**Səpin sxeminin tərəvəz noxudunun məhsuldarlığına təsiri
(çoxillik orta)**

Səpin sxemləri (sm)	Məhsuldarlıq (s/ha)			
	Göy noxud	Təcrübənin dəqiqliyi (P)	Toxum	Təcrübənin dəqiqliyi (P)
45x10	58,6±2,0	2,2	32,1±2,1	2,5
50x10	50,2±1,2	2,6	23,0±2,0	4,8
60x10	48,1±1,6	1,3	22,1±1,6	2,5
70x10	45,3±1,8	1,4	19,8±1,5	2,5
45+45+50x10	55,4±3,0	1,7	31,7±2,3	2,9
55+55+70x10	51,8±3,5	1,5	26,0±3,0	3,0

Beləliklə, müxtəlif ekoloji şəraitdə tərəvəz noxudu 45x10 sm və 45+45+50x10 sm səpin sxemlərində əkilib becərildikdə daha yüksək məhsul almaq mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Княгинцев М.И. Биохимия фасоли / Биохимия культурных растений. М.-Л., 1938, т. 2, с. 117-162.
2. Исмаилов Н.Г. Влияние схемы посева на урожайность овощного гороха в условиях Апшеронской зоны Азербайджанской ССР // Записки ЛСХИ, 1972, т. 211, с. 29-30.
3. Тарануха Г.И. Экономическая эффективность овощного гороха // Аграрная наука, 2003, № 4, с. 41-42.
4. Вогданова М.А. Горох (Агротехника) // Наука и жизнь, 2003. № 9, с. 4-12.
5. Цехановский В.В. Корреляция между признаками гороха // Защита растений, 1998, №1, с. 46-49.
6. Лебедева А.Т. Горох: подробное описание сортов. М.: АСТ, Астрел, 2004, с. 75-82.
7. Прохоров В.Н. Горох: Сорта выращивания. М.: Армада Пресс Дрофа, 200, с. 123-127.
8. Яныков И.И. Горох, бобы, фасоль, сорта выращивания, хранение, применение. Новосибирск: ИЦ АГРО, 2001, с. 157-163.
9. Вавилов Н.И. Мексика и Центральная Америка, как основные центры происхождения культурных растений Нового Света // Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции, 1931, т. 26, вып. 3, с. 231-242.
10. Косторнова Т.Я. Сорты горох // Моя земля, 2003, № 9, с. 5-7.
11. Костыро В.П. Горох // Мой сад, 2000, № 9, с. 3-6
12. Eckenrode C. Peas Leafet // Journal Legumes, 1998, №16, p. 12-18.

*Akademik H.Ə.Əliyev adına
"Araz" Elm İstehsalat Birliyi
E-mail: Faracova 67@mail.ru*

Fazila Faracova**INFLUENCE OF VARIOUS SOWING SCHEMES ON THE YIELD OF VEGETABLE PEAS IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper discusses the effect of various sowing patterns on the yield of vegetable peas. Thus, the studies were carried out according to 6 schemes in accordance with the methodology. Based on the results of the study, it can be noted that the varieties of vegetable peas were more productive in ribbon-like patterns with the variant 45 + 45 + 50x10 cm, and in single-lane patterns with the variant 45x10 cm. In these variants, the high yield of the plant is denser in every 2 patterns, while reducing the effect of the sun on the soil prevents evaporation and moisture in the soil is enough in the required quantity and as a result creates a favorable environment for a high yield.

Keywords: *vegetable, pea, bean, protein, seed, sowing scheme, productivity, period, method, division, precursor.*

Фазиля Фараджова**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВОЩНОГО ГОРОХА В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье рассматривается влияние различных схем посева на урожайность сорта овощного гороха. Таким образом, исследования проводились по 6 схемам в соответствии с методикой работы. Исходя из результатов исследования, можно отметить, что сорта овощного гороха оказались более продуктивными в лентообразных схемах при варианте 45+45+50x10 см, а в однополосных схемах – при варианте 45x10 см. В этих вариантах высокая урожайность растения является более плотной в каждой 2 схемах, в то время как уменьшение воздействия солнца на почву предотвращает испарение и влажности в почве бывает достаточно в необходимом количестве и в результате создается благоприятная среда для высокого урожая.

Ключевые слова: *овощи, горох, боб, белок, семя, схем посева, продуктивность, срок, метод, гряда, предшественник.*

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

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 10.10.2019****Son variant 11.12.2019**

UOT 581.527.29.37

PEYMANƏ ZÜLFÜQAROVA

**AZƏRBAYCAN FLORASINDA ADI ZİRƏNİN (*CARUM CARVI* L.)
POPULYASIYA STRUKTURU VƏ EHTİYATI**

Məqalədə, Azərbaycan florasında Carum carvi növünün yayılması, populyasiya strukturu və fitosenoloji xüsusiyyətləri barədə məlumat verilmişdir. Növün populyasiyalarının müasir vəziyyəti öyrənilmiş, onların baytarlıq təbabətində, əczaçılıqda dərman vasitəsi kimi istifadəsinin etnobiologiyası ortaya çıxarılmışdır. Həmçinin bitkinin efir yağı antimikrob, antioksidant və antifunqal xüsusiyyətlərə malik olduğu üçün dərman preparatlarının hazırlanmasında xammal mənbəyi hesab edilə bilər. Bunu nəzərə alaraq bitkinin ehtiyatı hesablanmışdır. Carum carvi növünün demoqrafik strukturunun integral xarakteristikası müəyyən edilmişdir. Nəticədə bitkinin say dinamikasında azalma baş verdiyi məlum olmuşdur. Fitosenoloji tədqiqatlar bitkinin kütləvi çiçəkləmə və bar vermə fazasında aparılmış, senopopulyasiyalar qiymətləndirilmiş, ontogenezi, yaş (böyümə) və effektivlik dərəcəsi öyrənilmişdir. Ontogenezin g1, g2, g3 fazalarının çox olduğu populyasiyada məhsuldarlıq daha yüksəkdir.

Açar sözlər: *Carum carvi*, adi zirə, fitosenologiya, populyasiya strukturu, bioloji ehtiyatlar.

Adi zirəyə Kiçik Qafqaz, Böyük Qafqaz, Talış və Naxçıvan ərazisində rast gəlinir. Mezo-kserofit bitkidir. Sargı yarpaqcıqları 1-3 lələklidir, adətən düzdurandır, hərdən heç olmur. Kökətrafi yarpaqları uzun saplaqlı, uzunsov, ikər yarılmış lələkvarıdır, son ayaları lansetvari və ya xətvərdir. Gövdə yarpaqları 1-2 ədəd olur və ya heç olmur. Çətirlərinin 5 ədəd müxtəlif ölçülü şüaları vardır. Ləçəkləri ağdır. Meyvələri 3 mm uzunluğundadır. Çiçəkləmə VI-VII, meyvəvermə VII-VIII aylarda baş verir [3, s. 148-157; 8, s. 443-444].

Carum carvi dərman, qida və efiryağlı bitkidir [1, s. 100-101]. Azərbaycan florasında onun fitosenologiyası və ehtiyatları barədə indiyədək elmi tədqiqat işi aparılmamışdır. Bitkinin faydalı xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq Azərbaycan florasında fitosenologiyasının və ehtiyatının öyrənilməsinə qarşıya məqsəd olaraq qoyulmuşdur.

Material və metodika. Tədqiqatlar 2016-2018-ci ildə müxtəlif təbii fitosenozlarda aparılmış, meşə, çəmən, bozqır, dağ kserofit və yarımsəhra təbii floristik komplekslərini, həmçinin aqrofitosenozları əhatə etmişdir. Tədqiqatların əhatə dairəsi dəniz səviyyəsindən 60 m-dən 1800 m-ə dək hündürlükdə olmuşdur. Tədqiqat marşrut və stasionar metodlarla həyata keçirilmişdir. 50-ə qədər herbari materialları toplanmış, 3 il müddətində 15 lokalitetdə senoloji təhlil aparılmışdır. Fenoloji müşahidələr T.A.Robatnova əsasən [7, s. 465-483] həyata keçirilmişdir. Bitki ehtiyatı ümumi qayda ilə hesablanmışdır.

Çöl tənəzzöhləri rekoqnostiv (bizə lazım olan ərazilərdə) həyata keçirilmiş, aşağıdan orta və yüksək dağ qurşaqlarına qədər marşrutlar edilmiş, meşələr, meşəətrafi, çala-çəmən bitkilikləri araşdırılmış, bitkinin ehtiyatı hesablanmışdır [4, s. 115-116; 5, s. 21-23]. *C. carvi* növünün demoqrafik strukturunun integral xarakteristikaları qismində aşağıdakı populyasiya göstəriciləri istifadə olunmuşdur:

1. yaşlılıq indeksi; 2. effektivlik indeksi. Alınan məlumatların əsasında baza spektri yaradılmışdır. Bitkinin demoqrafik strukturunun integral xarakteristikasını müəyyən etmək üçün populyasiya göstəricilərindən istifadə edilmişdir:

Yaş indeksi [9, s. 7-33]

$$\Delta = \frac{\sum k_i \times n_i}{N}$$

i-ontogenetik vəziyyəti, k_i – “qiyməti”, n_i – fərdlərin sayı, i – populyasiyanın vəziyyəti, N – populyasiyadakı fərdlərin ümumi sayı.

Effektivlik indeksi [2, s. 79-81]:

$$\omega = \frac{\sum n_i \times e_i}{\sum N_i}$$

n_i – bitkilərin sayı, i – vəziyyəti, e_i – bitkinin effektivliyi.

Məlumatların statistik emalı MS Excel 2003 köməyi ilə aparılmışdır.

Ekspperimental hissə. Azərbaycanlılar bitkilərdən öz həyat tərzlərində geniş istifadə edərək dərman, qida, boyaq və məişət işlərində milli etnobioloji xüsusiyyətlərə malik tarixi sərvət yaratmışdır. Uzun illərdir ki, Azərbaycan etnobiologiyasında istifadə edilən bitkilər öyrənilir, onların bioloji variativliyinin qorunub saxlanması və istifadəsinin elmi əsasları tədqiq edilir. Bu bitkilər içərisində *Carum carvi* L. (Apiaceae Lindl.) xüsusi maraq doğurur. Azərbaycanın müxtəlif regionlarında *C. carvi* növünün istifadəsini ümumiləşdirilərək məlum olmuşdur ki, ondan həm qida qatqısı (xüsusən ət və düyü yeməklərində), həm şəfaverici içki (laktasiya prosesini gücləndirdiyi üçün), həm dərman (mədə-bağırsaq problemlərində), həm də aromatizator kimi (parfüm, sabunbişirmə və s.) istifadə edilir.



Bütün bunlar nəzərə alınaraq *C. carvi* növünün populyasiyalarının müasir vəziyyəti öyrənilmiş, o cümlədən əczaçılıqda, baytarlıq təbabətində dərman vasitəsi kimi istifadəsinin etnobiologiyası ortaya çıxarılmış və Kiçik Qafqaz və Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının təbii ehtiyatı hesablanmışdır (toxuma görə 1000-1200 kq). Fitosenoloji tədqiqatlar bitkinin kütləvi çiçəkləmə və barvermə fazasında aparılmışdır. Tədqiq edilən *C. carvi* növünün SP qısa xarakteristikası göstərilmişdir (cədvəl 1). Populyasiyalarında fitosenoloji qiymətləndirmələr aparılmış, təbiətdə bitkinin say dinamikasında nisbətən azalma baş verdiyi məlum olmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 1

Carum carvi növünün fitosenoloji xarakteristikası

SP №	Yayıldığı rayon	Assosiasiya (əsas müşayiət olunan növləri)	Ümumi proyektiv pötrük (%)	Daucus carota bolluğu
1	2	3	4	5
1	Şahbuz rayonu, Gömür k.	Kol-müxtəlifotluq (<i>Stipa capillata</i> + <i>Atraphaxis spinosa</i> + <i>Herbosae</i>)	70	cop ₂
2	Şahbuz rayonu, Kolanı kəndi	Kol-müxtəlifotluq (<i>Eryngium billardieri</i> + <i>Rosa canina</i> + <i>Phlomis pungens</i> + <i>Herbosa</i>)	40	cop ₁
3	Şahbuz rayonu, Batabat	Paxlalı-müxtəlifotlu-tarlaotluq (<i>Agrostis capillaris</i> + <i>Vicia variagilis</i> + <i>Herbosa</i>)	80	cop ₃
4	Babək rayonu, Duzdağ dağının yamacı	Amoriyalı qantəpərlik (<i>Amoria bordzilowskyi</i> + <i>Cephalaria procera</i>)	80	Soc
5	Babək rayonu, Duzdağ dağının yamacı	Boymadərənli-yovşanlı-kəvərlik (<i>Capparis herbacea</i> + <i>Artemisia absinthum</i> + <i>Achillea tenuifolia</i>)	70	cop ₂
6	Şərur rayonu, Bağırdaqdərə yarganı	Qırtıçlı- qaytarmalıq (<i>Potentilla recta</i> + <i>Poa araratica</i>)	70	cop ₃
7	Şərur rayonu, Şəhpur bulaq bulağı	Akantimonlu-astralı-kəklikotuluq (<i>Thymus collinus</i> + <i>Astragalus lagurus</i> + <i>Acantholimon karelinii</i>)	60	cop ₁
8	Şərur rayonu Axura k.	Ağotlu-müxtəlifotluq (<i>Stipa capillata</i> + <i>Stachys atherocalyx</i> + <i>Thymus kotschyanus</i> + <i>Kochia prostrata</i>)	60	Sp
9	Şərur rayonu, Sədərək k.	Yovşanlı-müxtəlifotlu-efemerlik (<i>Artemisia lerchiana</i> + <i>Hordeum leporinum</i> + <i>Bothriochloa ischaemum</i>)	40	Sol
10	Göygöl rayonu, Çaykənd k.	Baldırqanlı-əvəlikli-akonitlik (<i>Aconitum nasutum</i> + <i>Heracleum trachyloma</i> + <i>Rumex alpestris</i> + <i>R. acetosa</i>)	60	Sol
11	Göygöl rayonu, Zəlidağ dağının yamacı	Müxtəlifotlu-cır yulaflı-dəlicəotuluq (<i>Bromus racemosus</i> + <i>Festuca sclerophylla</i> + <i>Herbosa</i>)	70	cop ₂
12	Göygöl rayonu, Hacıkənd k.	Reumir-qoşayarpaqlı (<i>Zygophyllum atriplicoides</i> + <i>Reaumuria persica</i> + <i>Atraphax spinosa</i>)	70	cop ₁
13	Göygöl rayonu Toqana k.	Qarayonca-amoriy-arpa (<i>Hordeum violaceum</i> + <i>H. bulbosum</i> + <i>Amoria ambigua</i> + <i>Trifolium montana</i>)	80	Soc
14	Göygöl rayonu, Sarıdırı	Sünbül-kəklikotu-xaşa (<i>Onobrychis cornuta</i> + <i>Thymus caucasicus</i> + <i>Eremostachys macrophylla</i>)	80	cop ₂
15	Göygöl rayonu, Aşıqlı k.	Akontolimon-astraqal (<i>Astragalus euoplus</i> + <i>Acantholimon karelinii</i>)	50	Sol

Bitkinin lokalitetlərində yaş ($D=0,44-0,58$) və effektivlik ($\omega =0,21-0,77$) dərəcəsi təyin edilmişdir. Yüksək effektivlik əsasən KQ ərazisində müşahidə edilmişdir.

Batabat massivində əvvəlcədən tədarük edilmiş toxumlar xüsusi sahələrdə torpağa basdırılmışdır. Genefondunun yaradılması üçün becərilməsi tələb olunur. Cədvəl 3-də *Carum carvi* növünün müxtəlif yaş dövrlərində fitoçəkisi təyin edilmişdir. 2 il müddətində bioloji ehtiyatı hesablanmışdır (cədvəl 4).

Azərbaycan florasında *C. carvi* növünün müasir vəziyyətini öyrənilməklə, xammal ehtiyatı çox olan ərazilərdə tədarük edilməsi və əhali tərəfindən daha effektiv istifadə edilməsi mümkün ərazilər seçilmiş, uzun illər tədarük altında olan və itmək təhlükəsinə məruz qalan ərazilərdə (Naxçıvan MR florasında) reintroduksiya həyata keçirilmişdir. Bitkinin efir yağı anti-mikrob, antioksidant və antifungal xüsusiyyətlərə malik olduğu üçün, yeni dərman preparatlarının

yaradılmasında *C. carvi* növü xammal mənbəyi kimi istifadə edilə bilər. Bunu nəzərə alaraq bir sıra rayonlarda bitkinin tədarük ehtiyatları hesablanmışdır (cədvəl 3, 4).

Cədvəl 2

Azərbaycanın bəzi rayonlarında *Carum carvi* növünün populyasiyalarda fitosenoloji qiymətləndirilməsi

SP nömrəsi	SP növü	Yaş vəziyyətləri, % ümumi miqdarı							İndeks	
		j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss, s	Δ	ω
2	Gənc	50,2	20,5	11	8,6	6	2,2	1,5	0,08	0,22
5	«	63,8	13,7	6,9	4,2	7,8	3,6	0	0,09	0,21
7	«	14,1	10	26,2	19,0	11,7	12,1	6,9	0,27	0,46
11	«	25,1	20,9	12,1	7	11,6	17,6	5,6	0,28	0,42
12	«	0	0	0	10,3	59,2	32,1	0	0,06	0,19
3	Keçid	41,1	24,6	20,1	4,5	6	2,2	1,5	0,08	0,22
6	«	18,9	64,6	0,9	4,6	7,8	3,2	0	0,09	0,21
10	«	18,3	5,8	26,2	19,0	11,7	12,1	6,9	0,27	0,46
13	«	5,6	6,3	18,1	30,9	18,5	11,1	9,4	0,37	0,64
14	«	9,8	9,5	16,5	8,1	27,1	12,3	15,8	0,42	0,58
1	Yetişmiş	4,5	2,9	19,1	12,7	13,6	31,8	18,2	0,53	0,61
4	«	6,2	10,4	16,7	16,7	18,8	6,2	25	0,44	0,54
9	«	1,2	0,9	18,4	19,5	24,1	25,3	11,5	0,49	0,71
8	Qoca	8,4	6	6,7	27,2	26	19	7,7	0,43	0,71
15	«	0	0	0	21,2	33,1	33,3	11,4	0,58	0,77

Cədvəl 3

Müxtəlif yaş vəziyyətində *Carum carvi* növünün fitokütləsi

Yaş vəziyyəti	Yerüstü fitokütlə (xam çəki, q)	Toxumların fitokütləsi (xam çəki, q)
<i>im</i>	15,5 ± 1,6	-
<i>v</i>	27,89 ± 4,2	-
<i>g₁</i>	310,1 ± 40,9	-
<i>g₂</i>	568, 3 ± 50,3	24,6 ± 2,45
<i>g₃</i>	421, 1 ± 40,2	15,78 ± 1,60
<i>ss</i>	67,5 ± 21,5	16,45 ± 0,9
<i>s</i>	62,1 ± 18,9	16,12 ± 0,8

Cədvəl 4

2016-2017-ci illərdə *Carum carvi* növünün ehtiyatı (xam çəki)

Rayonlar	Yayılma yerləri	Massivlərin ümumi sahəsi, ha	İla (min) üzrə nüsxələrin miqdarı	Bir model nüsxənin fitokütlesi $\Pi=20$ (kq)	İla (ton) üzrə kütlənin sıxlığı	Bioloji ehtiyat (ton)	İstismar ehtiyatı (ton)	İllik ehtiyatların mümkün həcmi (ton)
Şərur rayon	Axura-Havuş ətr.	40	15,0	0,6+0,10	9,0+1,68	90,0+15,42	45,0+7,60	4,5+0,76
Şahbuz rayon	Batabat massivi	45	22,5	0,8+0,14	18,0+3,20	270,0+42,64	135,0+21,3	13,5+2,13
Ordubad rayon	Üstüpi kənd.ətr.	20	4,0	0,6+0,10	2,4+0,43	4,8+0,76	2,4+0,43	0,24+0,04
	Nünüs kənd.ətr.	35	6,0	0,5+0,09	3,0+0,53	9,0+1,54	4,5+0,78	0,45+0,08
Babək rayon	Qarabəy dərəsi	50	17,5	0,7+0,12	12,2+2,07	122,0+20,75	61+10,37	6,1+1,37
	Dərəşam ətr.	35	20,0	0,8+0,14	16,0+2,80	160,0+28,72	80,0+14,36	8,00+1,44
Quba rayon	Qəçrəş ətr.	40	18,0	0,5+0,09	9,0+1,03	108,0+18,65	54,0+9,31	5,4+0,93
	Xınalıq ətr.	70	10,0	0,5+0,09	5,0+1,02	25,0+3,72	12,5+1,86	1,25+0,19
Şamaxı	Pırcılu ətr.	35	24,0	0,7+0,12	16,8+2,82	201,6+34,46	100,8+17,2	10,08+1,72
Göygöl	Hacıkənd	55	15,0	0,6+0,14	9,0+1,68	90,0+15,42	45,0+7,60	4,50+0,76
Daşkəsən	Xoşbulaq	60	30,0	0,5+0,09	15,0+2,70	225,0+38,32	112,5+19,5	11,25+1,95
Gədəbəy	Cuqa kənd.ətr.	20	24,0	0,6+0,10	14,4+2,49	172,8+30,22	86,4+15,11	8,64+1,51
Talış ərazisi	Masallı	70	10,0	0,8+0,14	8,0+1,54	64,0+11,26	32,0+5,63	3,20+0,56
	Hırkan MP ərazisi	30	15,0	0,7+0,12	10,5+1,87	105,0+17,22	52,5+8,81	5,25+0,88
Yekun		575	18,0+3,20	0,65+0,10	10,0+1,71	1647,2+288,2	823,6+136,7	82,36+14,27

ƏDƏBİYYAT

1. İbadullayeva S.C. Azərbaycan florasının Kərəvüzkimiləri. Bakı: Elm, 2004, 321 s.
2. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001, т. 1, с. 79-81.
3. Зайко Л.Н., Пименова Р.Е., Масликов В.Ю. Обзор метода и результатов по изучению лекарственных растений России (По материалам ВИЛАР) / Материалы Межд. Науч.-Прак. Конф. Современные проблемы фитодизайна. Белгород, 2007, с. 148-157.
4. Каптен Ю.Л. К методике определения проективного покрытия в флорогенетических исследованиях // Вестн. Ленингр. ун-та, 1983, № 3, т. 6, с. 115-116.
5. Крылова И.Я., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений / М., ВИЛАР, 1971, с. 21-23.
6. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986.
7. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии / Т.А. Работнов // Проблемы ботаники, 1950, т. 1, с. 465-483.
8. Флора Азербайджана, 1955, т. 6, 540 с.
9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / Науч. докл. высш. шк. биол. науки, 1975, вып. 2, с. 7-33.

AMEA Dendrologiya İnstitutu
E-mail: peymanezulfugarova@gmail.com

Peymanə Zulfugarova

**POPULATION STRUCTURE AND RESOURCES OF CARAWAY SEEDS
ORDINARY (*CARUM CARVI*) IN THE FLORA OF AZERBAIJAN**

The paper provides information on the distribution, population structure and phytochemical characteristics of *Carum carvi* species in the flora of Azerbaijan. The current state of species populations was studied and the ethnobiology of their use as medicines in veterinary medicine and pharmacy was revealed. Essential oils of the plant also have antimicrobial, antioxidant and antifungal properties and can be considered as a source of raw materials for the preparation of medicines. Taking this into account, plant stocks were calculated. A complex characteristic of the demographic structure of the *Carum carvi* species was revealed, as a result of which a decrease in the dynamics of the plant population is observed. Phytocenological studies were carried out in the phase of mass flowering and reproduction of plants; cenopopulations, ontogenesis, age (growth), and efficiency were evaluated. Productivity is even higher in populations where ontogenesis is high in phases g1, g2 and g3.

Keywords: *Carum carvi*, caraway seeds, phytocenology, population structure, biological stocks.

Пеймане Зүльфугарова

**СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ И ЗАПАСЫ ТМИНА ОБЫКНОВЕННОГО
(*CARUM CARVI*) ВО ФЛОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В статье представлена информация о распространении, структуре популяции и фитоценологических характеристиках видов *Carum carvi* во флоре Азербайджана. Изучено современное состояние видовых популяций и выявлена этнобиология их использования в качестве лекарственных средств в ветеринарии и фармацевтике. Эфирные масла растения также обладают антимикробными, антиоксидантными и противогрибковыми свойствами и могут рассматриваться как источник сырья для производства лекарств. Принимая это во внимание, были рассчитаны запасы растений. Выявлена комплексная характеристика демографической структуры вида *Carum carvi*, в результате чего наблюдается снижение динамики численности растения. Фитоценологические исследования проводились в фазе массового цветения и размножения растений, оценивали ценопопуляции, онтогенез, возраст (рост) и эффективность. Производительность выше в той популяции, в которой онтогенез высок в фазах g1, g2 и g3.

Ключевые слова: *Carum carvi*, тмина обыкновенного, фитоценология, структура популяции, биологические запасы.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru Fatmaxanım Nəbiyeva tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 16.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 595.7

İSMAYIL MƏMMƏDOV¹, NİYAZİ NƏCƏFOV²**BAL ARILARINA KÖMƏKÇİ YEMLƏRİN VERİLMƏ QAYDALARI**

Yaz və payız yoxlamaları bitdikdən sonra arı ailələri üçün əlavə yemlərin verilməsi tətbiq edilir. Bu cür yemləndirmədə məqsəd arıları ehtiyat yemlə təmin etmək, bəzi dərman vasitələrini və vitaminləri yemə qataraq bal arılarına verməkdir. Yemləmə zamanı bal, şəkər siropu, arı keki və s. istifadə oluna bilər.

Məqalədə bal arılarına əsl arıçı qulluğu və bu qulluğun daimi fəsillərə uyğun aparılması qeyd olunur. Yem sızıntısı çəkən arılara vaxtında yardımçı yemlər verildikdə arıların fizioloji cəhətdən qocalmasının qarşısı alınmış olur. Arıçıların arılara verdiyi yardımçı yemlərin verilmə tarixi, hər arı ailəsinə verilən yemin miqdarı, yem hazırlanarkən tərkibinin nədən ibarət olması və bu tərkibin ekoloji cəhətdən sağlamlığına diqqət məqalədə öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: arılar; şəkər şərbəti, kek (tort), yardımçı yem, karbohidratlar, proteinlər.

Dünyada bütün canlılarda olduğu kimi bal arıları da yaşamaları üçün müxtəlif növ keyfiyyətli qidalara ehtiyac duyurlar. Təbii qida maddələri (nektar, bal, güləm, çiçək tozu və s.) bal arılarının sağlam həyat tərzləri üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bal arıları təkcə bal yeməklə öz gündəlik qida ehtiyaclarını ödəyə bilərlər. Lakin arıların gündəlik iş rejimini, sürfələrə və gənc arılara qulluğunu nəzərə alsaq onda görürük ki, onlar çoxlu enerji sərf edirlər və bu itirilən enerjinin yerini bərpa etmək üçün tək balla yox həm də digər enerji yaradan qidalarla da (güləm, polen, çiçək tozu, bal və s.) qidalanması çox vacibdir. Həm də güləm, polen, bal və s. kimi qidalar sürfələrin və qovuqucuqdan yeni çıxmış gənc arıların qidalanmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir [1,110-139; 2, s. 52-61; 3, s. 12-17].

Polen (çiçək tozu): Polen arıların müxtəlif vitaminlərə, protein, yağ və minerallara olan ehtiyacını ödəyən bir qida maddəsidir. Arıçılar pətəkdə balla bərabər polen ehtiyatının olmasını nəzərə almalıdırlar [6]. Çünki polensiz arı artımından söz gedə bilməz. Arılar əgər təbiətdən kifayət qədər yem pətəyə gətirirlərsə onda arılara arıçılar tərəfindən əlavə yem verməyə ehtiyac duyulmaz. Ancaq gəlir az olan vaxtı arılar kömək məqsədi ilə yemləndirilməlidir. Köməkçi yemləndirmə aşağıda göstərilən hallarda həyata keçirilməlidir.

- Yazın gec gəldiyi zaman, arıların nektar toplanmalarına əlverişsiz hava şəraiti mane olduqda;
 - Ana arının yumurta qoymasını sürətləndirmək məqsədi ilə;
 - Arıların qış üçün kifayət qədər yem toplamadıqları hallarda;
 - Pətəklərin bölünməsi və becə vermə zamanı;
 - Zəif arı ailələrinin birləşdirilməsi zamanı;
 - Müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərə qarşı dərman preparatlarının işlənməsi zamanı və s.
- Arıçılar arı ailələrini əlavə qidalarla təmin etmək məqsədi ilə əsasən iki cür yemdən istifadə edirlər.

Qatı yem: müxtəlif qarışıqlardan ibarətdir (yağsız süd tozu, pivə mayası, yumurta sarısı, yağsız soya fasulyası).

Maye yem: su, şəkər və ya bal qarışığından ibarət maye yem (şəkil 1).



Qatı yem

Maye yem

Şəkil 1

Qatı yemlər: əsasən poleni (çiçək tozu) əvəz edən yem kimi arıların ehtiyacını ödəmək məqsədilə istifadə olunur.

Bəzi ölkələrdə qatı yemlərdən (kek) nektar gəlirinin az olduğu dövrdə, arıları stressdən qurtarmaq və sürfələrin inkişafını sürətləndirmək üçün istifadə olunur.

Arı ailələrinə verilən arı keki yağsız süd tozundan, yağsız soya fasulyasından, pivə mayasından və yumurta sarısının qarışığından hazırlanır. Arılarda müxtəlif (adi ishal, nozema) xəstəliklərinə şərait yaratmamaq üçün kek verilən zaman bal, şəkərli pudra qarışığına mineral maddələr, vitaminlər və aminoasitlərlə zəngin olan polen (çiçək tozu) əlavə edilməlidir. Arılara kek (tort) verilərkən onun şəffaflığına və xəstəlik daşıyıcısı olmadığına əmin olmaq lazımdır.

Kekin hazırlanması: Kekin hazırlanmasında istifadə edilən təmiz süzmə bal içərisində su olan qazana qoyulur və bal əriyənə qədər su qızdırılır. Sonra əriyən balı pudra şəkərinə əlavə edərək mikserlə və ya əllə qarışdıraraq xəmir formasına salınır. Çörək hazırlama formasındakı xəmir bir arı ailəsinə ehtiyac olana qədər klyonka paketlərə yığılaraq qablaşdırılır.

Maye yemlər: Ana arını yumurta qoymağa həvəsləndirməkdə, yeni cavan arıların yetişdirilməsində şəkər siropunun əhəmiyyəti böyükdür. Gəlirin az olan vaxtlarında arılar şəkər siropunu təbii olaraq qəbul edirlər.

Siropun hazırlanması: Təmiz su ilə hazırlanan sirop arıların bəslənməsində istifadə olunur. Bunun üçün ilk növbədə su qaynadılır və barmağı yandırmayana qədər soyudulması gözlənilir. Həmin suya bal və ya şəkər tozu əlavə edilir və əriyincəyə qədər qarışdırılır.

Ölçü normaları: 1 kq şəkər tozu + 1 l su (ilk yazın başlanğıcı)

2 kq şəkər tozu + 1 l su (yazın axırları)

Əlavə ehtiyac olduğu hallarda: 4 kq bal + 1 l su

5 kq şəkər tozu + 20 kq bal + 2,5 l su + 50 qr polen

Arıçıların arı ailələrinə baxışı nəzərə alınmaqla bu kimi qarışıq yemlərdən istifadə etmək olar.

Arı ailələrinin yemləndirilməsi zamanı təcrübəsiz arıçılar oğru arıların digər arı ailələrinə hücum edərək oradan bal oğurlamalarına şərait yaratmış olurlar. Bunun qarşısını almaq üçün arıçılar aşağıda göstərilənlərə riayət etməlidirlər.

– Yemləmə əsasən axşam saatlarında aparılmalıdır. Çünki gündüz yemləndirilən arılar verilən yemi qısa müddətə mənimsəyərək daha çoxlu yem əldə etmək məqsədi ilə digər zəif düşmüş arı ailələrinə basqın edirlər.

– Oğru arıların pətəyə daxil olmamaları üçün pətək dəlikləri daraldılmalı və digər dəlmə-deşiklər tutulmalıdır.

– Yemləmə əsasən zəif düşmüş ailədə aparılır. Həmən zəif arı ailəsinin sürfə və gənc arılarını soyuqdan qorumaq üçün yemləməni qısa müddətə başa çatdırmaq və hava şəraitini nəzərə almaq lazımdır.

– Hazırlanmış sirop qətiyyən qaynadılmamalıdır. Qaynadılmış sirop çətinliklə həzm olunur və həzm yollarının pozulmasına səbəb olur.

– Arılara verilən sirop ilıq olmalıdır, çünki ilıq siropun iyi arıları özünə cəlb edir.

Yaz yemləməsi. İlbaharda pətəklərdə yemə nəzarət məqsədilə balın və polenin miqdarını təyin etmək vacib məsələlərdəndir. Yazın ilk günlərində yoxlama zamanı arı yeminin kifayət qədər olmadığı görülərsə o zaman arılar bal və pudra şəkərindən hazırlanan kek (tort) və ya şəkər şərbəti ilə yemləndirilməlidirlər. Bu dövrdə aparılan yemləmə həm arıların aclıq riskini aradan götürür və həm də arı ailəsinin inkişafına müsbət təsir göstərir (şəkil 2).



Şəkil 2. Kek (tort) ilə bəslənən arı ailəsi.

Payız yemləməsi. Arı ailələrinə yetərinə bal və güləm ehtiyatı qoyulsa da yenə 2 ölçüdə şəkər və 1 ölçüdə su ilə hazırlanan şəkər şərbəti arılara kömək məqsədi ilə verilməlidir. Bir hissə bal və üç hissə pudra şəkərindən hazırlanan kekin (tort) 0,5-1 kq-lığı götürülərək paketin alt hissəsindən dəliklər açılaraq çərçivələrin üzərinə qoyulur. Kek pətəyə qoyularkən elə yerləşdirilməlidir və elə qatılıqda olmalıdır ki, pətək daxili istilik keki ərیدib arıların üzərinə tökməsin və kek qurtarana qədər arılar rahatlıqla qəbul edə bilsinlər.

Qış yemləməsi. Qış üçün arı ailələrinə kifayət qədər yem ehtiyatı qoyulmalıdır. Arıçılar unutmamalıdırlar ki, arı ailələrinin qışda ölümlərinə səbəb soyuq deyil, aclıqdır. Yəni bal və güləmin olmamasıdır.

Arıçılar qış üçün ehtiyat yemi əsasən gəlinin gələn vaxtı, yəni iyul ayı ballı-güləmlı şanlar götürülməlidir. Hər şanda orta hesabla 2,5 kq bal və 1,5 kq güləm olmalıdır. Qış üçün pətəkdə gözəngi balın olması yolverilməzdir.

Müxtəlif növ arı yemləri. Dünyada arıçılıq inkişaf etdikcə arıların güclü inkişafına, nəsil artımına, xəstəliklərə qarşı dözümlülüyünə və s. müsbət təsir edən müasir arı yemlərinin də hazırlanması rəqabəti gedir. Hazırda Azərbaycanda arı yemlərinin hazırlanmasına başlansa da çeşid cəhətdən Qonşu Türkiyədə daha çox arı yemi istehsal olunur, qablaşdırılır və digər dövlətlərə ixrac edilir.

Müxtəlif ölkələrdə arıların enerji ehtiyaclarını ödəmək üçün arıçılar müxtəlif çeşidli yemlərə üstünlük verirlər. Məsələn Türkiyədə bitki tərkibli, əsasən də sanitariya-gigiyenik tələblərə uyğun arı yemləri hazırlanır ki, bu da arıçıların tələbatını tam ödəyir [5, s.112-56].

Arıların bəslənməsində istifadə olunan ən sağlam məhsullar şəkər çuğundurundan və şəkər qamışından əldə edilən şəkər tozudur.

Qarğıdalı və ya buğda nişastasından çıxarılmış qlükoza və fruktoza kimi şəkərlərin arı bəslənməsində istifadə olunmağına baxmayaraq, son araşdırmalar göstərir ki, nişasta qaynaqlı şəkərlərin arı bəslənməsində istifadəsi məsləhət deyil. Çünki nişasta qaynaqlı şəkərlərin içərisində olan nişasta parçacıqları arının sinir sisteminə mənfi təsir edir.

Azərbaycanda bəzi arıçılar arı yemini hazırlayarkən onun tərkibinə və keyfiyyətinə fikir vermədən arı ailələrinə təqdim edirlər. Mənşəyi və keyfiyyəti bilinməyən məhsullardan hazırlanan arı yemi arıların sağlamlığı üçün təhlükəlidir.

Türkiyədə arıçılar sınaqdan çıxmış bir çox arı yemlərindən Mevlana şəkəri, Akide şəkəri, lokum şəkəri və s. kimi qatı yemlərdən istifadə etməklə yaxşı nəticə əldə etmişlər.

Bəzi arı yemlərinə rəng, dad, aromat vermək üçün mənşəyi bilinməyən kimyəvi maddələr qatılır ki, bu da arıların sinir sisteminin zədələnməsi deməkdir.

Arıçıların özləri arı yemi hazırlayarkən vaxtı keçmiş, bulaşmış, çirklı, yandırılaraq qaralmış və s. kimi keyfiyyətsiz arı yemləri arılarda qəbizlik, ishal və hətta arı orqanizmində artıq miqdarda qalıntıların yığılmasına gətirib çıxarır. Bal arılarının inkişafı üçün gərəkli olan qida maddələri arasında karbohidratlar, proteinlər, minerallar, yağlar, vitaminlər və su vardır. Bunların təminatını işçi arılar polen (çiçək tozu), nektar və sudan alırlar [7, s. 251-258].

Karbohidratlar. Karbohidratlar arılar üçün önəmli enerji mənbəyidir. Bir arı sürfəsinin tam inkişaf dövrü üçün orta hesabla 59,4 mq karbohidrata ehtiyacı olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Arı ailələrinin inkişafı üçün əhəmiyyətli sayılan karbohidratları işçi arılar gəlir sahələrindən çiçəklərdən topladığı nektar və ya çiçək tozundan əldə edirlər. Pətəyə gətirilən nektar qovuqcuqlara qoyularaq yetişməsi üçün digər arılar tərəfindən qovuqcuqlara yığılaraq ağzı bal mumu ilə qapadılır. Nektardan bala dönüş pilləli olaraq gerçəkləşir. Suyun faizi 16-20-yə düşür və şəkərin əsasını təşkil edən fermentlərlə (invertaza, diastaza və qlikoz oksidaz) zənginləşir. Balın şəkər tərkibi orta hesabla 38%-fruktozadan, 31% -qlükoza və digər fermentlərdən ibarət olur. Arı ailələri orta hesabla 15-20 kq bal verdiyi halda, həmən arı ailələrinə karbohidratlarla dəstək verdikdə balın miqdarı 25-30 kq-a qədər yüksələ bilər.

Arıçılar arıların karbohidratlara ehtiyacını ödəmək üçün şəkər şərbətlərindən, müxtəlif çeşidli meyvə şirələrindən, qarğıdalı şərbətindən və s. kimi əvəzedici yemlərdən istifadə edirlər.

Proteinlər. Bal arıları üçün protein qaynağı polendir (çiçək tozu). Bir arı ailəsi orta hesabla bir ildə 10-26 kq arasında polen (çiçək tozu) toplayırlar. Pətəkdə polenin miqdarı baldan az olur. Arılar bal üçün istifadə olunmayan nektarı polenlə qarışdıraraq arı çörəyi hazırlayırlar.

Bir işçi arı orta hesabla gündə 3,4-4,3 mq polen mənimsəyir. Bir arı sürfəsi inkişaf dövründə ortalama 125-187,5 mq protein qəbul edir.

Arılar təbiətdə polen olmadığı zaman arıları soya fasülyası, inaktiv maya, süd və digər məhsullarla yemləyirlər. Arılar yağlara, vitaminlərə və minerallara olan tələbatının çox hissəsini polendən (çiçək tozu) alırlar.

Nəticə. Məlum olduğu kimi illər ötdükcə bir-birini əvəz edən fəsillər öz fərqlilikləri ilə arılara sürprizlər bəxş edirlər. Bəzi hallarda təbiətdən gələn gəlirin çoxluğu arıların məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. Arılar yığma həvəslə gedir, arıçıları isə əlavə işlərdən (yardımçı yemlərin verilməsi) azad olurlar. Beləliklə də yemin bol olması sağlam arı ailələrinin yetişməsinə gətirib çıxarır.

Lakin həmişə belə olmur. Müəyyən səbəblərdən təbiətdən gələn gəlirin azlığı arıları da narahat edir və arıçıları da təcili tədbirlər görməyə vadar edir.

Belə vəziyyətdə məqalədə qeyd olunan əlavə yardımçı yemlər arının və arıçının köməyinə çata bilər. Bu şərtlə yemlər hazırlanarkən məhsulların tərkibi və sağlamlığı əsas şərt kimi götürülməlidir. Qanunauyğun verilən yardımçı yemlər arıları iş həvəsləndirəcək və məhsuldarlığın bolluğuna səbəb olacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Məhərrəmov S.H., Tahirov Ə.S., Əsədov E.S. Naxçıvanda arıçılıq, ənənələri və perspektivləri. Naxçıvan: Qeyrət, 2015, 253 s.
2. Sultanov R.L. Azərbaycanda bal arısının bioloji xüsusiyyətləri. II hissə, Bakı: İrşad, 1993, 445 s.
3. Sultanov R.L., Hüseynov H.T., Əsədov E.S. və b. Payız dövründə arıxanada arıçıların görükləri əsas işlər // Arıçılıq, 2005, № 1, s. 12-18.
4. Tahirov Ə.S. Naxçıvan MR şəraitində arı ailələrinin inkişaf dinamikasının artırılması yolları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 2, s. 184-189.
5. Genc F., Doodoloğlu A. Arıçılığın temel esasları // Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 212, 338 s.
6. Sorkun K., Özkök A., Süer B. Arılar tərəfindən toplanan polenin işlənməsi və kullanım alanları. 2008. <http://www.blogcu.com/arici/400449/...>
7. Лаврехин Ф.А., Панкова С.В. Биология медоносной пчелы. М., 1983, 303 с.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: i_memmedov68@mail.ru

²Azərbaycan Elmi Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu

E-mail: Nni1966@mail.ru

Ismail Mammadov, Niyazi Najafov

RULES FOR SUBSIDIARY FEEDING OF HONEY BEES

The paper proves that professional bee-keepers constantly take care of bees according to seasons of the year. It also mentions the significance of the dates when subsidiary feeding is given to bees, the amount of nutrition given to each bee family, what the nutrition consists of and how ecologically healthy it is – all these are important.

The paper says if hungry bees get subsidiary feeding in time, it will prevent their physiological fading.

Keywords: *bees, sugar syrup, tort, subsidiary feeding nutrition, carbohydrates, proteins.*

Исмаил Мамедов, Ниязи Наджафов

ПРАВИЛА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

В статье говорится о правильном уходе пчеловодов за медовыми пчелами, включающем и особенности ухода в соответствии с временами года. Указание времени подачи пчелам вспомогательного корма, количества данного корма для каждой отдельной пчелиной семьи учет состава при приготовлении корма и соответствие этого состава с экономической стороны требованиям сохранения здоровья пчел нашли отражение в статье.

В статье отмечается, что если вовремя подать вспомогательный корм пчелам, испытывающим недостаток в корме, то у этих пчел в физиологическом отношении предотвращается процесс старения.

Ключевые слова: *пчелы, сахарный шербет, торт, вспомогательный корм, углеводы, протеины.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Saleh Məhərrəmov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 17.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT 577.47(28)

AKİF BAYRAMOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI HÜDUDLARI DAXİLİNDƏ ARAZ
ÇAYININ MAKROZOOBENTOSU**

İlk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının hüduqları daxilində Araz çayının makrozoobentosu tədqiq edilmişdir. Çayın 2 səciyyəvi hissəsində aparılmış çoxillik hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ekosistemin dib faunası 3 tip, 5 sinif, 12 dəstə, 18 fəsilə, 20 cins və 20 növ makrobentik orqanizmlə təmsil olunmuşdur. Nemurella pictetti Klapalek, 1900 (Plecoptera) növü Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Orta Arazın dib faunasında növ tərkibinin zənginliyinə görə daha çox reofil ekoloji xarakterli və Diptera dəstəsinə mənsub olan su-hava həşəratlarının (15 növ) sürfələri fərqlənmişlər. Çayın tədqiqat materiallarının toplanıldığı ikinci hissəsində üzvi çirklənmələrə həssas, oliqosaprob baharçı növü Gammarus lacustris Sars, 1863 və Heptagenia sulphurea (Müller, 1776) növləri ilə birlikdə rast gəlinmişdir. Bu, Orta Arazın Culfa və Ordubad rayonlarına düşən hissələrində suyun və qrunun bioloji özünü təmizləməsi və dağ çaylarının dib faunası ilə mübadiləsi proseslərinin hesabına olmuşdur. Suyun axarlığı və bircins daşlı biotopun üstünlüyü bəsit makrozoobentosun formalaşmasına zəmin yaratmışdır. Araz çayında dib faunasının yüksək inkişaf göstəriciləri yaz və erkən yay aylarına, sel hadisələrindən əvvəlki dövrə təsadüf etmişdir.

Açar sözlər: Orta Araz, Naxçıvan Muxtar Respublikası, bioloji özünü təmizləmə, makrobentik orqanizmlər.

Giriş. Araz sululuğuna görə Qafqazda ikinci böyük çaydır. O, başlanğıcını Türkiyənin Bingöl dağ silsiləsinin yamaqlarındakı mənbələrdən götürüb Türkiyə, Ermənistan, Azərbaycan və İran ərazisi ilə axaraq Sabirabad şəhəri yaxınlığında Kürə qovuşur. Onun ümumi uzunluğu 1072 km, su toplama sahəsi 102 min km²-dir. Coğrafi bölgüyə görə çayın Naxçıvan düzənliyi və İran İslam Respublikası arasındakı təbii sərhəd hissəsi Orta Araz (ümumi uzunluğu-215 km) aid edilir. Muxtar respublikanın bütün ərazisi çayın su toplama sahəsinə aiddir. Bölgənin ən iri çayları – Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay, Vənəndçay və digər başqaları onun sol qollarını təşkil edirlər [2, s. 3-8; 3, s. 221-234].

Arazın suyu daim lillidir (may – 2800-3000 q/m³, dekabr – 250-300 q/m³), iti axınlıdır. Çay Ermənistan Respublikası tərəfindən üzvi və kimyəvi maddələrlə güclü çirkləndirilir. 1971-ci ildə çayın yatağı üzərində birgə Azərbaycan-İran su-elektrik stansiyası tikilib istifadəyə verilmişdir. Cənubi Qafqazda üçüncü böyük su anbarı kimi Araz su qovşağının normal su tutumu 1,35 mln m³-dir. Su anbarı kompleks təyinatlıdır [1, s. 70-73; 4, s. 3-5].

Araz su anbarında baş verən güclü bioloji özünü təmizləmə və sedimentasiya prosesləri [6, s. 43-200; 10, s. 63-73] Araz çayının aşağı axınının ekoloji sabitliyində əvəzsiz rola malikdir (şəkil).

Sərhəd çayı olduğundan onun hidrofaunası son illərdə tədqiq olunmamışdır. Çayın Bəhrəmtəpə (Azərbaycan, İmişli rayonu) su qovşağından Kür çayınadək olan hissəsinin hidrofaunası haqqında ətraflı məlumatlar ölkə mütəxəssislərinin əsərlərində öz əksini tapmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Cənubi Qafqazın digər çaylarında olduğu kimi, Araz çayının əsas məcrasında zooplankton faunası inkişaf etmir. Yataqdan kənar gölməçələrdə seyrək hallarda rotatorilərin (*Brachionus sp.*), şaxəbığcılı (*Daphnia pulex*) və kürəkayaqlı (*Cyclops strenuus*) xərçəngciklərin nümayəndə

dələrinə rast gəlinir. Çayın aşağı axınlarında sayına və biokütləsinə görə molyusk (*Limnaea*, *Planorbis* və s cinsləri), gündəcə (*Ephemera*) və bulaqçı *Hidropsyche* cinsləri) növlərinin üstünlüyü ilə 49 növ makrobentik orqanizm aşkar edilmişdir. Aşağı Arazda 36 balıq növü yayılmışdır. Qızılxallı balıq, külmə, xəşəm, xramulya, şirbit, şəmayı, çapaq, çəki, naxa və çay sıfı vətəgə əhəmiyyətlidir. Nəre balıq növlərinə əvvəllər tez-tez rast gəlinərdi. Çayın ixtiofaunası daimi, keçici və yarımkeçici ekoloji qruplarına mənsub olan balıq növlərindən ibarətdir [1, s. 324-328].



Şəkil. Orta Arazın aşağı Kotam (Ordubad rayonu) hissəsi.

İşin əsas məqsədi ilk dəfə olaraq muxtar respublika hüduqları daxilində Orta Arazın makrozoobentosunun növ tərkibini, əsas növlərin ekoloji göstəricilərini müəyyən etmək, alınmış nəticələrlə çayın bu hissəsində formalaşa bilən dib faunasının müasir vəziyyəti haqqında təsəvvür yaratmaq olmuşdur.

Material və metodika. Müxtəlif illərdə Arazın qismən sakit axarlı (axın sürəti $<2-3$ m/san) 2 əlverişli hissəsinin bitki örtüklü, daşlı biotoplarından toplanmış 20 ədəd makrozoobentos nümunəsi tədqiqat materialı olmuşdur. Materialın toplanılması zamanı Peterson dibgötürənin kiçik modelindən (10 sm x 10 sm), 25-50 №-li qaz materialından hazırlanmış hidrobioloji torlardan və müxtəlif gözcüklü ələklərdən istifadə edilmişdir. Mütləq reofil makrobentik orqanizmlərin 1m² sahəyə düşən sayını və biokütləsini hesablamq üçün biotopların təxmini sahələri nəzərə alınmışdır. Nümunələr ilkin olaraq çöl şəraitində işlənilmiş və kip bağlanan plastmas qablarda 4%-li formalin məhlulunda fiksə olunmuşdur. Heyvanat qalığı laboratoriya şəraitində axar su altında yuyulduqdan sonra MBS-10 binokulyar mikroskopu (İstehsalçı LZOS, Rusiya Federasiyası) altında müayinə edilmiş və sayı tapılmışdır. Orqanizmlərin biokütləsi elektron tərəzi (İstehsalçı

VSL-200/1, NV, Rusiya Federasiyası) vasitəsi ilə ölçülmüşdür. Təyinedici kitablara və İnternet mənbələrinə əsasən orqanizmlərin növü və sisteməlik vəziyyəti təyin edilmişdir [7, s. 35-41; 8, s. 3-51; 9, s. 5-510; 11, 12].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Aparılmış hidrobioloji tədqiqatlarla Araz çayının Böyük-düz məntəqəsi (Kəngərli rayonu) və Kotam kəndi (Ordubad rayonu) hissələrinin makrozoobentosunda 20 növ və forma dib orqanizminin yayıldığı müəyyən edilmişdir:

***Tubifex tubifex* (Müller, 1774).** Cinsin çayın hər 2 hissəsinin bitki örtüklü, qumlu-lilli və lilli qruntlarında məskunlaşmış yeganə nümayəndəsidir. Rastgəlmə tezliyi – $P < 25\%$, orta sayı 6 fərd/m², biokütləsi isə 17 mq/m² olmuşdur. Sarımtıl-qırmızımtıl rəngli fərdlərdə *clutellum* formalaşmamışdır. Muxtar respublika faunasının səciyyəvi nümayəndəsidir, müxtəlif tipli sututarlarda geniş yayılmışdır.

***Eiseinella tetraedra* (Savigny, 1876).** Növün müxtəlif ölçü və yaş mərhələlərinə mənsub olan fərdlərinə adətən sahilə yaxın otlu, çimli və yumşaq qruntlarda rast gəlinmişdir. Bədən örtüyü qırmızıdır. Rastgəlmə tezliyi – $P < 25\%$, orta sayı 3 fərd/m², biokütləsi isə 30 mq/m² olmuşdur. Muxtar respublikanın sakit axarlı kiçik çaylarının, suvarma kanallarının suya batmış buynuzarpaqlı (*Ceratophyllum demersum*) ilə örtülmüş məcrasında, Araz su anbarının peyinli, otlu sahil xəttində daha iri (3-65 sm) fərdlərinə tez-tez rast gəlinir.

***Candona neglecta* Sars, 1887.** Xərçəngin iri yaşıl və gənc fərdləri çayın daha sakit axarlı, detrit və lilin toplandığı sahilə yaxın qruntlarında aşkar edilmişdir. Rastgəlmə tezliyi – $P < 35\%$ olmuşdur. *Ostracoda* dəstəsinin bölgədəki axar və durğun sututarların oxşar biotoplarında yüksək rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən nümayəndəsidir

***Gammarus lacustris* Sars, 1863.** Ali xərçəng növünün fərdləri Orta Arazın sakit axarlı fitofil, həm də litofil biotoplarında ($P < 70\%$) az sayı – 8 fərd/m² və biokütləsi – 23 mq/m² ilə seçilmişlər. Nümunələrdə aşkar edilən yumurtasız fərdlər müxtəlif yaş mərhələsinə (bədən ölçüsü 2-12 mm) mənsub olmuşlar. *Gammarus lacustris* muxtar respublikada Arazboyu düzənlikdən tutmuş yüksək dağlıq qurşağınadək əksər sututarların səciyyəvi dib orqanizmidir [5, s. 204-212].

***Physella acuta* Draparnaud, 1805.** Orta Arazın hər iki hissəsində yayılmışdır. Bütün fizidlərdə olduğu kimi sadə və geniş ağızlı, iti yumurtavarı, çirkli boz çanağın hündürlüyü 8-12 mm arasında dəyişilmişdir. Sahil xəttinə yaxın, su qatının yaxşı isindişi daşlı və ali su bitkiləri ilə zəngin hissələrinə üstünlük vermişdir. Azsaylıdır. Onun rastgəlmə tezliyi $P > 25\%$, sayı – 2 fərd/m² və biokütləsi – 18 mq/m² olmuşdur.

***Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761).** Hər 2 hissədə toplanılan nümunələrdə gündə-cə növü yüksək kəmiyyət (rastgəlmə tezliyi – $P = 100\%$, orta sayı – 23 fərd/m², biokütləsi isə 35 mq/m²) göstəricilərinə malik olmuşdur. Ekoloji göstəricilərin aydın mövsümi dəyişikliyə məruz qaldığı müəyyən edilmişdir. Yay toplumu azsaylı və son yaş mərhələsinə aid nimfələrdən ibarət olmuşdur. Növün reofil ekoloji səciyyə daşıyan sürfələri bölgənin axar sututarlarında külli miqdarda rast gəlinir.

***Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776).** Arazın Kotam kəndi hissəsinin makrozoobentosunda yayılmışdır. Həmin hissədə aşkar edilmiş qara rəngli sürfənin rastgəlmə tezliyi $P = 10\%$, orta sayı – 2 fərd/m², biokütləsi isə 9 mq/m² olmuşdur. Yastıbaş gündə-cə sürfəsi muxtar respublikanın şərq hissəsinin iti axarlı, *oligo* – *β mezosaprob* çaylarının bentosu üçün səciyyəvidir.

***Ophiogomphus cecilia* Fourcroix, 1785.** Orta Arazın birinci hissəsində kifayət qədər iti axarlı, göl qamışının (*Scirpus lacustris*) və adi qamışın (*Pragmites communis*) əmələ gətirdiyi ləkələrin qumlu-lilli qruntlarında yayılmışdır. İri, yastı və kütləli sürfənin bədən uzunluğu 18 mm, fərdi kütləsi 14 mq olmuşdur.

***Naucoris cimicoides* Linnaeus, 1758.** Həmin hissədən toplanılan nümunələrdə aşkar edilmiş yarımşərtqanadlı fərdlərində oval şəkilli bədən enindən bir qədər uzundur. Həşəratların bədən uzunluğu 10-13 mm arasında dəyişilmişdir. Növün rastgəlmə tezliyi $P = 20\%$, orta sayı – 5 fərd/m², biokütləsi isə 32 mq/m² olmuşdur.

***Notonecta (Notonecta) glauca* Linnaeus, 1758.** Təsadüfi rast gəlinən yarımşərtqanadlının gənc fərdlərinin orta bədən uzunluğu 8,2 mm, sayı – 6 fərd/m² və biokütləsi – 21 mq/m² olmuşdur.

***Nemurella pictetti* Klapalek, 1900.** Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün ilk dəfə qeyd edilir. Təmiz (0,5-1,5 oliqosaprob) suların biogöstərici orqanizmidir. 30 mart 2016-cı ildə şəffaf və sərin sulu Kotamçayın Arazın bitki örtüklü, çınqıllı qrunla örtülmüş məcrasına qovuşduğu hissədən toplanılmış nümunələrdə baharçı növünün 2 fərdi aşkar edilmişdir. Güman edirik ki, Arazın ikinci hissəsində üzvi çirklənmələrə həssas növün *Gammarus lacustris* və *Heptagenia sulphurea* ilə birlikdə rast gəlinməsi Orta Arazın Culfa və Ordubad rayonlarına düşən hissələrində suyun və qrunun bioloji özünütəmizləməsi prosesləri və dağ çaylarının dib faunası ilə mübadiləsi hesabına olmuşdur.

***Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* Kluq, 1834.** Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün səciyyəvi şərtqanadlı növüdür. Ön kürək hamar, şırımsızdır, qanadüstüləri isə 10 cərgə nöqtəli, tutqun şırımlı, kənarları isə sarımtıl haşiyəlidir. Böcəyin bədən uzunluğu 6,7 mm-dir. Epineyston həyat formalı fərdlər səhər saatlarında fəallığı ilə seçilmişlər. Növün rastgəlmə tezliyi $P = 30\%$, orta sayı – 2 fərd/m², biokütləsi isə 9 mq/m² olmuşdur.

***Rhantus (Rhantus) frontalis* (Marsham, 1802).** Orta Arazın hər 2 hissəsində bitki örtüklü durğun hissələrinə üstünlük vermişdir. Şərtqanadlının bədənini üstədən aşağı sıxılmış yastıdır, rəngi sarı parıltılı, qara dənəciklidir. Fərdlərin uzunluğu 6-11 mm arasında dəyişilmişdir. Növün rastgəlmə tezliyi $P = 20\%$, orta sayı – 2 fərd/m², biokütləsi isə 14 mq/m² olmuşdur.

***Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834).** Tədqiqat zamanı bulaqçı sürfəsinin son inkişaf mərhələsinə mənsub olan 2 iri fərdinə rast gəlinmişdir. Sürfələrin orta bədən uzunluğu – 18 mm, biokütləsi isə 23 mq olmuşdur.

***Metacnephia nigra nigra* Rubtsov, 1940.** İnkişafının son mərhələsinə mənsub olan tünd boz rəngli sürfələrin bədən uzunluğu 8-12 mm arasında dəyişilmişdir. Orta Arazın birinci hissəsində erkən yazdan başlayaraq çoxsaylı fərdlərə (130 fərd/m²) malik koloniyalar əmələ gətirir.

***Simulium (Montisimulium) assadovi* Djafarov, 1956.** Sürfənin bədən uzunluğu 7-9 mm olub açıq rənglidir, bir qədər naxışlıdır. Tipik reofil səciyyəli orqanizmlər kimi sürfənin koloniyaları bütün axar sututarlarda olduğu kimi Araz çayında da daşların həm üst, həm də alt səthinə üstünlük verir. Koloniyanın sıxlığı 110 fərd/m² olmuşdur. Bu simulid növləri muxtar respublikanın faunasında geniş yayılmışlar. Populyasiyaların gür inkişafı yaz və payız aylarına təsadüf etmişdir. Hər 2 simulid növünün yetkin diş fərdləri kənd təsərrüfatı heyvanlarının fəal qansorucuları olduğundan tibbi və baytarlıq əhəmiyyəti daşıyırlar.

***Cricotopus silvestris* (Fabricius, 1774).** Çayın birinci hissəsinin daşlı sahələrindən topla-

nılmış 2 nümunədə rast gəlinən yaşıl rəngli sürfələrin bədən uzunluğu 5-7 mm arasında dəyişilmişdir.

***Orthocladus saxicola* Kieffer, 1911.** Çayın həmin hissəsində olduqca seyrək rast gəlinən sürfələrin baş kapsulu sarı, bədən seqmentləri yaşılımtıl rənglidir. Bədən uzunluğu, orta hesabla 6,3 mm təşkil etmişdir.

***Chrysops (Chrysops) relictus* Meigen, 1820.** Ağ rəngli, aydın görünən 7 hərəkət buğumlu iri göyün sürfəsinin uzunluğu 21 mm, fərdi biokütlesi 350 mq olmuşdur. Göyün sürfəsinin bir fərdi çayın ikinci hissəsində göl cili (*Isoetes lacustris* L.) ilə seyrək örtülmüş sahədən əldə edilmişdir.

Ephydrida sp. İkiqanadlı sürfəsi sahil xəttinə yaxın bitən bitki örtüklü, çürüntünün toplanmış biotopda tapılmışdır. Bədən uzunluğu 5,2 mm-dir.

Araz çayının dib faunasında yayılmış onurğasız heyvan növlərinin sistematik təhlili aparılmışdır. Əsas taksonomik kateqoriyalarına əsasən çayın makrozoobentosunun aşağıdakı struktur quruluşu işlənilib hazırlanmışdır (cədvəl).

Cədvəl

**Naxçıvan Muxtar Respublikası hüduqları daxilində Araz çayı
makrozoobentosunun quruluşu**

Tip	Sinif	Dəstə	Fəsilə	Cins	Növ
<i>Annelida</i>	<i>Oligochaeta</i>	<i>Tubificida</i>	<i>Tubificidae</i>	<i>Tubifex</i>	<i>T. tubifex</i>
		<i>Lumbricomorpha</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Eiseniella</i>	<i>E. tetraedra</i>
<i>Mollusca</i>	<i>Gastropoda</i>	<i>Pulmonata</i>	<i>Physidae</i>	<i>Physella</i>	<i>Ph. acuta</i>
<i>Arthropoda</i>	<i>Ostracoda</i>	<i>Podocopida</i>	<i>Candonidae</i>	<i>Candona</i>	<i>C. leglecta</i>
	<i>Malacostraca</i>	<i>Amphipoda</i>	<i>Gammaridae</i>	<i>Gammarus</i>	<i>G. lacustris</i>
	<i>Insecta</i>	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon</i>	<i>C. dipterum</i>
			<i>Heptageniidae</i>	<i>Heptagenia</i>	<i>H. sulphurea</i>
		<i>Odonata</i>	<i>Gomphidae</i>	<i>Ophigomphus</i>	<i>O. cecilia</i>
		<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemurella</i>	<i>N. pictetti</i>
		<i>Hemiptera</i>	<i>Naucoridae</i>	<i>Naucorus</i>	<i>N. cimicoid.</i>
			<i>Notonectidae</i>	<i>Notonecta</i>	<i>N. glauca</i>
		<i>Coleoptera</i>	<i>Dytiscidae</i>	<i>Rhantus</i>	<i>R. notatus</i>
			<i>Gyrinidae</i>	<i>Aulonogyrus</i>	<i>A. concinnus</i>
		<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Hydropsyche</i>	<i>H. pellucidula</i>
		<i>Diptera</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Metacnephia</i>	<i>M. nigra</i>
				<i>Simulium</i>	<i>S. assadovi</i>
			<i>Chironomidae</i>	<i>Cricotopus</i>	<i>C. silvestris</i>
				<i>Orthocladus</i>	<i>O. saxicola</i>
			<i>Tabanidae</i>	<i>Chrysops</i>	<i>Ch. relictus</i>
			<i>Ephydridae</i>	<i>Ephydra</i>	<i>E. sp</i>

Nəticələr. Müəyyən edilmişdir ki, muxtar respublika hüduqları daxilində Araz çayının makrobentik faunası 3 tip, 5 sinif, 12 dəstə, 18 fəsilə, 20 cins və 20 növlə təmsil olunmuşdur. *Nemurella pictetti* baharçı növü Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Çayın Bəhrəmtəpədən aşağı olan hissəsindən fərqli olaraq Orta Arazın makrozoobentik faunası daha çox reofil səciyyə daşmış, molyusk və xironomid növlərinin nümayəndələrinə isə az rast gəlinmişdir. Faunada növ tərkibinin zənginliyinə görə reofil ekoloji xarakterli və *Diptera* dəstəsinə mənsub olan su-hava həşəratlarının (15 növ) sürfələri fərqlənmişlər. Orta Arazın ikinci bioloji

stansiyasında üzvi çirklənmələrə həssas *Nemurella pictetti* növünün *Gammarus lacustris* və *Heptagenia sulphurea* növləri ilə birlikdə rast gəlinməsi çayın Culfa və Ordubad rayonlarına düşən hissələrində suyun və qrunzun bioloji özünütəmizləməsi və dağ çaylarının dib faunası ilə mübadiləsi proseslərinin hesabına olmuşdur. Suyun axınlığı və bircins daşlı biotopun üstünlüyü bəsit makrozoobentosun formalaşmasına səbəb olmuşdur. Faunanın yüksək göstəriciləri yaz və erkən yay aylarında hesablanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev F.Q., Əliyev A.R., Süleymanova İ.Ə., Məmmədova A.Q. Hidrobiologiya. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: AzTU-nun nəşriyyatı, 2010, 485 s.
2. Bababəyli N.S. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekoloji şəraiti: Goğr. elm. nam. ... diss. avtoref. Bakı, 2004, 30 s.
3. Bababəyli N.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. II c., Fiziki coğrafiya, Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 455 s.
4. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının zoobentosu: Biol. elm. nam. ... diss. avtoref. Bakı, 2008, 21 s.
5. Bayramov A.B., Əliyev S.İ. Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarının əsas biosenozları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, c. 9, № 4, s. 204-212.
6. Talıbov T.H., Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov T.M., Məmmədov R.A. Araz su anbarının hidrofaunası. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 351 s.
7. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Полиграф, 2000, 57 с.
8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция. Л.: Изд-во Зоологического Института АН СССР, 1984, 51 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977, 510 с.
10. Aliyev A., Ahmadi R., Bayramov A., Seidgar M., Maharramov M. The assessment of organic contamination of the Aras reservoir based on hydrobiological indicators // International Journal of Aquatic Science, 2013, v. 4, №1, p. 63-73.
11. <https://fauna-eu.org>.
12. <https://eol.org>.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akifbayramov50@mail.ru

Akif Bayramov

MACROZOOBENTHOS OF THE ARAZ RIVER WITHIN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

For the first time, macrozoobenthos of the Araz river was investigated within the Nakhchivan Autonomous Republic. As a result of hydrobiological studies in two characteristic sections

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

of the river, that the bottom fauna of the ecosystem is represented by 3 types, 5 classes, 12 orders, 18 families, 20 genus and 20 species. *Nemurella pictetti* Klapalek, 1900 (*Plecoptera*) was first recorded for the fauna of the Nakhchivan Autonomous Republic. By the abundance of the species composition (15 species), rheophilic larvae of water-air insects from the *Diptera* order were distinguished. In the second section of the river, an oligosaprobic species of spring flax, vulnerable to organic pollution, was found together with *Gammarus lacustris* Sars, 1863 и *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776). This is due to the processes of biological self-purification of water and soil, and the exchange of bottom fauna with mountain rivers in the area of Middle Araz along the territories of the Julfa and Ordubad districts. The fluidity of the water and the predominance of a homogeneous rocky biotope led to the formation of macrozoobenthos in the river with a simple species composition. High indicators of development dynamics occur in the spring and early summer months, before the period of mudflows.

Keywords: Middle Araz, Nakhchivan Autonomous Republic, biological self-purification, macrobenthic organisms.

Акиф Байрамов

МАКРОЗООБЕНТОС РЕКИ АРАЗ В ПРЕДЕЛАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Впервые исследован макрозообентос реки Араз в пределах Нахчыванской Автономной Республики. В результате проведенных гидробиологических исследований на двух характерных участках реки установлено, что донная фауна экосистемы представлена 3 типами, 5 классами, 12 отрядами, 18 семействами, 20 родами и 20 видами. *Nemurella pictetti* Klapalek, 1900 (*Plecoptera*) впервые отмечен для фауны Нахчыванской АР. По обилию видового состава (15 видов) выделялись реофильные личинки водно-воздушных насекомых из отряда *Diptera*. На втором участке реки обнаружен уязвимый к органическим загрязнениям олигосапробный вид веснянки вместе с *Gammarus lacustris* Sars, 1863 и *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776). Это обусловлено процессами биологического самоочищения воды и грунта и обменом донной фауны с горными реками на участке среднего Араза вдоль территорий Джулфинского и Ордубадского районов. Текучесть воды и преобладание однородного каменистого биотопа в реке привели к формированию макрозообентоса с простым видовым составом. Высокие показатели динамики развития приходятся на весенние и ранние летние месяцы, до периода селевых явлений.

Ключевые слова: средний Араз, Нахчыванская Автономная Республика биологическое самоочищение, макробентические организмы.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT 598.241

ANAR MƏMMƏDOV¹, ARZU MƏMMƏDOV², TAHİR KƏRİMOV³

KİÇİK QAFQAZIN CƏNÜB-ŞƏRQİNDƏ YAYILMIŞ YIRTICI QUŞLARIN (*FALCONIFORMES*) MƏSKUNLUĞU VƏ QORUNMA STATUSLARI

Məqalədə Kiçik Qafqazın Azərbaycana aid hissəsində yerli faunanın Qızılquşkimilər dəstəsinə daxil olan növlərinin populyasiyalarının çoxillik məskunluğu, qorunma vəziyyəti və onlara təsir edən limit faktorlarından bəhs edilir. Tədqiqat sahəsi kimi seçilmiş Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində dəstəyə mənsub 28 növ qeydə alınmışdır. Çöl tədqiqatları yazda, yayda, payızda və qışda eyni marşrutlar üzrə aparılmışdır. Ərazidə landşaftların müxtəlifliyi (çay və göl sahilləri, düzənlik, aşağı dağlıq, meşəliklər, yüksək dağlıq), növlərin bu sahələrdən yuvalama, qışlama, miqrasiya yeri kimi istifadə etmələrinə şərait yaratmışdır. Trofik şəraitin əlverişli olması bu sahələrdə miofaqa, ornitofaqa, entomofaqa, nekrofaqa, herpetofaqa, ixtiofaqa növlərin geniş yayılmasına imkan vermişdir. Şahinkimilərin məskunluğuna dair ədəbiyyat və müəlliflərin məlumatları xronoloji müqayisə edilmişdir. Məlum oldu ki, bu növlərin populyasiyalarında struktur dəyişikliklərinə səbəb olan əsas limit faktoru onların elektrik dirək və xətlərində tələf olmalarıdır. Yuvaların yerləşdiyi qaya biotoplarındakı eroziyalar da daimi reproduksiya yerlərinin itirilməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: *Kiçik Qafqaz, oroqrafiya, ot örtüyünün vəziyyəti, iqlim şəraiti, ornitofaqlar.*

Giriş. Kiçik Qafqazın Cənub-Şərqində yerləşən Naxçıvan Muxtar Respublikası, Azərbaycanın ərazisinin 6,8%-ni təşkil edir. Ərazisinin kiçik olmasına baxmayaraq (5,502 km²), burada olan faunanın növ tərkibi və sayı Azərbaycan faunasının 60-80%-ni təşkil edir. Bu səbəbdən Naxçıvanın faunası XIX əsrin sonu – XX əsrin əvvəllərində bu bölgəyə tədqiqat üçün gəlmiş əcnəbi alimlərin diqqətini cəlb etmişdir. Lakin ümumilikdə aparılan tədqiqatlar Qafqazda quşların növ siyahısından və onlara dair pərakəndə qeydlərdən ibarət olmuşdur. XX əsrin ortalarından etibarən faunoloji tədqiqatlar yerli alimlər tərəfindən davam etdirilmiş və qızılquşkimilərin məskunluğu bəzi monoqrafik əsərlərdə öz əksini tapmışdır [1, s. 300].

XIX əsrdən başlayaraq ovçuluq təsərrüfatlarının inkişafı ilə əlaqədar, “zərərli quş” hesab edilən şahinlər (*Accipiter nisus*, *Accipiter gentilis*) və belibağlılarla (*Circus aeruginosus*) yanaşı digər şahinkimilər də məhv edildilər [3, s. 59-61]. Çünki ovçular quşların növünü tanımırdılar və şahinkimilərin hamısına atəş açırdılar. Tələf edilmiş quşların dimdiyi və caynaqları dövlətə təhvil verilir, hətta fərqlənənlərə mükafatlar da verilirdi. Bunun nəticəsində predator quşların bir sıra növlərinin kəmiyyəti azaldı və bəzi yerlərdə populyasiyaları yox oldu [12, s. 60-65; 13, s. 83-111].

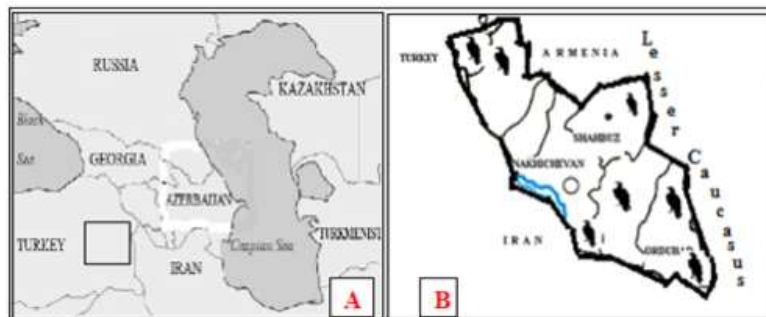
Ornitoloqların səyi nəticəsində 1965-ci ildən başlayaraq predator quşların tələf edilməsinin qarşısı alındı. Məhz bundan sonra digər ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycan ərazisində də predator quşların öyrənilməsinə maraq artdı. 1970-ci illərdən başlayaraq Naxçıvan ərazisində də predator quşların öyrənilməsinə başlandı. Yırtıcılara mənsub bəzi növlərin sayğısı aparıldı, yuvalama yerləri və sayları müəyyən edildi [2, s. 164-165; 4, s.175-177; 5, s. 86-90; 7, s. 107; 8, s. 99; 9, s. 77-81; 10, s. 88-106; 11 s. 95-103]. Tədqiqatlarla müəyyən edildi ki, areallarının bütün sahələrində olduğu kimi, Naxçıvan ərazisində də predator quşların daimi monitorinqi aparılmalı və səmərəli mühafizə yolları öyrənilməlidir. Bunu tələb edən səbəblər: ölkənin sosial-inkişafı ilə

əlaqədar dağ landşaftlarının intensiv antropogen transformasiyası (əkinçilik, tikinti, nəqliyyat, turizm və s.) və predator quşların adaptasiyasının antropogen dəyişikliklərin sürətindən geri qalmasıdır. Bütün bu amillər, özlərinə məxsus yem uyğunlaşmasına və reproduksiya, morfoloji, fizioloji, etoloji adaptasiya xüsusiyyətlərinə malik predator quşların ekosistemlərdə itirilməsini reallaşdırır. Bunu, həm Azərbaycanın başqa regionlarında, həm də digər coğrafi ərazilərdə aparılmış ornitoloji tədqiqatlar təsdiq etmişdir. Yəni, antropogen təsirlər nəticəsində bəzi predator quşların areallarının, yem bazalarının, nəsilvermə göstəricilərinin, saylarının azaldığı, adaptasiya və davranışlarında dəyişikliklərin baş verdiyi müəyyən edilmişdir.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, Naxçıvan ərazisində *Falconiformes* dəstəsinə mənsub olan quşların məskunluğunu, mühafizə statuslarını, limit amillərini, onların neytrallaşdırılması yollarını öyrəndik.

Material və metod. Tədqiqat işi muxtar respublikanın ərazisində (39°12'32" N, 45°24'44" E) aparılmışdır (şəkil 1 A, B). Ərazi landşaft tipoloji xüsusiyyətlərinə görə: 1. Şərur-Ordubad yarımşəhra maili düzənliyi (Ərəbyenicə-Dizə, Nehrəm-Vayxır, Vəlidağ-Dəhnə, Cülfa düzənlikləri). 2. Günnüt-Kilit orta dağlıq. 3. Kükü-Qapıcıq yüksək dağ çəmənlikləri təbii rayonlarından ibarətdir. Ərazinin relyefinin intensiv surətdə parçalanması və yüksəkliklərin tez-tez əvəz olunması landşaftın və iqlimin müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur. Şərur-Ordubad rayonunda yayı quraq (+30-43°C), qışda soyuq yarımşəhra (-4-6°C) iqlimi müşahidə edilir. Orta dağlıq ərazidə iqlim iyulda +10-25°C, yanvarda -6-10°C, mütləq yüksəkliyin 2600-3906 m olduğu Kükü-Qapıcıq rayonunda iqlim +3-12°C və -10-13°C olur. Naxçıvan MR ərazisində mütləq minimum temperatur -31°C (Dərvişlər dağı), maksimum temperatur +44°C (Culfa düzənliyi) qeydə alınır. Bunlar isə təbii rayonların flora və faunasının müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur.

Müşahidələr və qeydiyyatlar quşların ekoloji statusları nəzərə alınaraq yuvalama, qışlama, yaz və payız miqrasiyası dövründə həyata keçirildi. İl boyu qeydə alınan növlər oturaq quşlar kimi qeyd edildi. Yaz və yay aylarında müşahidə edilən növlər oturaq, qışda qeydə alınan növlər isə qışlamağa gələnlər hesab olundu. Ərazidən ötüb keçən növlər miqrant, nadir hallarda və qısa müddətdə qeydə alınan növlər isə azıb gələn quşlar kimi hesab edildi. Eyni zamanda növün müşahidə olunduğu biotoplar da qeydə alındı. Quşları müşahidə etmək və qeydiyyatlar aparmaq üçün ərazinin relyefindən asılı olaraq piyada hərəkətlə yanaşı müxtəlif nəqliyyat vasitələrindən (avtomobil, at) istifadə edilmişdir.



Şəkil. A-B. Naxçıvan Muxtar Respublikasında qızılquşkimilər dəstəsinə aid növlərin müşahidə edildiyi və qeydə alındığı ərazilər.

Keçilən marşrut boyu və stasionarlarda aparılan müşahidələr zamanı, yuvaladıqları və yemləndikləri yerlərdə quşun yuvasına, özünə, balasına olan neqativ amillərin mənşəyi, forması və davamiyyət müddəti öyrənilir. Tədqiqat müddətində dürbin, GPS, fotokamera və teleskopdan da istifadə edilirdi.

Nəticələrin müzakirəsi. Azərbaycanın ornitofaunasına mənsub 35 növ *Qızılquşkimilərin* 28 növünə və yaxud 80%-nə muxtar respublikanın ərazisində də rast gəlinir. Bunlar: *Accipitridae* və *Falconidae* fəsilələrinə mənsub növlərdir. Naxçıvan ərazisində qeydə aldığımız 28 növün 75,0%-i (21 növ) *Accipitridae* fəsiləsinə məxsusdur. Monitoring dövründə ən müxtəlif biotoplarda yuvalayanlar, oturaqlar, qışlamağa gələnələr, ötüb keçənlər və azıb gələn növlər qeydə alındı (cədvəl).

Müəyyən edildi ki, landşaftların oroqrafiyası (silsilə, yüksəklik, ekspozisiya), petrofilliyi (çılpaq qayalıqlar, daşlı sahələr) mozaikliyi (bitki örtüyünün seyrəkliyi) heyvanlar aləmi, yem ehtiyatları və quşların eko-etoloji xüsusiyyətləri yırtıcı quşların ən müxtəlif biotoplarda yayılmasına və saylarına mühüm təsir göstərmişdir. Belə ki, çay və göl sahilində 2, düzənlikdə 18, aşağı dağlıqda 24, meşə ərazisində 9, yüksək dağlıqda 14, bataqlıqlarda isə 4 növ qeydə alındı. Yüksək dağlıqda və düzənlikdə ilin bütün fəsilələrində oturaq, qışlayan, yay sakinləri, migrantlar, azıb gələn növlər müşahidə edilirdi. Yəni, monitoring zamanı yüksək dağlıqda 11 növ oturaq, 8 növ qış ziyarətçisi, 8 növ migrant, 3 növ azıb gələn və 10 növ qışlamağa gələn növ qeydə alındı. Düzənliklərdə isə 8 növ oturaq, 6 növ qışlamağa gələn, 7 növ migrant, 2 növ azıb gələn, 9 növ yay ziyarətçiləri qeydə alınmışdır. Bunun da səbəbi yüksək dağlıq və düzənliklərdə əlverişli yuvalama yerlərinin, iqlim şəraitinin, yem obyektlərinin olmasıdır. Bu amillər nekrofaq (*Gyps fulvus*, *Neophron percnopterus*, *Aegypius monachus*, *Gypaetus barbatus*), ornitofaq (*Falco cerrug*, *F. columbarius*, *F. subbuteo*, *F. columbarius*, *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *A. nisus*, *Circus aeruginosus*), miofaq (*Falco naumanni*, *F. tinnunculus*), entemofaq (*Pernis apivorus*), herpetofaq (*Circus gallijus*, *Circus cyaneus*, *C. macrourus*, *C. pygargus*) yüksək dağlıqda və düzənliklərdə geniş yayılmasına imkan vermişdir.

Qeydə alınan növlərin sayına (14 növ) görə üçüncü yeri yüksək dağlıq ərazilər tutur. Yuxarı dağlıq növləri az sayda olsa da, 9 oturaq növün daimi yaşayış məskənidir. İlboyu qeydə alınan əsas oturaq növlər saqqalı kərkəs, ağbaş kərkəs və qara kərkəsdır. Burada az sayda qışlayanlar, migrantlar, yay ziyarətçiləri və ötüb keçən növlər müşahidə edilir. Bunlar da ərazidən ötüb keçən migrantlar və qonşu ərazilərdən yem üçün qısa müddətə gələn növlərdir.

Müəyyən edildi ki, meşələr 5 növün daimi yaşayış yeridir. Bunlar da dendrofil növlər olduğu üçün meşələrdə məskunlaşmışlar. Burada qeydə aldığımız 9 növdən 4-ü isə migrant, qışlayan, yayda olanlar və ötüb keçənlərdir.

Bataqlıqların (4 növ) və çayların, göllərin, sahillərin (2 növ) ornitofaunasının növ tərkibi və sayları daha azdır. Bu ərazilərdə qeydə alınan *C. aeruginosus*, *H. albicilla*, *F. peregrinus*, *F. subbuteo* əsasən ornitofaq növlərdir.

Bütövlükdə, muxtar respublikanın ərazisində həm əlverişli biotopların, həm də yem bazasını təşkil edən fauna növlərinin zənginliyi (məməlilər 70, quşlar 265, reptililər 39, amfibilər 9 növ) və quşların miqrasiya yolunda yerləşməsi ən müxtəlif statuslu şahinkimiləri bu sahələrə cəlb edir. Məsələn, nekrofaq növlərin (*G. barbatus*, *G. fulvus*, *N. percnopterus*, *A. monachus*) dağlıq

ərazilərdə məskunlaşmasına ərazinin orografyası və yem ehtiyatları mühüm təsir göstərmişdir. Yəni, həmin dağ landşaftlarında ev və vəhşi heyvanların sürüşmə, qayadan yıxılma, güclü sel, yaralanma, xəstəlik səbəbindən tələfatları daha çox olur. Nəticədə yem tapmaq asan olur. Digər tərəfdən dağ vadilərindəki hava axınları süzmə hesabına az enerji sərf etməklə heyvanların leşlərini aşkar etməyə imkan yaradır.

Cədvəl

**Naxçıvan MR ərazisində müxtəlif mövsümlərdə qeydə alınan qızılquşkimilər
və onların yaşayış biotopları**

	Bird species	Mövsümi (Əsas status)	Çay sahilləri, göl	Bataqlıq	Düzənlik	Aşağı dağlıq	Məşə	Yuxarı dağlıq
S.No	Ordo-Faljoniformes Familia-Accipitridae							
1.	P. apivorus Linn., 1758	S,M			+	++	+	+
2.	M. migrans Bodd., 1783	R, S			+	+		+
3.	C. cyaneus Linn., 1766	M,S			+	+	++	
4.	C. macrourus Jm., 1771	V,M			++	++	++	
5.	C. pygargus Linn., 1758	S,M			+	++		+
6.	C. aeruginosus Linn., 1758	R	++	+++				
7.	A. gentilis Linn., 1758	R,W			++	++		
8.	A. nisus Linn., 1758	R,W				++	+++	++
9.	A. brevipes Sev., 1850	R,W				+	+	
10.	B. lagopus Pot., 1763	W				+		
11.	B. rufinus Jretz., 1827	R,W			+++	++	++	
12.	B. buteo Linn., 1758	R,M			+	+	+	++
13.	C. gallicus Gm., 1788	W,R				++	++	
14.	A. heliaca Sav., 1809	V			+	+		
15.	A. chrysaetos Linn., 1758	W			+	++		++
16.	A. pomarina Brehm., 1811	M						
17.	H. albicilla Linn., 1758	W	+	+				
18.	G. barbatus Linn., 1758	R				++		++
19.	N. percnopterus Linn., 1758	R			+	++		++
20.	A. monachus Linn., 1766	V			+	+		+
21.	G. fulvus Habl., 1783	R			+	++		++
22.	F. cherrug Gray., 1834	M,W			++	++		+
23.	F. biarmicus Temm., 1825	R						+
24.	F. peregrinus Tunst., 1771	R,W		++	+	+		++
25.	F. subbuteo 1758	S,M		++		++	+	
26.	F. columbarius Linn., 1758	W			+++	++		
27.	F. naumanni Linn., 1758	S,M			++	++		
28.	F. tinnunculus Linn., 1758	R,W			+++	++		++

Qeyd: R-oturaq; W-qış ziyarətçiləri; S-yayada olanlar; M-migrantlar; V-ötüb keçənlər; +++ geniş yayılmış növlər; ++ daimi yaşayış biotopları; + lokal ərazidə yayılmışlar.

Limit amilləri öyrənilərkən müəyyən edildi ki, yırtıcı quşların əksəriyyəti qorunan ərazilərdə məskunlaşmışdır. Burada predator quşların ovlanması, balanın, yumurtanın yuvadan götürülməsi, müqəvvalarının hazırlanması, zəhərli tələlərdə tələfat halları qeydə alınmadı.

Ancaq qızılquşkimilərə mənfi təsir edən 2 faktoru qeyd etməliyik. Bunlardan birincisi qızılquşkimilərin elektrik dirəklərində tələf olmasıdır. Belə ki, 2009-2010-cu illərdə 5 növə mənsub 19 fərdin (9 adi muymul, 4 çöl sarı, 3 çöl muymulu, 2 qara kərkəsin, 1 ağbaş kərkəsin) tələf olduğu qeydə alınmışdır. Tələfat, elektrik dirəklərində yuvalayan, yuvanı tərk edən təcrübəsiz balalar və miqrasiya edən növlərin arasında baş verir [3, s. 60-61]

İkincisi, şahinkimilərin bəziləri qayalardakı çatlarda, kiçik oyuqlarda yuvalayırlar. Muxtar respublikanın ərazisində gündüz qayaların hədindən artıq qızması, gecələr soyuması səbəbindən aşınma baş verir. Nəticədə kürtyatan, balanı yuvada bəsləyən quşlar yuvasını itirir. Onlar ikinci dəfə kürt yatmır və yaxud da növbəti il yeni yuvalama yeri axtarmağa məcbur olurlar. Belə hallar Toğluqaya, Noxuddağ və digər dağlarda müşahidə olunmuşdur.

Qeyd edilən amillər yekunda populyasiyalarda fərd itkisinə və struktur dəyişikliklərinə gətirib çıxarır.

Nəticə. Naxçıvan MR ərazisində ən müxtəlif ekoloji statuslara malik (oturaq-13, miqrantlar-9, qış ziyarətçiləri-4 növ, ötüb keçənlər-2 növ) 28 növ qızılquşkimilər məskunlaşıb. Bu da həmin ərazinin Kiçik Qafqaz regionunda qızılquşkimilər üçün əsas yaşayış yerlərindən olduğunu təsdiq edir. Burada məskunlaşan qızılquşkimilər Azərbaycanın Qırmızı Kitabının II nəşrinə, Bern, Bonn konvensiyalarının və CİTES-in əlavələrinə daxil edilmişdir. Muxtar respublikanın ərazisində şahinkimilərin səmərəli mühafizəsi üçün yerüstü elektrik ötürücülərində quşların tələfatının qarşısı alınmalıdır. Bunun üçün köhnə orta gərginlikli elektrik xətləri beynəlxalq texniki standartlara uyğun hazırlanmalı (elektrik dirəklərinin sonunda qoruyucu konstruksiya, izolyator quraşdırılmalı) və mümkün olan ərazilərdə elektrik xətləri kabellərlə əvəz edilərək yeraltı aparılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan faunası. VI c.: Quşlar / Red. Y.Abdurraxmanov, Q.Mustafayev. Bakı: Elm, 1977, s. 298-309.
2. Kərimov T., Guliyev G. Diet composition of four vulture species in Azerbaijan // J. Ardea, 2017, № 105 (2), pp. 163-168.
3. Kərimov T.Ə., Məmmədov A.F. Leşyeyən quşların limit faktorları və onların neytrallaşdırılması // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 2, s. 58-63.
4. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 4, s. 173-179.
5. Məmmədov A.F. Naxçıvan MR və onun Mühüm Ornitoloji Ərazilərinin yırtıcı quşlar dəstəsi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, Bakı: Elm, 2006, s. 85-91.
6. Məmmədov A.T. Azərbaycan faunasına daxil olan yırtıcı quşların taksonomik səciyyəsi / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Əsərləri, c. 7, № 1, Bakı: Elm, 2015, s. 67-78.

7. Məmmədov A.T. Azərbaycanda ornitofaunasının yırtıcı növləri / Akademik Zərifə Əliyevanın 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Gənc Alimlərin və Tədqiqatçıların “Müasir biologiyanın innovasiya problemləri” mövzusunda III Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları. Bakı, 7-8 may 2013, s. 107.
8. Mustafayev Q.T., Məmmədov A.T. Yırtıcı həyatın mahiyyəti / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Əsərləri, 2013, c. 5, № 2, Bakı: Elm, s. 96-100.
9. Mustafayev Q.T. Məmmədov A.T. Azərbaycanda Qızılquşkimilərin müasir yayılması / Azərbaycan Zoologiya İnstitutunun Əsərləri (Zoologiya İnstitutunun 80 illik yubileyinə həsr olunur), c. 34, № 2, Bakı: Elm, 2016, s. 75-82.
10. Talibov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitab”ı. Onurğalılar üzrə. I c., Naxçıvan: Əcəmi, 2006, 211 s.
11. Mustafayev Q.T. Особенности авифауны Большого и Малого Кавказа // Результаты зоол. исслед. Большом и Малом Кавказа. Баку: АГУ, 1985, s. 94-104.
12. Ogada D.L., Keesing F., Virani M.Z. Dropping dead: Causes and consequences of vulture population declines worldwide // Ann. N. Y. Acad. Sci., 2012, 1249, pp. 57-71.
13. Patrikeev M. The birds of Azerbaijan. Sofia-Moskva: Pensoft Publishers, 2004, 380 p.

¹*Bakı Dövlət Universiteti*
E-mail: mamedoveko@mail.ru

²*AMEA Naxçıvan Bölməsi*
E-mail: yarasa65@mail.ru

³*AMEA Zoologiya İnstitutu*
E-mail: tahirornit@mail.ru

Anar Mammadov, Arzu Mammadov, Tahir Karimov

HABITATS AND CONSERVATION STATUS OF PREDATOR BIRDS (FALCONIFORMES) COMMON IN THE SOUTHEAST OF THE LESSER CAUCASUS

During the study, it was found that orography of landscapes (range, altitude, exposition), petrophily (bare rocks, stony areas), mosaics (sparsity of vegetation), animal kingdom, forage stock and eco-ethology characteristics of birds have had a significant impact on the distribution and number of Falconiformes in the most diverse biotopes. Thus, we recorded 18 species in the plains, 24 species in the lowlands, 14 in the highlands, 9 in the forests, 4 in the wetlands and 2 on the coast of river and lake. There have been observed sedentary, wintering, summer residents, migrants, strayed species in the highlands and plains throughout the year. That is, during the monitoring, we recorded 11 species of sedentary, 8 species of winter visitors, 8 species of migrant, 3 species of strayed species and 10 species of wintering in the highlands. In the plains there have been recorded 8 species of sedentary, 6 species of wintering, 7 species of migrant, 2 species of strayed, 9 species of summer visitors. The reason for this is the availability of suitable nesting sites, climatic conditions, and fodder facilities in the highlands and plain areas. These factors en-

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

abled the widespread distribution of ornithophagous, myophagous, entomophagous, herpetophagous species in the highlands and plain areas.

These factors determine the wide distribution of necrophages (*G. fulvus*, *N. percnopterus*, *A. monachus*, *G. barbatus*), ornithophages (*F. cerrug*, *M. migrans*, *A. gentilis*, *A. nisus*, *C. aeruuginosus*, *F. jolumbarius*, *F. subbuteo*, *F. columbarius*), myophages (*F. naumanni*, *F. tunnunculus*), entomophages (*P. apivorus*) and herpetophages (*P. apivorus*, *C. gallijus*, *C. cyaneus*, *C. macrourus*, *C. pygargus*) in the above high-altitude zones.

Keywords: Lesser Caucasus, orography, state of grass cover, climatic conditions, ornithophages.

Анар Мамедов, Арзу Мамедов, Тахир Керимов

МЕСТА ОБИТАНИЯ И ОХРАННЫЕ СТАТУСЫ ХИЩНЫХ ПТИЦ (*FALCONIFORMES*), РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ЮГО-ВОСТОКЕ МАЛОГО КАВКАЗА

В ходе исследований выяснено, что орография (горные хребты, высота, экспозиция) петрофильность (голая скалистость, каменистые участки), мозаичность (состояние травяного покрова) ландшафтов, животный мир, кормовые ресурсы и это-экологические особенности птиц оказали важное действие на распространение и численность представителей *Falconiformes* на разных биотопах. Так как, на низменности нами обнаружены 18, низкогорье 24, высокогорье 14, в лесах 9, на болотах 4, берегах и рек озёр 2 вида. На низменности и высокогорье во все сезоны года наблюдаются сидячие, зимующие, летние обитатели, мигранты и блуждающие виды птиц.

Следовательно, во время мониторинга на высокогорье отмечены 11 сидячих, 8 зимних посетителей, 8 мигрантов, 3 блуждающих и 10 видов птиц, прилетевших на зимовку. А на низменности зарегистрированы 8 сидячих, 6 прилетевших на зимовку, 8 мигрантов, 2 блуждающих и 8 видов зимних посетителей. Основу этого явления составляют благоприятные места для гнездовья, климатические условия и обилие кормовых ресурсов на низкогорье и высокогорье. Эти факторы определяют обширное распространение некрофагов (*G. fulvus*, *N. percnopterus*, *A. monachus*, *G. Barbatus*), орнитофагов (*F. cerrug*, *M. migrans*, *A. gentilis*, *A. nisus*, *C. aeruuginosus*, *F. jolumbarius*, *F. subbuteo*, *F. columbarius*), миофагов (*F. naumanni*, *F. tunnunculus*), энтомофагов (*P. apivorus*) и герпетофагов (*P. apivorus*, *C. gallijus*, *C. cyaneus*, *C. macrourus*, *C. pygargus*) в вышеназванных высотных поясах.

Ключевые слова: Малый Кавказ, орография, состояние травяного покрова, климатические условия, орнитофаги.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru Qiyas Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 11.10.2019

Son variant 12.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT: 595.785

SƏKİNƏ HACIYEVA¹, MAHİR MƏHƏRRƏMOV²**AZƏRBAYCANIN DAĞLIQ-ŞİRVAN FİZİKİ-COĞRAFI RAYONUNUN QARIŞCI (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) KƏPƏNƏKLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR**

Azərbaycanın Dağlıq-Şirvan fiziki-coğrafi rayonunun qarışıq kəpənəklər faunasının öyrənilməsi üçün 2017-2019-cu illərdə İsmayılı (İvanovka, Lahıc kəndləri), Ağsu (Musabəyli, Hunqar kəndləri) və Şamaxı (Dəmirçi, Pirqulu kəndləri) rayonlarında tədqiqatlar aparılmışdır. Qarışıq kəpənəklər fəsiləsinin 6 yarımşəsiləsinə (Alsophilinae, Desmobathrinae, Ennominae, Geometrinae, Larentiinae, Sterrhinae), 67 cinsinə mənsub 118 növü aşkar edilmişdir. Həmçinin növlərin faunistik siyahısı, toplanıldığı məntəqələr və tarixlər, cinsi mənsubiyyəti qeyd olunmuşdur. Faunada Larentiinae və Sterrhinae yarımşəsilələrinin növlərinin üstünlük təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur. Biston betularia (Linnaeus, 1758), Gnophos ciscaucasia (Riabov, 1964), Hypomecis robaria (Denis and Schiffermüller, 1775) və Scopula minorata (Boisduval, 1833) növləri Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə göstərilir.

Açar sözlər: *Geometridae, Dağlıq-Şirvan, fauna, yarımşəsilə, növ.*

Giriş. Böyük Qafqaz dağlarının cənub-şərq kənarları Dağlıq Şirvan fiziki-coğrafi rayonuna daxildir. Rayon şimalda Böyük Qafqaz silsiləsinin suayırıcısından cənub və cənub-qərbdə Şirvan düzünə qədər uzanır (şəkil). Dağlıq Şirvan şərqdə Qobustanda qərbdə Girdiman çayına qədər bir ərazini əhatə edir. Burada Nialdağ, Ləngəbiz, Böyük Hərəmi, Aladaş silsilələri və Şamaxı yaylası əsas orografik vahidlərdir. Gülümdostu dağı və Dübər dağı (2205m, Aladaş silsiləsi) fiziki-coğrafi rayonda ən yüksək zirvələrdir. Rayonun relyefində hamar platolara, geniş çökəkliklərə rast gəlinir. Dağlıq Şirvan rayonu yayı quraq keçən mülayim-isti iqlimə malikdir. Rayonun ərazisi dağların yamaclarından zirvələrinə doğru şabalıdı, dağ-qara, qəhvəyi dağ-meşə və dağ-çəmən torpaqları ilə örtülür. Dağ çölləri yovşan və topal otlarından ibarətdir. Enliyarpaqlı meşələr daha sonra kolluqlar, seyrək meşələr və çəmənliklərlə əvəz edilir [1].

Ərazinin özünəməxsus flora və faunası vardır. Meşə sahələrinin çox olması, əlverişli iqlim şəraiti lepidofaunanın zənginliyinə səbəb olmuşdur.

Dünya faunasında kəpənəklər dəstəsinin 4 yarımdeftəsinə, 15578 cinsinə mənsub 157424 növü məlumdur [7, s. 212-221]. Qarışıqlar kəpənəklər dəstəsinin sayca böyük fəsilələrindən biri olub, 9 yarımşəsiləyə (*Alsophilinae, Archiearinae, Desmobathrinae, Ennominae, Geometrinae, Larentiinae, Oenochrominae, Orthostixinae, Sterrhinae*) 2000 cinsə mənsub 23000 növlə təmsil olunmuşdur [6].

Azərbaycanda qarışıq kəpənəklər faunası Abşeron-Qobustan təbii rayonunda öyrənilmişdir [4, s. 81-84]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektrində 4 yarımşəsiləyə 44 cinsə mənsub 91 növ qarışıq kəpənək qeyd edilmişdir [2, s. 128-130].

Material və metodika. Azərbaycanın Dağlıq Şirvan fiziki-coğrafi rayonuna Şamaxı, İsmayılı, Ağsu rayonları, Göyçay və Qobustan rayonlarının dağlıq hissəsi daxildir. Şamaxı rayonunun Dəmirçi, İsmayılı rayonunun İvanovka, Lahıc, Ağsu rayonunun Musabəyli, Hunqar kəndlərindən yaz, yay və payız aylarında (2017-2019-cu illər) tərəfimizdən nümunələr toplanılmışdır. Nümunələr gecələr qurulan Econom-75 lampasının işığından yığılmış, gündüzlər isə

entomoloji tor vasitəsilə tutulmuşdur. Növlərin təyində MBS-10 mikroskopundan, təyinedici ədəbiyyatlardan və sistematik işlərdən istifadə olunmuşdur [3, s. 422-504; 5, s. 4-70; 6, 7]. Həmçinin toplanılmış tırtıllardan laboratoriya şəraitində alınan kəpənəklər də təyin edilərək AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fonduna daxil edilmişdir.



Şəkil. Dağlıq Şirvan fiziki-coğrafi rayonu.

Materiallar toplanılmış ərazilərin koordinatları: Şamaxı, Dəmirçi, $40^{\circ}50' N 48^{\circ}33' E$; İsmayıllı İvanovka, $40^{\circ}44' N 48^{\circ}01' E$; İsmayıllı, Lahıc, $40^{\circ}84' N 48^{\circ}38' E$; İsmayıllı, Qara qaya, $40^{\circ}78' N 48^{\circ}31' E$; Ağsu, Musabəyli, $40^{\circ}38' N 48^{\circ}19' E$. Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd olunan növlər * - işarəsi ilə göstərilir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Azərbaycanın Dağlıq-Şirvan fiziki-coğrafi rayonun müxtəlif ərazilərində aparılan tədqiqatlar zamanı qarışçı kəpənəklər fəsiləsinin 6 yarımfəsiləsinə, 67 cinsinə mənsub 118 növü aşkar edilmişdir. *Biston betularia* (Linnaeus, 1758), *Gnophos ciscaucasia* (Riabov, 1964), *Hypomecis robaria* (Denis and Schiffermuller, 1775) və *Scopula minorata* (Boisduval, 1833) növləri Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə göstərilir. Cədvəldə növlərin əlifba sırasıyla faunistik siyahısı, toplanıldığı məntəqələr və tarixlər, cinsi mənsubiyyəti qeyd edilmişdir.

Cədvəl

Qarışçı kəpənlərin faunistik siyahısı

S. №	Yarımfəsilə və növlər	Materialın toplanıldığı		♂, ♀
		məntəqə	tarix	
	Yarımfəsilə: <i>Alsophilinae</i>			
1.	<i>Alsophila aescularia</i> (Denis and Schiffermüller, 1775)	İsmayılı, Lahıc	27.06.2019	1♀, 1♂
	Yarımfəsilə: <i>Desmobathrinae</i>			
2.	<i>Gypsochroa renitidata</i> (Huebner, 1817)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♂
	Yarımfəsilə: <i>Ennominae</i>			
3.	<i>Abraxas grossulariata</i> (Linnaeus, 1758)	Şamaxı, Demirci	5.08.2018	2♂
4.	<i>Agriopis marginaria</i> (Fabricius, 1776)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	1♂
5.	<i>Alcis jubata</i> (Thunberg, 1788)	İsmayılı, İvanovka	10.06.2019	1♀
6.	<i>Aleucis distinctata</i> (Herrich-Schaeffer, 1839)	Ağsu, Musabəyli	17.05.2019	1♂
7.	<i>Ascotis selenaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Ağsu, Musabəyli	15.05.2019	1♂
8.	<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)*	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	2♂
9.	<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	15.05.2019 23.09.2017	1♂ 1♂
10.	<i>Gnophos ciscaucasia</i> (Riabov, 1964)*	İsmayılı, İvanovka	23.09.2017	1♂
11.	<i>Colotois pennaria</i> (Linnaeus, 1761)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	1♀
12.	<i>Comptosia jordanaria</i> (Serres, 1826)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	1♂
13.	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayılı, İvanovka	10.06.2019	1♂
14.	<i>Eugonobapta nivosaria</i> (Guenée, 1858)	Ağsu, Musabəyli	5.05.2018	1♂
15.	<i>Eumantia oppositaria</i> (Mann, 1864)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	1♂
16.	<i>Helimata glarearia</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	15.05.2019 12.06.2019	1♂ 1♀
17.	<i>Hypoxytis mandli</i> (Schawerda, 1924)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♂, 1♀
18.	<i>Hypomecis robaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)*	İsmayılı, İvanovka	22.09.2017	3♂
19.	<i>Isturgia murinaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	2♂
20.	<i>Ligdia adustata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	1♂, 2♀
21.	<i>Lomographa bimaculata</i> (Fabricius, 1775)	Şamaxı, Demirci	20.07.2019	2♂
22.	<i>Macaria alternata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirci	5.08.2018	1♀
23.	<i>Macaria continuaria</i> (Eversmann, 1852)	Şamaxı, Demirci	21.07.2019	1♂
24.	<i>Macaria liturata</i> (Clerck, 1759)	Şamaxı, Demirci	7.08.2018	2♂
25.	<i>Oreopterix sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	Şamaxı, Demirci	19.07.2019	2♂
26.	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	14.05.2019 20.07.2019 10.06.2019	1♀ 5♂ 1♂, 1♀
27.	<i>Peribatodes umbraria</i> (Huebner, 1809)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♂
28.	<i>Petrophora chlorosata</i> (Scopoli, 1763)	İsmayılı, Lahıc	27.06.2019	1♂
29.	<i>Selenia lunularia</i> (Huebner, 1788)	Ağsu, Hunqar	25.05.2017	1♂
30.	<i>Siona lineata</i> (Scopoli, 1763)	Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	10.06.2019 23.09.2017	3♂ 1♀
31.	<i>Synopsis sociaria</i> (Huebner, 1799)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♀
32.	<i>Therapis flavicaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	10.06.2019 24.09.2017	1♂ 1♂
	Yarımfəsilə: <i>Geometrinae</i>			
33.	<i>Chlorissa viridata</i> (Linnaeus, 1758)	Ağsu, Musabəyli	16.05.2019	1♂
34.	<i>Geometra papilionaria</i> (Linnaeus, 1758)	Ağsu, Musabəyli	15.05.2019	1♂
35.	<i>Hemistola chrysoprasaria</i> (Esper, 1795)	Şamaxı, Demirci Ağsu, Musabəyli İsmayılı, İvanovka	6.08.2019 16.05.2019 7.08.2018	1♂ 2♂ 1♂
36.	<i>Hemisthea aestivaria</i> (Huebner, 1789)	İsmayılı, İvanovka	21.07.2019	1♂
37.	<i>Hemisthea punctifimbria</i> (Warren, 1896)	Şamaxı, Demirci	10.08.2019	1♂
38.	<i>Neromia simplex</i> (Brandt, 1938)	Şamaxı, Demirci	7.08.2019	1♂

39.	<i>Oospila sellifera</i> (Warren, 1906)	Şamaxı, Demirçi	5.08.2019	1♀
40.	<i>Pseudotespna pruinata</i> (Hufnagel, 1767)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♀
41.	<i>Thalera fimbrialis</i> (Scopoli, 1763)	Şamaxı, Demirçi	6.08.2019	1♂
Yarımfəsilə: <i>Larentiinae</i>				
42.	<i>Anticollis sparsata</i> (Treitschke, 1828)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♂
43.	<i>Aplocera plagiata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	22.09.2017	1♀
44.	<i>Campogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	11.06.2019	1♂
45.	<i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)	İsmayilli, İvanovka	22.09.2017	1♀
46.	<i>Chlorochrysa miata</i> (Linnaeus, 1758)	Ağsu, Musabəyli	16.05.2019	1♂
47.	<i>Cidaria fulvata</i> (Forster, 1771)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♂
48.	<i>Coenocalpe lapidata</i> (Huebner, 1809)	Şamaxı, Demirçi	20.07.2019	2♂, 3♀
49.	<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	11.06.2019	1♂
50.	<i>Costaconvexa polygrammata</i> (Borkhausen, 1794)	Şamaxı, Demirçi	5.08.2017	1♂
51.	<i>Dysstroma manicata</i> (Guenée, 1858)	Ağsu, Musabəyli	23.05.2017	1♂
52.	<i>Entephria ignorata</i> (Staudinger, 1892)	İsmayilli, İvanovka	21.09.2017	2♂
53.	<i>Epirrhoe alternata</i> (Mueller, 1764)	İsmayilli, İvanovka	22.09.2017	1♂
54.	<i>Epirrhoe tristata</i> (Linnaeus, 1758)	Şamaxı, Demirçi	20.07.2019	2♂, 4♀
55.	<i>Euphyia frustata</i> (Treitschke, 1828)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♂, 1♀
56.	<i>Eupithecia breviculata</i> (Donzel, 1837)	Ağsu, Musabəyli	16.05.2019	1♂, 1♀
57.	<i>Eupithecia caesiaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirçi	21.07.2019	1♀
58.	<i>Eupithecia centaureata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♀
59.	<i>Eupithecia distinctaria</i> (Herrich-Schaeffer, 1848)	Ağsu, Musabəyli	24.05.2017	1♂
60.	<i>Eupithecia egenaria</i> (Herrich-Schaeffer, 1848)	İsmayilli, İvanovka	11.06.2019	1♀
61.	<i>Eupithecia irriguata</i> (Huebner, 1813)	İsmayilli, Lahıc	27.06.2019	2♂
62.	<i>Eupithecia linariata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	İsmayilli, İvanovka	11.06.2019	1♀
63.	<i>Eupithecia persidis</i> Mironov et Ratzel, 2012	Ağsu, Musabəyli	23.05.2017	1♂
64.	<i>Eupithecia placidata</i> (Taylor, 1908)	Ağsu, Musabəyli	23.05.2017	1♂, 1♀
65.	<i>Eupithecia satyrata</i> (Huebner, 1813)	Şamaxı, Demirçi	6.08.2017	2♂
66.	<i>Eupithecia subfuscata</i> (Haworth, 1809)	Ağsu, Hunqar	25.05.2017	1♂
67.	<i>Eupithecia tenuiata</i> (Huebner, 1813)	Şamaxı, Pirqulu	5.08.2017	1♂
68.	<i>Hydriomena impluviata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	İsmayilli, İvanovka	21.09.2017	2♂
69.	<i>Xanthorhoe montanata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	İsmayilli, İvanovka	9.06.2019	4♂, 1♀
70.	<i>Lithostege ancyra</i> (Prout, 1938)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♂
71.	<i>Lithostege odessaria</i> (Boisduval, 1848)	Ağsu, Musabəyli	16.05.2019	2♂
72.	<i>Mesoleuca albicillata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	20.07.2019	1♂, 1♀
73.	<i>Minoa murinata</i> (Scopoli, 1763)	Şamaxı, Demirçi	5.08.2017	2♂
74.	<i>Nebula achromaria</i> (Harpe, 1853)	İsmayilli, İvanovka	20.07.2019	2♂
75.	<i>Scotopteryx alpherakii</i> (Erschov, 1877)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	2♂
76.	<i>Scotopteryx bipunctaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	2♀
77.	<i>Scotopteryx chenopodiata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	2♂
78.	<i>Scotopteryx moeniata</i> (Scopoli, 1763)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	6♂
79.	<i>Scotopteryx mucronata</i> (Scopoli, 1763)	İsmayilli, Lahıc	27.06.2019	1♀
79.	<i>Scotopteryx mucronata</i> (Scopoli, 1763)	Ağsu, Hunqar	25.05.2017	1♂, 1♀
Yarımfəsilə: <i>Stenrhinae</i>				
80.	<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	2♀
81.	<i>Dyscia conspersaria</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Ağsu, Musabəyli	17.05.2019	1♂
82.	<i>Galium molluga</i> Hausmann & Viidalepp, 2012	İsmayilli, İvanovka	8.06.2019	1♀
83.	<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	12.06.2019	1♀
84.	<i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	1♂
85.	<i>Idaea contiguaria</i> (Huebner, 1799)	İsmayilli, İvanovka	23.09.2017	1♂
86.	<i>Idaea demissaria</i> (Huebner, 1831)	Şamaxı, Demirçi	19.07.2019	1♀

87.	<i>Idaea dilutaria</i> (Huebner, 1799)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	1♀
88.	<i>Idaea dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)	Ağsu, Musabəyli	15.05.2019	1♂
		Şamaxı, Dəmirçi	8.08.2018	1♂
89.	<i>Idaea emarginata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, Lahıc	27.06.2019	1♂
90.	<i>Idaea granulosa</i> (Warren and Rothschild, 1905)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	1♀
91.	<i>Idaea illustris</i> (Brandt, 1941)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	1♀
92.	<i>Idaea moniliata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	Şamaxı, Dəmirçi	21.07.2019	1♀
93.	<i>Idaea muricata</i> (Hufnagel, 1767)	Şamaxı, Dəmirçi	5.08.2018	2♂
94.	<i>Idaea nitidata</i> (Herrich-Schaeffer, 1861)	Şamaxı, Dəmirçi	20.07.2019	3♂, 1♀
95.	<i>Idaea ochrata</i> (Scopoli, 1763)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	1♀
96.	<i>Idaea politaria</i> (Huebner, 1799)	Şamaxı, Dəmirçi	20.07.2019	1♀
97.	<i>Idaea rusticata</i> (Denis and Schiffermueller, 1775)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	2♂
			12.06.2019	1♂
98.	<i>Idaea seriata</i> (Schrank, 1802)	İsmayilli, İvanovka	12.06.2019	1♂
99.	<i>Idaea serpentata</i> (Hufnagel, 1767)	İsmayilli, İvanovka	12.06.2019	1♂
100.	<i>Idaea trigeminata</i> (Haworth, 1809)	İsmayilli, İvanovka	23.09.2017	2♂
		Şamaxı, Dəmirçi	12.06.2019	1♂
			5.08.2019	2♂
101.	<i>Palaeaspilates sublutearia</i> (Wiltshire, 1977)	İsmayilli, İvanovka	23.09.2017	1♀
102.	<i>Rhodomestra sacraria</i> (Linnaeus, 1767)	Ağsu, Musabəyli	15.05.2019	1♂, 2♀
103.	<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Clerck, 1759)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	3♂, 1♀
104.	<i>Scopula aemulata</i> (Hulst, 1896)	Şamaxı, Dəmirçi	20.07.2019	1♀
105.	<i>Scopula harteni</i> Hausmann, 2009	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♂
106.	<i>Scopula innotata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	1♂
107.	<i>Scopula innotata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	24.09.2017	1♂
			12.06.2019	2♂
108.	<i>Scopula incanata</i> (Linnaeus, 1758)	İsmayilli, İvanovka	10.06.2019	2♂
109.	<i>Scopula limboudata</i> (Haworth, 1809)	Şamaxı, Dəmirçi	19.07.2019	1♂
110.	<i>Scopula marginepunctata</i> (Goeze, 1781)	İsmayilli, İvanovka	12.06.2019	1♂
111.	<i>Scopula minorata</i> (Boisduval, 1833)*	Şamaxı, Dəmirçi	20.07.2019	1♂
112.	<i>Scopula nigropunctata</i> (Hufnagel, 1767)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	1♂
113.	<i>Scopula ornata</i> (Scopoli, 1763)	Ağsu, Hunqar	25.05.2019	2♂
114.	<i>Scopula propinqua</i> (Leech, 1897)	Şamaxı, Dəmirçi	18.08.2019	1♂, 1♀
		İsmayilli, Lahıc	27.06.2019	1♂, 2♀
115.	<i>Scopula rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)	Şamaxı, Dəmirçi	18.07.19	2♂
116.	<i>Scopula ternata</i> (Schrank, 1802)	Şamaxı, Dəmirçi	18.07.19	2♂
117.	<i>Scopula umbilicata</i> (Fabricius, 1794)	İsmayilli, İvanovka	12.06.2019	2♂
			27.09.2017	1♂
118.	<i>Timandra comae</i> (Schmidt, 1931)	Ağsu, Musabəyli	14.05.2019	2♂

Nəticə. Azərbaycanın Dağlıq-Şirvan fiziki-coğrafi rayonun müxtəlif ərazilərində aparılan tədqiqatlar zamanı qarışçı kəpənəklər fəsiləsinin 6 yarımfəsiləsinə, 67 cinsinə mənsub 118 növü aşkar edilmişdir. *Biston betularia* (Linnaeus, 1758), *Scopula minorata* (Boisduval, 1833), *Hypomecis robaria* (Denis and Schiffermueller, 1775) və *Gnophos ciscaucasia* (Riabov, 1964) növləri Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə göstərilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası / Akad. B.Ə.Budaqovun redaktəsi ilə, I c., Bakı: Elm, 2000, 268 s.
2. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.

3. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Топикал, 1994, 544 с.
4. Пириев А.А. Пяденицы (*Geometridae*), вредящие кормовой люцерне на Абшеронском полуострове / Мат-лы 3 науч. сес. энтомологов. Махачкала, 1989, с. 81-84.
5. Хотько Э.И. Определитель куколок пядениц (*Lepidoptera, Geometridae*). Минск: Наука и техника, 1977, 80 с.
6. Scoble M.J., Hausmann A. Online list of valid and available names of the Geometridae of the World. Lepidoptera Barcode of Life, iBOL. 2007. Available from: http://www.lepbarcoding.org/geometridae/species_checklists.php
7. Van Nieukerken E.J., Kaila L., Kitching Ian J. et al. The title of this contribution should be cited as "Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z.Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness" // Zootaxa, 2011, v. 3148, p. 212-221

¹AMEA Zoologiya İnstitutu

E-mail: biosekine@mail.ru

²AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

Sakina Hacıyeva, Mahir Maharramov

**STUDY OF GEOMETRID MOTHS (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE)
OF THE MOUNTAINOUS SHIRVAN PHYSICAL-GEOGRAPHICAL
REGION OF AZERBAIJAN**

In order to study the fauna of the moths of the Mountainous-Shirvan physical-geographical region of Azerbaijan, studies were conducted in Ismayilli (villages of Ivanovka, Lahij), Agsu (villages of Musabeyli, Hungar) and Shemakha (villages of Demirchi, Pirkuli) regions of the republic during 2017-2019. 118 species of moths belonging to 67 genera and 6 subfamilies (*Alsophilinae, Desmobathrinae, Ennominae, Geometrinae, Larentiinae, Sterrhinae*) of the *Geometridae* family were found. A faunistic list of species, collection points and dates, their genus are also given. By the number of species, the predominance of the subfamilies *Larentiinae* and *Sterrhinae* was revealed. Species of *Biston betularia* (Linnaeus, 1758), *Gnophos ciscaucasia* (Riabov, 1964), *Hypomecis robaria* (Denis and Schiffermuller, 1775) and *Scopula minorata* (Boisduval, 1833) were first indicated for the fauna of Azerbaijan.

Keyword: *Geometridae, Mountainous-Shirvan, fauna, subfamily, species.*

Сакина Гаджиева, Махир Магеррамов

**К ИЗУЧЕНИЮ ПЯДЕНИЦ (*LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE*)
ГОРНО-ШИРВАНСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА**

С целью изучения фауны пядениц Горно-Ширванского физико-географического района Азербайджана в течение 2017-2019 годов проводились исследования в Исмаиллинском (села Ивановка, Лагич), Агсунском (села Мусабейли, Гунгар) и Шемахинском (села Демирчи, Пиркули) районах республики. Обнаружены 118 видов пядениц, принадлежащих к 67 родам и 6 подсемействам (*Alsophilinae, Desmobathrinae, Ennominae, Geometrinae, Larentiinae, Sterrhinae*) семейства *Geometridae*. Также приведены фаунистический список видов, пункты сборов и даты, их родовая принадлежность. По числу видов выявлено преобладание подсемейств *Larentiinae* и *Sterrhinae*. Виды *Biston betularia* (Linnaeus, 1758), *Gnophos ciscaucasia* (Riabov, 1964), *Hypomecis robaria* (Denis and Schiffermuller, 1775) и *Scopula minorata* (Boisduval, 1833) впервые указываются для фауны Азербайджана.

Ключевые слова: *Geometridae, Горный Ширван, фауна, подсемейство, вид.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT 598.241

HÜSEYN RƏSULZADƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FAUNA BİOMÜXTƏLİFLİYİNDƏ
SU-BATAQLIQ QUŞLARI

Azərbaycan Respublikasının ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi Qafqaz ekoregionunda özünün zəngin biomüxtəlifliyi ilə seçilir və bu bölgənin heyvanlar aləminin zənginliyində öz əksini tapır. Azərbaycanda yayılan heyvanların növlərinin, 60-65%-i həmçinin muxtar respublikanın ərazisində yayılmışdır. Muxtar respublikada xeyli sayda heyvan növləri məskən salmış və yalnız bu əraziyə xas olan endemik, hətta, faunamız üçün yeni olan heyvan növləri yayılmışdır. Belə çoxsaylılıq, ərazidə rast gəlinən bütün heyvan qruplarında nəzərə cəpdir. Buna görə də Naxçıvan MR ərazisinin fauna və florası 18-ci əsrin ilk illərindən hələ bir sıra yerli və xarici təbiətşünasların və alimlərin marağına səbəb olmuşdur. Bölgə faunası haqqında ilk elmi məlumatlara XIX əsrin II yarısından başlayaraq rast gəlinir. Zəngin ornitofaunaya su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər; Leyləkkimilər (Ciconiiformes), Qazkimilər (Anseriformes), Durnakimilər (Gruiformes) və Cüllütkimilər (Charadriiformes) dəstəsinin nümayəndələri daxildir.

Açar sözlər: *Qafqaz ekoregionu, ornitofauna, heyvanlar aləmi, biomüxtəliflik.*

Giriş. Muxtar respublikanın ərazisi Qafqaz adlı böyük dağlıq vilayətin bir hissəsini təşkil etdiyindən onunla birlikdə eyni geoloji dəyişikliklərə məruz qalmış, başqa sözlə, eyni geoloji tarixi yaşamışdır. Floranın müxtəlif nümayəndələrinin və ya bütöv entomofil bitki assosiasiyalarının bütünlükdə Qafqaza, o cümlədən Dərələyəz və Zəngəzur dağ silsilələrindən cənubda və cənub-şərqdə yerləşən qədim Naxçıvan torpağına nüfuz etməsinin ardınca əraziyə müxtəlif faunistik komplekslərin gəlişi başladı. Təbiət komplekslərinin qarşılıqlı fəaliyyəti bu torpaqda həm floranın, həm də faunanın inkişafına zəmin yaratdı [3, s. 379-400].

Cənubi Qafqazın və qonşu Türkiyə, İran ərazilərində formalaşmış heyvanlar aləmindəki yüksək endemizm Naxçıvan torpağında həyat şəraitinin nisbi sabitliyindən və növəmələgəlmə mərkəzlərinin mövcudluğundan xəbər verir. Ərazinin müasir faunası, tərkibində Aralıq dənizi, Şərqi Aralıq dənizi, Turan, Ponto-Xəzər, Palearktik və s. kimi mənşəli gəlmələrlə, həmçinin Avropa növləri, Qafqaz və Cənubi Qafqaz endemikləri olan çoxlu növlərlə təmsil olunmuşdur [2, s. 7].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında elmi-tədqiqat qurumlarının fəaliyyətini gücləndirmək və mövcud elmi potensialdan daha səmərəli istifadə etmək üçün ümummilli lider Heydər Əliyevin 07 avqust 2002-ci il tarixli sərəncamı ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Naxçıvan Bölməsi yaradıldı. Bu, hər şeydən əvvəl yerli elm adamlarının məsuliyyətini artırdı. Bioresurslar İnstitutunun yaranması və onun hərtərəfli dövlət qayğısı ilə əhatə olunması bölgədə bioloji ehtiyatların öyrənilməsi, artırılması, səmərəli istifadə edilməsi və qorunması istiqamətində müntəzəm olaraq təsərrüfat əhəmiyyəti daşıyan heyvan qrupları üzrə ətraflı və sistemli zooloji tədqiqat işlərinin aparılmasına təkan verdi [4, s. 16].

Onurğalı heyvanlar içərisində quşlar növ sayına görə balıqlardan sonra ikinci zəngin sinifdir. Quşlar aktiv onurğalı heyvanlar olub, təbiət və insan həyatında böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Onlar özlərinin gözəl görünüşləri, məlahətli səsləri ilə böyük estetik əhəmiyyət kəsb edərək təbiəti bəzəyirlər [12, s. 29].

Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının zənginliyinə görə Azərbaycanın digər ərazilərindən heç də geri qalmır. Bu sahədə T.H.Talıbov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanovun və A.F.Məmmədov Naxçıvan Muxtar Respublikasının ornitofaunasının öyrənilməsində böyük işlər görmüşlər. Son dövrlər üçün A.F.Məmmədovun Naxçıvan MR-in ornitofaunasına həsr olunmuş ciddi tədqiqatları vardır. O, ərazi üçün onlarca yeni növlər vermiş, eyni zamanda Qafqaz və Azərbaycan ornitofaunasına əlavələr etmişdir. T.H.Talıbov və A.F.Məmmədov tərəfindən ərazidə 18 dəstə, 51 fəsilə və 147 cinsə daxil olan 265 növ quşun yayıldığı göstərilmişdir. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də su-bataqlıq quşları hələlik 11 dəstə, 21 fəsilə, 52 cinsə mənsub 83 növlə təmsil olunmuşdur [12, s. 28-29].

Aydın olmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində mövcud olan su-bataqlıq sahələrində çoxsaylı limnofil quş növləri özlərinə sığınacaq tapmışdır. Qarğı və qamışla örtülü ən böyük sulu sahələrdən birinin quşların miqrasiya yolu üzərində yerləşən Araz su anbarı və Araz çayı boyu sahələr olduğu qeyd edilmişdir. Sahəsi 14500 ha olan Araz su anbarı köç zamanı su-bataqlıq quşları üçün mühüm qidalanma, dincəlmə, qışlama və yuvalama yeridir. Su anbarı il boyu müxtəlif limnofil növlərin tələbatını ödəməklə, onlar üçün sərhəd zonası olduğu üçün ideal yaşayış yerinə çevrilmişdir [5, s. 59-63].

Naxçıvan MR ərazisində rast gəlinən su-bataqlıq quşlarının bir hissəsi miqrasiya dövründə burada dincəlir, yemlənilir, bir hissəsi isə yuvalayır və ya il boyu qalır. Bir çox növlər çoxalmaq üçün əsasən bura gəlir, payızda isə qışlamaq üçün Afrika, Cənub-Qərbi Asiyaya köç edirlər. Bəzi növlər, əsasən tundra və şimal quşları qışlamaq üçün su anbarına gəlir və payızdan başlayaraq yazadək ərazidə qışlayır, yazda isə yuvalamaq üçün Skandinaviya, Qazaxıstan, Qərbi Sibir və Rusiyanın Avropa hissəsinə köçürlər [10, s. 128; 5, s. 62].

Araz su anbarında quşların ümumi sayının yaz (fevral-aprel) və payız (avqust-dekabr) köçləri zamanı daha çox olduğu məlum olmuşdur. Burada quşların əsas yuvalama yerlərini anbarın orta hissəsində yerləşən kiçik adalar, ətrafda olan yulğun kolları və qamışlıqlar təşkil edir. Burada quşlar üçün əsas təhlükələrdən biri isti payız aylarında göl və su anbarlarında “çiçəkləyən” göy-yaşıl yosunlardır. Bunlar “çiçəkləmə” zamanı həddən artıq zəhərli maddələr-alqotoksinlər ifraz etdiklərinə görə, payız köçü zamanı quşların müəyyən qədər zəhərlənməsinə, hətta ölməsinə səbəb olur. Su-bataqlıq quşları üçün başlıca təhlükələrdən biri isə quşların miqrasiya xətti üzərində yerləşən elektrik xətləridir. Bu elektrik xətləri həm quşların miqrasiya, həm də yuvalama dövrü üçün ciddi təhlükələr törədir [6, s. 215; 11, s. 50-51].

Naxçıvan MR ərazisində yayılmış su-bataqlıq quşlarından 6 növ Dünya mühafizə statuslu, 12 növ Avropa mühafizə statuslu, 8 növ Azərbaycanın, 14 növ Naxçıvan MR-in “Qırmızı kitabı”na düşmüş növlərdir. Ərazidə yayılmış su-bataqlıq quş növlərinin mövsümi xarakterinə görə bölgüsündə yuvalayanlar – 24, köç dövründə müşahidə edilənlər – 25, qışlamağa gələnlər – 16 və ilboyu müşahidə edilənlər isə 7 növ olmuşdur [6, s. 214-215].

Material və metodika. Tədqiqat obyektləri-su-bataqlıq əraziləri müəyyən sahələrə bölünərək onlarda şərti olaraq daimi müşahidə məntəqələri yaradılmışdır. Obyektlərdə hər 10-15 dəqiqə fasilə verilməklə su-bataqlıq quşlarına daxil 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. Muxtar respublikada olan su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər, Leyləkkimilər (*Ciconiiformes*), Qazkimilər (*Anseriformes*), Durnakimilər (*Grui-formes*) və Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsindən olan növlərdir. Leyləkkimilər dəstəsinə daxil olan quşlar (11 növ) iri və orta ölçülü olurlar. Onların ayaqları, boynu, dimdiyi uzundur, qanadları küt və enlidir. Pəncə lüləsinin ön tərəfi uzununa yerləşən xırda pulcuqlarla örtülüdür. Lələk örtüyü yumşaqdır, əlavə lələk milləri var. Lələkkimilərin quyruğu qısa və dəyirmidir, onlar lələklərini xüsusi “büzdüm vəzinin yağı” (qu lələklərinin qırıntıları) ilə yağlayırlar. Dayazlıqlarda, bataqlıqlarda, su basmış qamışlıq və kolluqlarda, aran meşələrində yaşayan suyanı quşlardır. Ayrı-ayrı cütlər və koloniyalar halında yuvalayırlar. Monoqam immaturonat quşlardır, inkişaf tipi cücə çıxarmaqlardır. Qurbağalar, çömçəquyruqlar, suyanı onurğasızlar və sürünənlərlə qidalanırlar [1, s. 259; 8, s. 101].



Muxtar respublikada leyləkkimilər (11 növ) dəstəsinə mənsub olan quşlara, demək olar ki bütün sututarlarda hər zaman rast gəlmək olar. Ərazidə Leyləkkimilər dəstəsinə daxil olan ən böyük fəsilə vağlar (*Ardeidae*) fəsiləsidir. Vağlar fəsiləsinə muxtar respublika ərazisində 7 cins daxildir. Bu fəsiləyə daxil olan danquşu (*Botaurus*) cinsinə mənsub növlərin uzun ağır dimdiyi, böyük başı və yoğun boynu olur. Ayaqları və dimdiyi yaşılımtıl-sarıdır. Gecə quşu olub gündüzlər qamışlıqda gizlənərək, demək olar ki, hərəkət etmir [1, s. 260-262; 8, s. 102-107].

Qazkimilər dəstəsinə daxil olan quşların (18 növ) dimdiyi yastı və ucu qalınlaşmış olur. Dimdiyin yanlarında və dilin üzərində olan qərnə lövhəciklər suyu süzməyə imkan verir. Ayaqları gödəkdir, ön barmaqları arasında üzmə pərdəsi vardır. Lələk örtüyü sıxdır, yaxşı uçur, üzür, bəzi növləri suya cuma bilirlər. Amma yerdə çətin gəzir. Nəsil vermək üçün daimi cütlər əmələ gətirirlər (qazlar, qu quşları). Kürt yatıb bala çıxarmaq və onları gəzdirmək adətən ana quşun öhdəsinə düşür. Su yaxınlığında yerdə, bəzi növlər ağac koğuşunda və torpaqda başqa heyvanların köhnə yuvalarında yuvalayırlar. Kürt quş öz lələklərini yolub yuvaya döşəyir və çıxıb ov dalınca

gedərkən bu lələklərlə yumurtanın üstünü örtüb gizlədir. Balası yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, üzəri yumşaq embrion lələkləri ilə örtülü olur, onun bədəni quruyan kimi yaxşı qaçır və üzə bilir, sərbəst yemlənir. Qazkimilər lələklərini dəyişərkən çalma lələklərini birdən tökür və bu vaxt uça bilmədiyi üçün üzüb suyun dərin yerlərinə gedirlər [8, s. 112-113; 9, s. 96].



Muxtar Respublikada su-bataqlıq quşlarına daxil olan böyük dəstələrdən biri də Durnakimilər (*Gruiformes*) dəstəsidir. 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, çığırqandır. 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 qışa doğru şimaldan gəlmiş quşların hesabına sayları artır. Yuvasını bitki topaları üzərində və ya qamışlar üzərində quru saplaqlardan və yarpaqlardan qurur [1, s. 305-306; 9, s. 160-162].



Ərazidə ən çox yayılan Cüllütkimilər (29 növ) dəstəsinə daxil olan növlərdir. Bura daxil olan növlərin baldırının aşağı hissələri ləkəsizdir. Pəncə lüləsi ön tərəfdən yastı və ya dəyirmi

olur. Arxa barmağı çoxunda yoxdur. Dimdiyinin uzunluğu orta barmağının uzunluğu qədərdir. Quyruğu qısadır və çoxunda ucu haçalıdır [1, s. 312-316].



Hal-hazırda su-bataqlıq quşlarına dair tədqiqat işləri davam etdirilir. Yeri gəlmişkən, muxtar respublikada zəngin fauna biomüxtəlifliyinin zoocoğrafi xarakteristikası ətrafında aparılacaq xüsusi tədqiqat işləri, ümid edirik ki, Naxçıvan torpağının, o cümlədən Cənubi Qafqaz kimi qədim regionun zoocoğrafiyasına çox böyük aydınlıq gətirə bilər.

Nəticələr. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də su-bataqlıq quşları hələlik 11 dəstə, 21 fəsilə, 52 cinsə mənsub 83 növlə təmsil olunmuşdur. Muxtar respublikada olan su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər Leyləkkimilər (*Ciconiiformes*), Qazkimilər (*Anseriformes*), Durnakimilər (*Gruiformes*) və Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsindən olan növlərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Onurğalılar. III c., Bakı: Elm, 2004, 619 s.
2. Bayramov A.B., Məmmədov A.F., Məhərrəmov M.M. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
3. Əlizadə E.K., Quliyeva S.Y., Bababəyli N.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının landşaftları / Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Fiziki coğrafiya. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 379-398 s.
4. Hacıyev İ.M. Müqəddəs elm məbədi / Azərbaycanda elmin inkişafı və regional problemlər (28 fevral-1 mart 2005-ci il tarixdə keçirilmiş elmi konfransın materialları). Bakı: Nurlan, 2005, 11 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: Çarşoğlu, 2005, 444 s.
9. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. Azərbaycanın quşları. Bakı: Çarşoğlu, 2005, 420 s.
10. Sultanov E.H., Kərimov T.Ə., Ağayeva N.Ç., Talibov Ş.T. Azərbaycanın su-bataqlıq quşlarını qoruyub saxlayaq. Bakı: Səda, 2002, 138 s.
11. Talibov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
12. Talibov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 68 s.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

Huseyn Rasulzade

WATERFOWLS IN THE FAUNA BIODIVERSITY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, an indivisible part of Azerbaijan, is characterized by rich biological diversity throughout the Caucasus ecoregion. This is reflected in the wealth of the animal kingdom of the region. The number of species distributed in the autonomous republic makes up 60-65% of the total number of all species living in Azerbaijan. Many animal species are inhabited throughout the autonomous republic; here endemic and even new species for the regional fauna are widespread. Such a multiplicity is expressed in all groups of animals. Therefore, the fauna and flora of the territory of the autonomous republic, an interesting corner of the world, from the first years of the 18th century attracted the attention of foreign and domestic naturalists and researchers. The first scientific information about the fauna of the region is found in the sources of the second half of the XIX century. The species of waterfowl birds of the orders Stork (Ciconiformes), Anseriformes (Anseriformes), Cranes (Gruiformes) and Sandpipers (Charadriiformes) form the basis of avifauna in the autonomous republic.

Keywords: *Caucasian ecoregion, ornithofauna, animal world, biological diversity.*

Гусейн Расулзаде

**ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ В БИОРАЗНООБРАЗИИ ФАУНЫ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Территория Нахчыванской Автономной Республики – неделимой части Азербайджана, отличается богатым биологическим разнообразием во всем Кавказском экорегионе. И это нашло свое отражение в богатстве животного мира региона. Число видов, распространенных на территории автономной республики, составляет 60-65% от общего числа всех видов, обитающих в Азербайджане. Многие животные виды расселены по всей территории автономной республики, здесь распространены эндемичные и даже новые для региональной фауны виды. Такая многочисленность выражена во всех группах животных. Поэтому фауна и флора территории автономной республики, интереснейшего уголка мира, с первых лет 18-го столетия привлекали внимание иноземных и отечественных натуралистов и исследователей. Первые научные сведения о фауне региона встречаются в источниках второй половины XIX века. Виды водно-болотных птиц отрядов Аистовые (*Ciconiformes*), Гусеобразные (*Anseriformes*), Журавлиные (*Gruiformes*) и Кулики (*Charadriiformes*) создают основу орнитофауны в автономной республике.

Ключевые слова: Кавказский экорегион, орнитофауна, животный мир, биологическое разнообразие.

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 11.10.2019****Son variant 16.12.2019**

UOT: 576.895.132.2.99

MEHRİ SEYİDBƏYLİ¹, ELDAR QASIMOV², FUAD RZAYEV³**TRICHOSTRONGYLUS TENUIS MEHLIS, 1846 (NEMATODA:
TRICHOSTRONGYLIDAE) HELMİNTİNİN HƏZM VƏ CİNSİYYƏT
ORQANLARININ ULTRASTRUKTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR ərazisində ev su quşlarının spesifik paraziti, sahibə daha ciddi zərər verən, *Trichostrongylidae* fəsiləsinə daxil olan *T. tenuis* nematodunun həzm (udlaq, qida borusu, ön, orta və arxa bağırsaqlar) və cinsiyyət (erkək toxumluc, toxumluc borusu, toxum kisəsi, toxumçıxarıcı, spikulalar və dişi – yumurtalıq, yumurta borusu, balalıq, balalıq yolu, yumurtaçıxarıcı) orqanları işıq və elektron mikroskopik üsullarla tədqiq olunaraq ultrastruktur xüsusiyyətləri verilmişdir.

Açar sözlər: *T. tenuis* nematodu, həzm və cinsiyyət orqanları, ultrastruktur, transmission elektron mikroskop.

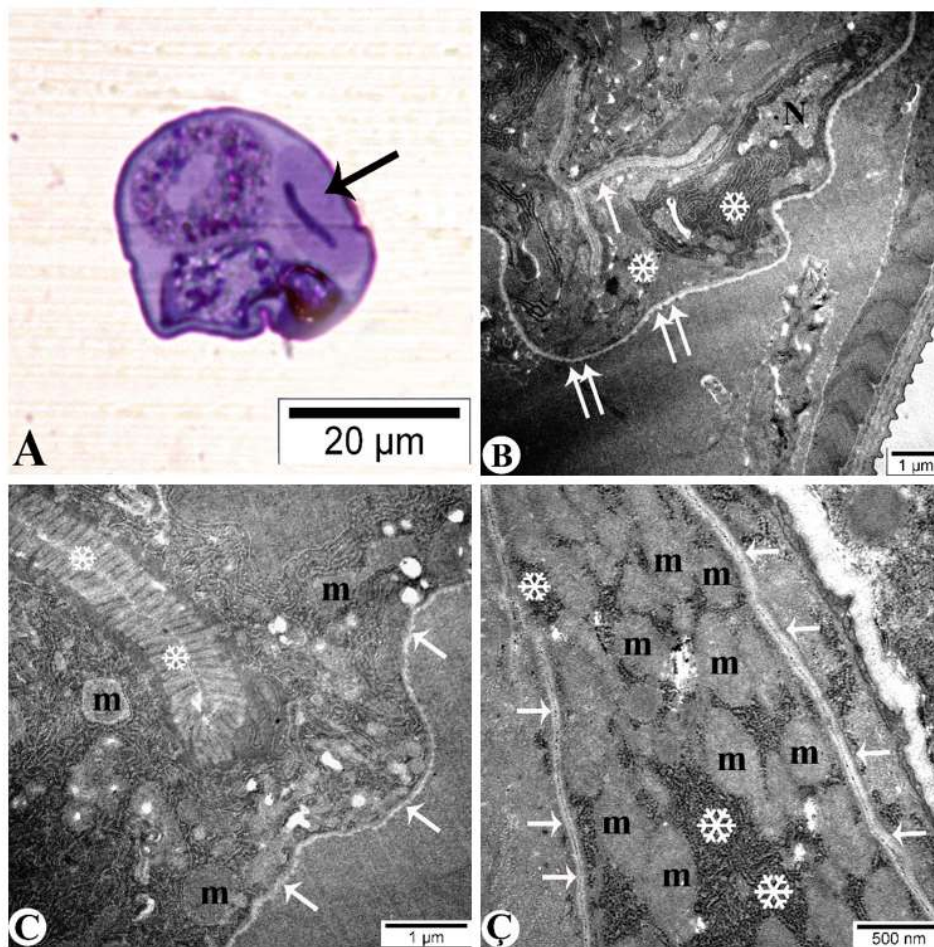
Giriş. XIX əsrin 40-50-ci illərindən başlayaraq canlı orqanizmlərin hüceyrələri və onun komponentlərinin öyrənilməsinə yönəldilmiş tədqiqatlar aparılmağa başlanmışdır [7, s. 421-430]. Həmin işlərin yerinə yetirilməsində histoloji və elektron mikroskopik metodlar istifadə olunmuşdur. Sonralar tədqiqata bütün canlılarla yanaşı, parazitlər də cəlb edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda adları sadalanan metodların tətbiqi olmadan geniş növ tərkibinə malik olan parazitlərin filogenetik əlaqələrini müəyyən etmək, sistematikada mövqeyini, parazit-sahib münasibətlərində bəzi məsələlərin aydınlaşdırılması, inkişafının bütün mərhələlərində tam quruluşu, morfologiyası haqqında dəqiq fikir söyləmək çətindir [9, s. 93-149]. Azərbaycan alimləri tərəfindən histoloji və elektron mikroskopik üsullardan istifadə etməklə helmintlərin ultrastruktur səviyyəsində öyrənilməsi istiqamətində az saylı tədqiqatlar aparılmışdır. Onların da əksəriyyəti histoloji metodlara əsaslanan işlərdir [2, s. 1-205; 3, s. 171-175]. Yalnız Ə.M.Nəsirov (1996) *Capillariidae* fəsiləsindən *Capillaria*, *Eucoleus*, *Skrjabinocapillaria*, *Thominx* cinsinə daxil olan 17 növ nematodun normada və antihelmint preparatların təsirindən sonra incə quruluşunu öyrənmiş və baş vermiş patomorfoloji dəyişiklikləri təsvir etmişdir [5, s. 1-248]. Son dövrlərdə Naxçıvan MR ərazisində aparılan helmintoloji tədqiqatlar nəticəsində ev su quşlarında parazitlik edən qurdlardan üç növünün (*T. tenuis*, *A. anseris*, *G. dispar*) tədqiqat ərazilərində daha geniş yayıldığı və sahiblərə daha ciddi zərər verildiyi müəyyən edilmişdir. Ümumiyyətlə, Azərbaycan ərazisində də son dövrlərdə digər müəlliflər tərəfindən aparılan tədqiqatlar nəticəsində də qaz və ördəklərdə bu nematodların geniş yayıldığı da təsdiqlənmişdir [1, s. 1-140; 2, s. 1-205]. Qeyd etmək lazımdır ki, *Trichostrongylus* cinsinə daxil olan növlərin çox az bir qisminin ultrastruktur quruluşu haqqında (yalnız *Trichostrongylus colubriformis*) məlumatlar mövcuddur [10, s. 173-179]. Praktiki əhəmiyyəti olan *T. tenuis* nematodunun ultrastrukturunun öyrənilməsinə dair ümumiyyətlə heç bir ədəbiyyat məlumatı aşkar edilməmişdir. Yalnız C.D. Johnson və digər (2006) tədqiqatçıları tərəfindən *T. tenuis* nematodunu molekulyar səviyyədə parazit nematodların populyasiya daxilində və digər populyasiyalarda gen mübadiləsinin və antihelmint preparatlara qarşı rezistentliyin təkamülünü müəyyən etmək məqsədilə parazitin mitoxondrial DNT-nin markerlərini-satellitləri (307 mikro-

satellit) təsvir etmişlər [12, s. 210-218]. Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, ilk dəfə olaraq *T. tenuis* nematodunun həzm və cinsiyyət orqanlarının quruluş xüsusiyyətlərini işıq və elektron mikroskopik üsullarla tədqiq etməyi qarşıya məqsəd kimi qoyduq.

Material və metodlar. *T. tenuis* nematodları Naxçıvan MR ərazisində ev su quşlarının əsas patogen helmintlərinin ultrastrukturunu öyrənmək məqsədilə yerinə yetirilən elmi tədqiqat işi zamanı adları yuxarıda qeyd olunan sahiblərdən tam parazitoloji yarma üsulu ilə toplanmışlar [4, s. 1-140]. Helmintlər ilk olaraq boyanmış (karmin), susuzlaşdırılaraq kanad balzamu vasitəsilə daimi preparatlar hazırlanmış, MBS-9 binokulyar və Promo Star (Zeiss) işıq mikroskopu vasitəsilə baxılaraq şəkilləri çəkilmiş (Canon D650) və K.M.Rıjikovun (1967) təyinedicisinə əsasən parazit müəyyən edilmişdir [6, s. 1-262]. Təyin olunan *T. tenuis* nematodları ultrastrukturunu öyrənmək məqsədilə 0,1M fosfat buferində (pH 7,4) hazırlanmış 2%-li paraformaldehid, 2%-li qlüturaldehid və 0,1%-li pikrin turşusundan ibarət məhlulda fiksə olunmuşdur. Ən azı bir sutka həmin fiksatorada nümunələr qaldıqdan sonra, iki saat ərzində fosfat buferində (pH 7,4) hazırlanmış 1%-li osmium tetraoksid məhlulunda postfiksasiya edilir. Materialdan elektron mikroskopiyada qəbul olunmuş ümumi protokollar əsasında Araldit-Epon blokları hazırlanmışdır [11, s. 1-625]. Bloklardan Leica EM UC7 ultramikrotomda alınmış yarımnazik (1-2µm) kəsiklər metilen abısı, azur II və əsası fiksinlə və ya toluoidin abısı ilə rənglənmiş, Promo Star (Zeiss) mikroskopunda baxılaraq lazımi hissələrin şəkilləri Canon D650 rəqəmli fotokamerası ilə çəkilmişdir [8, s. 207-210]. Eyni bloklardan alınmış 50-70 nm qalınlıqlı ultranazik kəsiklər əvvəlcə 2%-li uranil-asetat məhlulu, sonra NaOH-ın 0,1N qatılıqlı məhlulunda hazırlanmış 0,6%-li təmiz qurğuşun sitratla rənglənmişdir. Ultranazik kəsiklər 80-120 kv gərginlik altında JEM-1400 transmission elektron mikroskopunda tədqiq olunaraq elektronogramlar çəkilmiş və təsvir edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Həzm orqanlarının ultrastruktur xüsusiyyətləri. *T. tenuis* nematodunun işıq və elektron mikroskopik üsullarla həzm orqanlarının strukturunun tədqiqi zamanı məlum olmuşdur ki, quruluş *Strongylata* dəstəsinə aid sap qurdların əksəriyyətində olduğu kimidir. *T. tenuis* helmintinin həzm sistemi müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən və diferensiasiyalamış hüceyrələrdən ibarətdir və üç hissəyə ayrılır. İlk hissəyə udlaq (zəif inkişaf etmiş stoma ilə birlikdə) və qida borusu, ikinciyə ön və orta, üçüncüyə isə arxa bağırsaqlar aiddir. Ağız hissədə zəif inkişaf etmiş bir epitel hüceyrəsindən ibarət 3 ədəd dodaq var. Stomada təkqatlı radial əzələ lifləri müşahidə olunur. Parazitin qida borusu dəstəyə aid olan helmint növlərinin əlamətlərini özündə cəmləşdirir. Bağırsağın divarı üçbucaqvarı qalınlaşmalardan ibarətdir. Parazitin bağırsağının yarımnazik və elektron mikroskopik şəkilləri tərəfimizdən çəkilmiş və təsvir edilmişdir (şəkil 1 A-Ç).

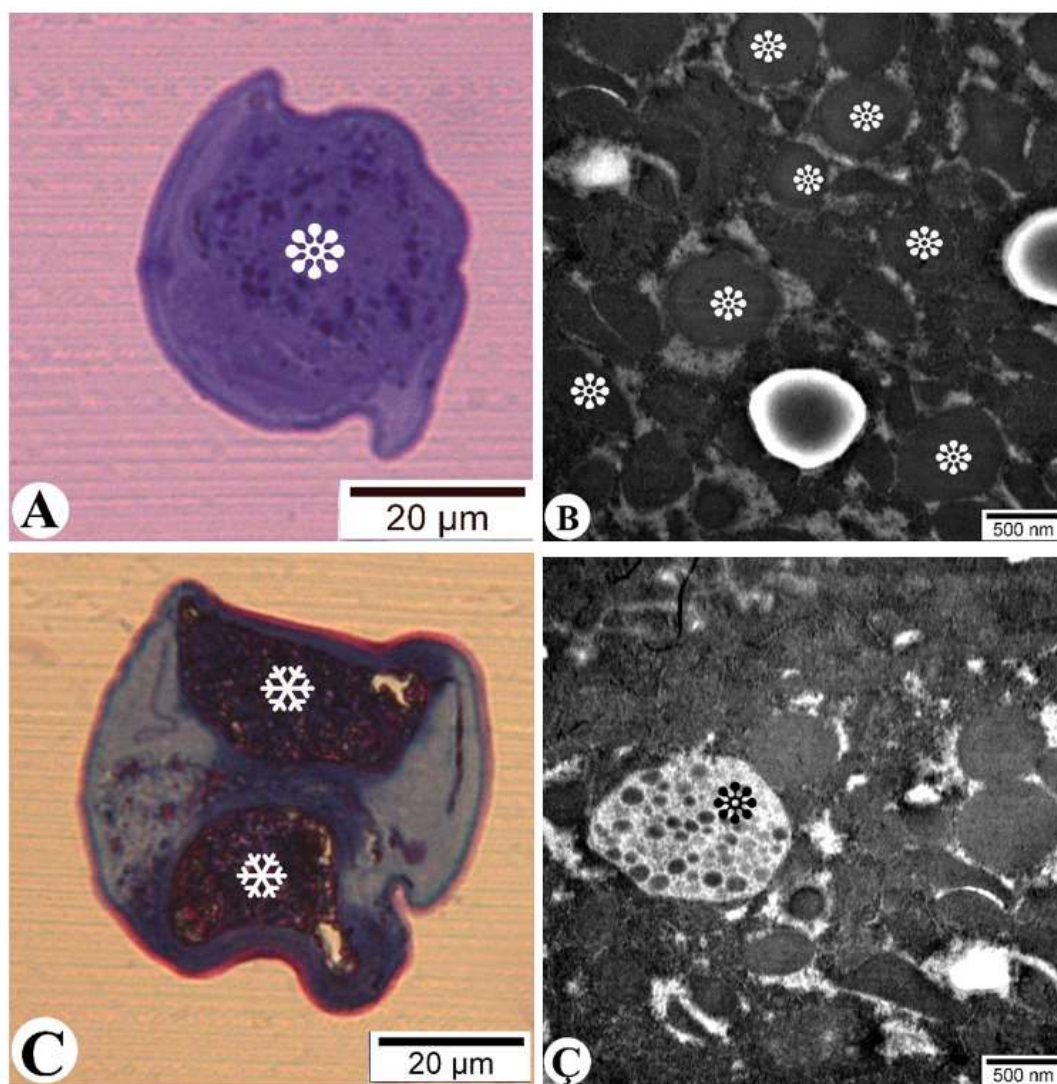
Bağırsaq hüceyrələri onun mənfəz hissəsindən plazmatik membranın apikal hissəsinin çıxıntıları olan mikrovaxşlarla, sonra sitoplazma və bazal membranla əhatələnir (şəkil 1 B, C, Ç). Xovların uzunluğu 0,52-0,73 mkm arasında dəyişir. Bağırsaq hüceyrələrinin sitoplazması dənəvərdir. Çoxlu sayda mitoxondri, danəli endoplazmatil şəbəkə və onun üzərində ribosomlar, qlikogen danələri, vakuollar müşahidə olunur (şəkil 1 B, C, Ç). Nüvəsi iridir və xromatinlə zəngindir (şəkil 1 B). Bazal membranının qalınlığı 0,04 mkm-dir.



Şəkil 1. *T. tenuis* nematodunun bağırsağının işıq və elektron mikroskopik görüntüləri.

A – yarımnazik kəsik (1 mkm), D. Amico üsulu ilə ikiqat boyama, qara oxla bağırsaq göstərilmişdir. B – ultranazik kəsik (70 nm), uranil asetat və Pb sitratla boyanmışdır. Tək ağ ox – bağırsağın mikrovolları, qar dənəciyi – dənəli endoplazmatik şəbəkə, N – nüvə, cüt ağ oxlar – bağırsağın bazal membranı, C – ultranazik kəsik (70 nm), uranil asetat və Pb sitratla boyanmışdır. m – mitoxondrilər, qar dənəciyi – mikrovollar, tək ağ oxlar – bağırsağın bazal membranı, D – ultranazik kəsik (70 nm), uranil asetat və Pb sitratla boyanmışdır. Tək ağ oxlar – bağırsağın bazal membranı, m – mitoxondrilər, qar dənəciyi – dənəli endoplazmatik şəbəkə.

Cinsiyyət orqanlarının ultrastruktur xüsusiyyətləri. *Strongylata* dəstəsinin fərdləri ayrı cinslidir. Dişilər yumurta qoyandrlar. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, *T. tenuis* nematodunun diş fərdlərində cinsiyyət sistemi yumurtalıqdan, yumurta borusundan, balalıqdan, balalıq yolundan, yumurtaçıxarıcıdan və vulvadan ibarətdir.



Şəkil 2. *T. tenuis* nematodunun erkək (A, B) və dişi (C, Ç) fərdlərin həm işıq (A, C), həm də elektron mikroskopik (B və Ç) şəkilləri. Toxumluq A və B, Yumurtalıq C və Ç. İşarələr: A – gül-toxumluq, B – gül-inkişaf etməkdə olan rüşeym hüceyrələri, C – qar dənəsi-yumurtalıq, Ç – gül-yumurta hüceyrə.

Yumurtalıq birləşdirici toxumadan inkişaf etmiş bazal membranla və epitel qatla əhatələnib. Yumurtalıqın divarı nazikdir. Epitel qatında hüceyrələrin bazal hissəsində nüvələr və nüvəciklərə təsadüf olunur. Burada yumurta hüceyrələr inkişaf edir (şəkil 2 C və Ç).

Yumurta borusunun divarı yumurtalıqda olduğu kimi epitel qat və bazal membrandan ibarət olmaqla yanaşı, əzələli qata da malikdir. Balalığın divarı yumurta borusunda olduğu kimidir, yalnız uzununa əzələ hüceyrələrinin qatı nisbətən qalındır. Onların sitoplazmasında nüvələri və çoxlu sayda mitoxondrilər müşahidə olunur. Epitel qatda hüceyrələrdə sız dənəvərlik aşkarlanıb.

Həm epitel, həm də əzələ hüceyrələri formasına görə uzunsovdur. Hər hüceyrədə bir ədəd nüvə və nüvəcik qeydə alınmışdır. Balalıq yolu da epitel, əzələli və bazal membrandan ibarətdir. Əzələli qat aydın seçilir. Epitel qat hüceyrələrinin sitoplazması sıx, iri dənəvərli, mərkəzində nüvə yerləşmişdir. Yumurta çıxarıcı borunun strukturu balalıq yolunun divarının quruluşuna oxşardır və həmçinin 3 qatdan ibarətdir.

T. tenuis nematodunun erkək fərdləri aşağıdakı cinsiyyət orqanlarından ibarətdir: toxumluq, toxumluq borusu, toxum kisəsi, toxumçıxarıcı, bir cüt eyni ölçüdə olan spikulalar. Cinsiyyət orqanları hamısı boruşəkillidir. Toxumluqda rüşeym hüceyrələri inkişaf edir və onlar borunun proksimal hissəsində yerləşir. Həmin hissə inkişaf zonası adlanır. Digər hissəsi isə böyümə zonasıdır. Burada həmin rüşeym hüceyrələri böyüyərək diferensiasiya edirlər (şəkil 2 A və B). Toxumluq epitel qatdan və bazal membrandan ibarətdir. Toxumluq borusu burulmuş vəziyyətdədir və armudvarı vəziyyətdə olur. O da xarici bazal membrandan və epitel qatdan ibarətdir. Epitel hüceyrələrinin sitoplazması dənəvərdir və mərkəzdə tək nüvəyə malikdir. Toxum kisəsi və toxumçıxarıcı kanal xarici bazal membrandan, epitel qatdan və əzələli qatlardan ibarətdir. Toxumçıxarıcı kanalda əzələli qat nisbətən qalındır.

Nəticə. İlk dəfə olaraq Naxçıvan MR ərazisində ev su quşlarının spesifik paraziti, sahibə daha ciddi zərər verən, *Trichostrongylidae* fəsiləsinə daxil olan *T. tenuis* nematodunun həzm (udlaq, qida borusu, ön, orta və arxa bağırsaqlar) və cinsiyyət (erkək – toxumluq, toxumluq borusu, toxum kisəsi, toxumçıxarıcı, spikulalar və diş – yumurtalıq, yumurta borusu, balalıq, balalıq yolu, yumurtaçıxarıcı) orqanları işıq və elektron mikroskopik üsullarla tədqiq olunaraq ultrastruktur xüsusiyyətləri verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayeva Z.T. Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında qaz (*Anser anser dom.*) və ördəklərin (*Anas platyerhynchos dom.*) helmintlərinin bio-ekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi: Biol. üzrə fəl. dok. ... disser. Bakı, 2017, 140 s.
2. Rzayev F.H. Azərbaycanda ev su quşlarında patogen qurdlara qarşı yerli bitki mənşəli preparatların təsir mexanizminin öyrənilməsi: Biol. üzrə fəl. dok. ... disser. Bakı, 2011, 205 s.
3. Rzayev F.H., Nəsirov Ə.M. Amidostomum anseris (Zeder, 1800) nematodunun mikromorfologiyasının öyrənilməsinə dair // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri, I c. (məqalələr toplusu). Bakı: Elm, 2008, s. 171-175.
4. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц АН СССР. Методы паразитологических исследований. Л.: Наука, 1971, 140 с.
5. Насиров А.М. Микроструктура тканей Капилляриид. Баку: Сабак, 1996, 248 с.
6. Рыжиков К.М. Определитель гельминтов домашних водоплавающих птиц. М.: Наука, 1967, 262 с.
7. Claude A., Porter K., Pickels E. Electron Microscope Study of Chicken Tumor Cells // Cancer Research. 1947, Vol. 7, p. 421-430.

8. D'Amico F. A polychromatic staining method for epoxy embedded tissue: a new combination of methylene blue and basic fuchsin for light microscopy // *Biotech Histochem* 2005; 80(5-6):207-210.
9. Hall D., Hartweig E., Nguyen K. Modern electron microscopy methods for *C. elegans* // *Methods Cell Biol.* 2012, vol. 107, p. 93-149.
10. Kenneth S., Eric H. The ultrastructure of the adult stage of *Trichostrongylus colubriformis* and *Haemonchus placei* // *Parasitology*. 1972, vol. 64, p. 173-179.
11. Kuo J. *Electron microscopy: methods and protocols*. Totowa: Humana Press, 2007, 625 p.
12. Paul C., Lucy M., Aileen A., et al. Abundant variation in microsatellites of the parasitic nematode *Trichostrongylus tenuis* and linkage to a tandem repeat // *Molecular & Biochemical Parasitology*. 2006, vol. 148, p. 210-218.

¹*Naxçıvan Dövlət Universiteti,*

E-mail: m.seyidbeyli@mail.ru;

²*Azərbaycan Tibb Universiteti,*

E-mail: geldar1949@gmail.com

³*AMEA Zoologiya İnstitutu,*

E-mail: fuad.zi@mail.ru

Mehri Seyidbeyli, Eldar Gasimov, Fuad Rzayev

**ULTRASTRUCTURAL FEATURES OF THE DIGESTIVE AND GENITAL
SYSTEMS OF THE HELMINTH TRICHOSTRONGYLUS TENUIS MEHLIS,
1846 (NEMATODA: TRICHOSTRONGYLIDAE)**

The ultrastructural features of organs of the digestive (larynx, esophagus, anterior, middle and posterior intestine) and genital (male – testicle, spermaduct, seminal vesicle, ejaculatory canal, spicules and female – ovary, oviduct, uterus, vagina) systems of the nematode *T. tenuis*, belonging to the family *Trichostrongylidae* have been studied for the first time in the paper using the methods of light and electron microscope research. This helminth is a specific parasite of domestic waterfowl and causes the greatest harm in the territory of the Nakhchivan AR.

Keywords: *T. tenuis* nematode, organs of the digestive and reproductive systems, ultrastructure, transmission electron microscope.

Мехри Сеидбейли, Эльдар Гасымов, Фуад Рзаев

**УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ
И ПОЛОВОЙ СИСТЕМ ГЕЛЬМИНТА TRICHOSTRONGYLUS TENUIS
MEHLIS, 1846 (NEMATODA: TRICHOSTRONGYLIDAE)**

В статье впервые, используя методы исследований световым и электронным микроскопом, приведены ультраструктурные особенности органов пищеварительной (гортань, пищевод, передняя, средняя и задняя кишка) и половой (самец – семенник, семяпровод, семенной пузырь, семяизвергательный канал, спиккулы и самка – яичник, яйцевод, матка, влагалище, половое отверстие) систем нематоды *T. tenuis*, относящейся к семейству *Trichoststrongylidae*, являющейся специфическим паразитом домашних водоплавающих птиц и наносящей наибольший вред на территории Нахчыванской АР.

Ключевые слова: нематода *T. tenuis*, органы пищеварительной и половой систем, ультраструктура, трансмиссионный электронный микроскоп.

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 16.12.2019

UOT579.01

SƏFADƏ TAĞIYEVA

AZƏRBAYCANIN AQRAR SEKTORUNDA BİTKİ BAKTERİOZLARI İLƏ
MÜBARİZƏDƏ YENİ BAKTERİOSİNLƏRİN İSTİFADƏSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

Məqalədə bitkilərin infeksiya xəstəlikləri ilə mübarizə üsulları araşdırılır. Kimyəvi pestisidlərlə müqayisə edərək bakteriosinlərin ən səmərəli, maya dəyəri ucuz, ekoloji tərəfdən təhlükəsiz olması göstərilir. Lakin bu bakteriya məhsuli antibiotiklərin Azərbaycanda olduqca az öyrənilməsi və kənd təsərrüfatında məhdud istifadəsinə görə bu sahədə tədqiqatlar aparılmalıdır. Biotexnologiyanın, xüsusilə, bakteriosinologiyanın, həm də aqrar sahəsinin bu boşluğu aradan qaldırılmalıdır.

Açar sözlər: bakterioz, bakteriosin, aqrar, bitki xəstəlikləri, antibiotik.

Mədəni bitkilərin, yəni meyvə, tərəvəz, yarma və yemlərin becərilməsi kənd təsərrüfatının və ümumiyyətlə, aqrar sektorunun vacib vəzifələrindən biridir. Lakin mədəni bitkilərin müxtəlif xəstəlikləri bu vəzifəni yerinə yetirməyə mane olur və beləliklə, iqtisadiyyata böyük ziyan vururlar. Xüsusilə də infeksiyalar bitkilərin aşağı məhsuldarlığı, qeyri-normal xarici görünüşü, toxumların zəif cücərməsi və digər çatışmazlıqlara səbəb olurlar. Onların ucuz, təhlükəsiz və keyfiyyətli üsullarla aradan qaldırılması aqrar sektor üçün çox vacibdir. Yeni nəsil bioloji və ekoloji cəhətdən zişansız preparatların, yəni bakteriosinlərin tapılması və istifadəsi müasir elmi tədqiqatlarının vacib sahəsidir.

Mədəni və yabanı bitkilərin xəstəlikləri infeksiya və qeyri-infeksiya ola bilər. Bitki infeksiyaları onları törədən mikroblara (fitopatogenlərə) görə əsas üç qrupa bölünür: bakterial, viruslu və göbələk xəstəlikləri. Yayılmasına görə fitopatogenlər ümumi və xüsusi formada müşahidə olunurlar. Ümumi fitopatogenlər əksər ya da bir çox bitki növlərini yoluxdurma qabiliyyətinə malikdir. Onlar bitkilərin kök xərçəngi və yaş çürümə kimi yayılmış xəstəliklərə səbəb olurlar. Xüsusi "ixtisaslaşmış" fitopatogenlər isə yalnız bir növ bitkilərə zərər verirlər. Bu xəstəliklər pomidor, xiyar, lobya yarpaqlarına ləkə salır, yarpaqlar solur və quruyur, çiçəklər tökülür, pomidor və xiyarlar xarab olur.

Bakteriyalarla törədilən bitki xəstəlikləri bakteriozlar adlanır. Görünüş olaraq onlar adətən aşağıda sadalanan formalarda aşkar olunur: bakterioz çürüməsi, bakterioz solğunluğu, ləkələr və şişlər. Bakteriozlar əsasən *Bacteriaceae*, *Mycobacteriaceae* və *Pseudomonadaceae* ailələrin nümayəndələri ilə törədilən xəstəliklərə deyilir. Digər bakterial xəstəliklərin xüsusi adları vardır. Məsələn, kartofun üzükvarı çürüməsi, yasəmənin qara ləkəsi, buğdanın bazal bakteriozu və s. Üzüm, armud, soğan, xiyar, yer kökü, düyü, pambıq, qoz, pomidor, lobya kimi bitkilər bakteriozlara məruz qalırlar. Mikroblar bitkinin böyüməsini və inkişafını ləngidir, ayrı-ayrı bitki orqanların funksiyalarını pozur [5].

Bakteriyalar bitkinin içinə təbii yollarla, yəni ağızcıklar, nektarlıqlar vasitəsilə daxil olur. Bəzi bakteriyalar təbii yollarla bitki orqanlarına keçə bilmədiyinə görə mexaniki zədələrdən, çatlardan, yarıqlardan toxumaya daxil olur. Bitkilərin zədələnmiş və ya sınımış hissələrini yalnız 70-75 saat ərzində xüsusi ifraz olunan mantar qatı ilə bağlandıqları üçün bakteriyalar üç gün ərzində daxilə keçə bilər. Pomidorun bakterial xərçəng xəstəliyinin törədici *Corynebacterium*

michiganense hətta kiçik tükcüklərin zədəli hissəsindən keçərək tez bir zamanda bütün bitkiyə yayılır. Bakteriyaların həşəratlar tərəfindən bitkiyə keçirilməsi halları geniş yayılıb. Patogenlər yağış spreyi (və ya suvarma suyu), küləklə, parazitər həşəratlar, nematodlar (yuvarlaq qurdlar), molyuskalar, toxumlarla, hətta peyvənd və qulluq prosedurları ilə ötürülə bilər. *Erwinia amylovora* arıların, milçəklərin köməkliyi ilə nektarlıqlara keçir və çiçəyi xəstələndirir. Gəmiricilərin və deşib sorucu ağız aparatına malik zərərli həşəratların bitkilərlə qidalandığı zaman bakteriyaların bitkiyə keçməsinə daha tez-tez rast gəlinir.

Bakteriyalar bitkiləri sirayətləndirmə xüsusiyyətlərinə görə monofaq (bir bitki ilə qidalananlar) və polifaq (çox bitki ilə qidalananlar) qruplarına ayrılır. Monofaq bakteriyalardan *Pseudomonas mori* çəkili, *Pseudomonas medicaginis f. phaseolicola* lobyanın, *Corynebacterium michiganense* pomidorun, *Bacillus mesentericus var. Vulgarius* qarğıdalının, *Clavibacter michiganensis sub. sp. sepedonicum* yalnız kartofun patogenləridir. Polifaqlara *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas solanacearum*, *Erwinia caratovora* və başqalarını misal göstərmək olar. Azərbaycanda son illərdə yeni aqressiv bakterioz törədiciləri – *Pseudomonas*, *Erwinia* cinslərinə aid bəzi bakteriyalar, *Viroidlər*, *Mikoplazmalar* aşkar olunmuşdur və onlar əkin sahələrinə ciddi ziyan vuraraq məhsul itkisi yaradır [1].

Bakteriya xəstəliklərinin başlıca infeksiya mənbəyi torpaq, bitki qalıqları, əkin materialları, hava, yeraltı suları və aqrotexniki tədbirlər zamanı profilaktiki tədbirlər aparılmayan sahələrdir. Hava, yağış və qar ilə, həmçinin bitki qalıqları ilə patogen bakteriyalar torpağa düşür. Meyvə ağaclarının bakterial yanıq xəstəliklərinin törədici *Erwinia amylovora* küləklə, yağışla və torpaqla əlaqəsi olan həşəratlar vasitəsilə bitkinin çiçək nektarlığına keçir. *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas Solanacearum* bakteriyaları torpaqdan kök sisteminə keçir.

Toxumların bakteriyalarla çirklənməsinin 2 növü vardır: üzdən çirklənmə və daxili orqanların zədələnməsi. Birinci halda dezinfeksiya və steriləşdirmə ilə xəstəlik yayılmasının qarşısı asanlıqla alınır. İkinci halda daxili infeksiyanın aradan qaldırılması çətinlik yaradır. Bakteriyalar bu halda toxum rüşeyminin sorucu sistemində qidalandığından kontakt təsirli dezinfeksiya vasitələri bunu aradan qaldıra bilmir və xəstəlik yayılır. Belə bakteriyalardan pomidorun xərçəng xəstəliyinin *Clavibacter michiganensis sub sp. Michiganensis Smith*, paxlalı bitkilərin bakteriozunun törədiciləri *Xanthomonas phaseoli*, *Ps. medicaginis pv. phaseolicola*, pambığın hommoz xəstəliyinin törədici *Xanthomonas malvacearum* və s. misal çəkmək olar. Ən çox yayılmış bakteriozlar aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Bakterial patogenlər, yemişan (*Crataegus*), üzüm (*Vitis*), armud (*Pyrus*), soğan (*Allium*), kök (*Daucus*), xiyar (*Cucumis*), günəbaxan (*Helianthus*), bitkilərə mənfi təsir göstərir. Darı (*Panicum*), düyü (*Oryza*), rodriqeziya (*Rodriguezia*), tütün (*Nicotiana*), phalaenopsis (*Phalaenopsis*), lobyə (*Phaseolus*), pambıq (*Gossypium*), sitrus (*Sitrus*), tut (*Morus*), həmçinin qoz (*Juglans regia*), Rapeseed (*Brassica napus*), pomidor (*Solanum lycopersicum*), arpa (*Hordeum vulgare*) bitkilərin becərilməsinə xüsusi ziyan vururlar.

Bakteriozun inkişafını tezləşdirən fiziki-kimyəvi amillərə ətrafdakı havanın nisbi rütubətinin artması, rütubətli hava səbəbindən bitkinin müxtəlif hissələrinin səthinə su damcıları, torpağın qələvi olması (pH = 7,5 və daha çox), mineral P, K, N tərkibinin dəyişməsi, istixanada hava istiliyinin 30°C qədər artması səbəb olur.

Bəzi bitki bakteriozları

S. №	Bakteriozun adı	Törədicə bakteriya
1.	Paxlaların bakteriozu	<i>Xanthomonas phaseoli</i>
2.	Lobyaların qəhvəyi ləkələri	<i>Pseudomonas syringae</i>
3.	Kələmin, soğanın, yer kökünün yumşaq çürüməsi	<i>Erwinia carotovora</i>
4.	Pomidorun xərçəng xəstəliyi	<i>Clavibacter michiganensis</i> sub sp. <i>Michiganensis</i>
5.	Qarğıdalı bakteriozu	<i>Bacillus mesentericus</i> var. <i>vulgaris</i>
6.	Kartofun qəhvəyi bakteriozu	<i>Ralstonia solanacearum</i>
7.	Kələmin damar bakteriozu	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>
8.	Kələmin selikli bakteriozu	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> ya-da <i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>
9.	Məyvə ağaclarının yanıq xəstəliyi	<i>Erwinia amylovora</i>
10.	Sitrusların bakteriozu	<i>Spiroplasma citri</i> (MLO)
11.	Pambığın hommoz xəstəliyi	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>malvacearum</i>
12.	Buğdanın bazal bakteriozu	<i>Pseudomonas atrofaciens</i> [4]
13.	Buğdanın qara bakteriozu	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>translucens</i>
14.	Buğda və digər dənli bitkilərin çəhrayı bakteriozu	<i>Micrococcus tritici</i> Prill.[4]
15.	Buğdanın sarı (nəmli) bakteriozu	<i>Corynebacterium tritici</i> Burkholder. [4]
16.	Qış buğdasının qəhvəyi bakteriozu	<i>Pseudomonas romanicum</i> Schneyder et Iluchina u <i>Pectobacterium carotovorum</i>
17.	Arpanın qırmızı bakteriozu	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>coronaefaciens</i>
18.	Tütünün bakteriozu	<i>Pseudomonas syringae</i>
19.	Delfinium bakteriozu	<i>Pectobacterium phytophthorum</i>
20.	Adaçayı bakteriozu	<i>Pseudomonas tumefaciens</i> .
21.	İrisin bakteriozu	<i>Bacterium carotovorum</i>
22.	Qladiolusun bakteriozu	<i>Pseudomonas marginata</i>
23.	Hərəkət, pelargoniya bakteriozu	<i>Bacterium</i> sp
24.	100-dən çox bitki və ağacların bakteriozu	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>

BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı (FAO) təşkilatının məlumatına görə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının orta illik göstəricilərinin aşağı düşməsinin səbəbləri arasında bakterioz xəstəliklərinin payı 25% təşkil edir. Bizə qonşu olan Rusiyanın bir çox taxıl becərilən regionlarında bakterioz xəstəliklərinin törətdiyi mənfi fəsadlar məhsuldarlığın aşağı düşməsində əsas amillərdən biri kimi hesab olunur. Son illər bakteriozlar dəhşətli bir sel axınına bənzər əkin sahələrini basaraq məhsulun tam məhvəyə səbəb olur. Həqiqətən də, bir neçə il bundan öncə taxıl-
ların sünbülündə fuzarioz xəstəliyini, köklərində isə kök çürüməsini əmələ gətirən *Fusarium graminearum* zərərli göbələyin təsirindən məhsul itkisi adı illərdə 20% təşkil edirdisə, epifitotiya dövründə bu göstərici artıq 50%-ə qədər çatırdı. Lakin *Pseudomonas syringae* bakteriyaları qida zəncirində göbələklərin yerini tutaraq geniş sürətdə çoxalmış və bitkilərdə kök çürüməsi xəstəliyinin xüsusiyyətlərini tam dəyişmişdir. Artıq əsrimizin əvvəllərində bakterial xəstəliklər son dərəcə geniş yayılmağa başlamış, regional təsir mövqeyindən çıxaraq planetar xarakter almışdır. Son tədqiqatların nəticələri göstərir ki, *Pseudomonas syringae* növünə mənsub olan parazit bakteriyalar su mühitində birhüceyrəli diatom yosunlarla simbioz həyat tərzinə uyğunlaşdığından, onların 40% populyasiyası dünya okeanında cəmlənmiş, eləcə də parazit həyat keçirən heyvanların bədənlərində və hətta insanların həzm orqanlarında aşkar edilmişdir. Son illər onların aqressivliyinin artması və vurduğu ziyanın miqyasının genişlənməsi qlobal xarakter almış, çoxlu sayda

bitkilərdə parazitlik edən yeni bakteriya növləri yaranmışdır. Dənli taxıl bitkilərinin əkin sahələrində bakterioz orqanizmlərin yayılması 100% təşkil edir, bu zaman məhsul itkisi 30-70% ə qədər artır, keyfiyyət göstəriciləri isə xeyli aşağı düşür. Digər bakteriya *Xanthomonas* cinsinə mənsub olan bakteriyalar çoxlu sayda oxşar fizioloji və genetik xüsusiyyətlərlə səciyyələnən 30-a qədər növü özündə birləşdirərək, əsas ərzaq və texniki bitkilər daxil olmaqla 400-dən artıq kənd təsərrüfatı bitkilərini yoluxdura bilir.

Bitkilərin bakterial xəstəliklərinə qarşı mübarizədə kimyəvi, bioloji və fiziki üsullar istifadə olunur. Xəstə bitkiləri adətən yığıb yandırmaq məsləhət görülür. Digər tədbirlər əsasən profilaktik xarakter daşıyır, yəni onların məqsədi infeksiyanın yaranmasının və geniş yayılmasının qarşısını almaqdır. Fiziki üsulların ən sadələri bitkiləri su ilə yumaq, yüksək nəmlikdən və soyuqdan qorumaqdır. Bitkiləri yumaq üçün antimikrob xüsusiyyətləri olan bəzi kimyəvi maddələr də istifadə olunur. Lakin mikroblara qarşı bakteriostatik və bakterisid təsir göstərmək yalnız antibiotiklərə məxsusdur. Antibiotiklərin istifadə yolları fərqlidir və bir çox cəhətdən patogenlərin qorunub saxlanıldığı yerdən (lokalizasiyadan) və yoluxma yollarından asılıdır. Toxum infeksiyası ilə mübarizə aparmaq və yoluxmuş bitkiləri müalicə etmək üçün mikroorqanizmlərin istehsal etdiyi antibiotik maddələr, yəni bakteriosinlər də mövcuddur.

Bakteriosinlər xalq təsərrüfatının bütün sahələrinə – baytarlıq tibbindən qida sənayesinə, farmakologiyadan tutmuş tibb sahələrində öz yerini tutur. Meyvə, tərəvəz və bitkilərə yoluxan patogenlərə qarşı mübarizədə bakteriosinlərin istifadəsi çox vacibdir. Toxum infeksiyası ilə mübarizə aparmaq və xəstələnmiş bitkiləri müalicə etmək üçün mikroorqanizmlərin istehsal etdiyi antibiotik maddələr (və onların komponentləri) istifadə olunur, torpaqdakı mikroblarla mübarizə aparılır; bitki zibilində qorunan, təmiz mikrob kütləsi və ya kompostlar şəklində antaqonist mikroblar torpağı müvafiq antaqonistlərlə zənginləşdirmək və fəaliyyətini artırmaq üçün əlavə olunur.

Eyni zamanda əkilən bitkilərdə bakteriozun qarşısını almaq üçün tiram tərkibli – TMTD, Baytan, Vitavaks 200, Raksil-T, super Fenoram və Vitaros kimi kimyəvi preparatlar toxumların əvvəlcədən yuyulmasında, eləcə də Fitolavin 300 antibiotiki geniş tətbiq edilirdi, ancaq bakteriyaların adı çəkilən bakteriosidlərə qarşı tez bir zamanda uyğunlaşması səbəbindən həmin bu preparatlar da səmərəli hesab edilmir. Bundan əlavə, TMTD preparatının ətraf mühitin ekoloji durumu, torpaq mikroflorasının növ tərkibi, münbitliyi və eləcə də insan sağlamlığı üçün müəyyən təhlükə kəsb etdiyinə görə onun istifadəsinə qadağa qoyulmuşdur. Bütün bunlarla yanaşı, Fitolavin 300 antibiotikinin çox baha başa gəlməsi və istifadəsi zamanı məhsulun maya dəyərinin xeyli artmasına görə onun geniş tətbiqi çətinliklər yaradır. Təbii ki, insan orqanizmində kimyəvi bitki pestisidlər müxtəlif fəsadlara səbəb ola bilərlər. Onlar torpağın mikro və mikobiotasını pozur və nəticədə bir mikrobları məhv edib, digər mikrobların inkişafını dəstəkləyirlər. Eyni zamanda bəzi təhlükəli bitki xəstəliklərinə qarşı mübarizə aparmaq üçün kimyəvi maddələr təsir göstərmir. Nəzərə alsaq ki, hazırda ölkədə pestisid istehsal edən müəssisə yoxdur və pestisidlər 100% idxal olunur, olduqca böyük məbləğlər bu sahəyə sərf olunur [3]. Məsələn, 2016-cı ilin hesabatına görə Azərbaycana 3946 min dollar dəyərində 571,7 ton funqisid idxal edilmişdir. Təbii ki, ərzaq təhlükəsizliyinin təminatı baxımından bakterioz xəstəliklərinə qarşı yeni, daha mütərəqqi, yüksək səmərəliliyi ilə səciyyələnən, geniş təsir spektrinə malik, ekoloji cəhətdən az təhlükəli mübarizə üsullarının işlənilib hazırlanması ən aktual problemlərdən biri kimi gündəmə gəlir [2].

Son illərdə qonşu ölkələrdə bitkilərdə bakteriozların müalicəsində və profilaktikasında bakteriya mənşəli antibiotiklər, yəni bakteriosinlər öz yerini tutmuşdur. Faydalı bakteriyaların ifraz etdiyi metabolitləri olan bakteriosinlər kimyəvi pestisidlər kimi zəhərli təsir göstərmir, eyni zamanda bitkilərin iqlim müqavimətini artırır və bitkiləri patogen bakteriya və göbələklərdən qoruyur. Bununla birlikdə, bakteriosinli torpaq zərərli mikroblardan təmizlənir, yeni əkilən ağaclar daha tez inkişaf edir, məhsul isə toksinsiz və daha keyfiyyətli olur.

Meyvə-tərəvəzlərin saxlama müddəti olduqca artır. Bitki xəstəliklərinə qarşı mübarizədə bu bakteriya mənşəli antibiotiklərdən istifadə perspektivi onların çox kiçik konsentrasiyalarda təsirli olmasına və bitkiləri qorumaq üçün nisbətən az miqdarda aktiv maddənin tələb olunduğuna əsaslanır. Bu antibiotiklər bitkilər, heyvanlar və insanlar üçün zəhərli deyil, bitkilərə kəsilmiş tumurcuqların ucları, köklər, yarpaq səthi vasitəsilə daxil olur və toxumalarında uzun müddət qalıb, immunoloji amil rolunu oynayır.

Buna baxmayaraq, bakteriosin maddələrinin praktik aqronomiyada istifadəsi çox məhduddur. Onlar əsasən, bitkilərin göbələk parazitlərinə qarşı mövcuddur.

Cədvəl 2

Funksid təsirli bakteriosin preparatları

S. №	Produsent bakteriyalar	Preparatın adı
1.	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> KC-2	БФТИМ
2.	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> KC-2	Органика С
3.	<i>Bacillus subtilis</i> , шотамм 26 Д	Фитоспорин
4.	<i>Bacillus subtilis</i> , В-10 ВИЗР	Алирин Б
5.	<i>Bacillus subtilis</i> , ИИМ 215	Бактофит
6.	<i>Bacillus subtilis</i> , М-22 ВИЗР	Гамаир
7.	<i>Bacillus subtilis</i> , БКМ-В-2604D+ <i>Bacillus subtilis</i> , БКМ-В-2605D	Витаплан
8.	<i>Bacillus subtilis</i> , Ч-13	Бисолби-сан
9.	<i>Pseudomonas aureofaciens</i> , ИБ51	Елена
10.	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , АР-33	Ризоплан

Bu preparatlar üzumdə alternarioz, soyada septorioz, askoxitoz, pomidor və xiyarda, köklərin çürüməsi, dekorativ güllərdə traxeomikoz kimi göbələk xəstəliklərə mənfi təsir göstərir. Hal-hazırda bakteriozlara qarşı, demək olar ki, yeganə istifadə olunan preparat fitobakteriozisidir. O, *Streptomyces lavendulae* cinsli *Actinomyces* № 696 bakteriyadan əldə olunur və C, D, E streptotrisinlərdən ibarətdir. Bu bakteriosinin, əsasən, lobyə və pambıq bakteriozlara qarşı mübarizədə kömək edir. Fitobakteriosin kənd təsərrüfatında artıq qırx ildir ki, istifadə olunur. Xarici ölkələrdə bu sahədə son illərdə aktivləşib. Ən yeni tədqiqatlar bakteriosinləri bitkilər üçün böyümə faktorları kimi təqdim edir. Cerein 8A, Bac-GM17, putidacin, Bac 14B, Bac IH7, amylocyclicin, Thuricin 17 kimi bakteriosinlərin antimikrob xüsusiyyətləri öyrənilir [6].

Beləliklə məlum olur ki, kimyəvi bakterisidlərlə müqayisədə bakteriosinlər ucuz maya dəyərinə, seçimli təsirinə, rahat istifadəsinə, ekoloji və səhhət təhlükəsizliyinə və yüksək səmərəliyinə malikdir. Onların sırf bitki bakteriyalarına təsir edən formalarının aşkar edilməsi və istehsal verilməsi üstündə işlər aparılmalıdır. Biotexnologiyanın, xüsusilə, bakteriosinologiyanın, həm də aqrar sahəsinin bu boşluğu aradan qaldırılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev C. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı: Müəllim, 200 s.
2. Qəribov Z. Novruzlu Q. Müxtəlif arpa rüşeym plazmalarının fitopatogen bakteriyalara qarşı genetik davamlılığı // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi əsərləri məcmuəsi, Bakı, 2016, s. 183-186.
3. Пересыпкин В. Атлас болезней полевых культур. М.: Урожай, 1987, 144 с.
4. Попкова К. Общая фитопатология. М.: Агропромиздат, 1989, 399 с.
5. Weinstein M.J., Wagman G.H. Antibiotics Isolation, separation and purification // Journal of Chromatography library, 1978, v. 15, 668 p.
6. Subramanian S., Smith D.L. Bacteriocins from the rhizosphere microbiome – from an agriculture perspective // Front Plant Sci., 2015, 909 p.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu
E-mail: safada.tagiyeva@yahoo.com

Safada Taghiyeva

THE VALUE OF THE IMPLEMENTATION OF NEW BACTERIOCINS TO AGRARIAN SECTOR OF AZERBAIJAN FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF PLANT BACTERIOSIS

The paper explores ways to combat plant diseases, one of the serious problems of the agricultural sector. Comparing the various methods, the importance of bacteriocins – the most effective, low cost, selective, environmentally friendly and safe is confirmed. Due to the fact that these natural antibiotics (products of bacteria) have both bactericidal and bacteriostatic effects, they are widely used in human and veterinary medicine and food industry. The only one bacteriocin for the treatment of plant infectious diseases is available. It is Phytobacteriomyacin (trade mark “Фитолавин”), which synthesized by bacteria *Streptomyces lavendulae* (*Actinomyces* No. 696) and contains streptotrisins C, D, E. It is used to treat bacteriosis in soybean, bean, and cotton, and increases wheat yield up to 50%. In addition, “Fitolavin” is used for washing of seeds before sowing to prevent infection, as well as for the treatment of fungal and bacterial diseases of leaves and stems. In recent years, only few studies of bacteriocins for plants have appeared abroad. Substances such as Cerein 8A, Bac-GM17, putidacin, Bac 14B, Bac IH7, amyloclicin, Thuricin 17 are being studied. In Azerbaijan such scientific investigations are not conducted. It is necessary to eliminate this gap in domestic biotechnology, in particular in bacteriocinology, and in the agricultural sector.

Keywords: *bacteriocins, agricultural, bacteria, bacteriostatic, antibiotics.*

Сафада Тагиева**ЗНАЧЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ БАКТЕРИОЦИНОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА ДЛЯ БОРЬБЫ С БАКТЕРИОЗАМИ РАСТЕНИЙ**

В статье рассматриваются способы борьбы с инфекционными заболеваниями растений. Сравнивая различные методы, выявляется важность бактерицидов, которые отличаются от химических пестицидов низкой себестоимостью и являются селективными, эффективными и безопасными с точки зрения экологии и здоровья. В связи с тем, что эти натуральные антибиотики (продукты жизнедеятельности бактерий) обладают как бактерицидным, так и бактериостатическим действием, они широко применяются в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности. Единственным бактериоцином для лечения инфекционных заболеваний растений является Фитобактериомицин (торговое название «Фитолавин»). Препарат синтезируется на основе бактерий *Streptomyces lavendulae* (*Actinomyces* No 696) и содержит стрептотрицины С, D, E. Он применяется для лечения бактериозов у сои, фасолевых, хлопка, повышает урожай пшеницы до 50%. Кроме того, «Фитолавин» применяется для обработки семян перед посевом для профилактики инфекции, а также для лечения грибковых и бактериальных болезней листьев и стеблей. В последние годы за рубежом появились новые, хотя и малочисленные исследования бактериоцинов для растений. Изучаются такие вещества, как Cerein 8A, Bac-GM17, putidacin, Bac 14B, Bac IH7, amyloclicin, Thuricin 17. В Азербайджане такие исследования, можно сказать, не проводятся. Необходимо устранить этот пробел в отечественной биотехнологии, в частности в бактериоцинологии, и в аграрной сфере.

Ключевые слова: *бактерицид, бактерия, бактериостатик, аграрной сфере, антибиотик.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfində təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 10.10.2019****Son variant 10.12.2019**

FİZİKA

UOT 53.087/.088

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV

CdS BİRLƏŞMƏSİNİN METASTABİL HALININ ALINMASI VƏ TƏDQIQI

Bu işdə CdS birləşməsinin ilk dəfə müşahidə olunan metastabil halından bəhs olunur. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsinin və narın tozunun natrium borhidrid məhlulunda qaralması (metastabil hal) və bir müddət sonra yenidən əvvəlki sarı rəngini alması kimi metastabil xüsusiyyət müşahidə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, yüksək fotokeçiricilik xassəsinə malik CdS nazik təbəqəsi metastabil halında da bu xassəsinə qoruyub saxlayır. CdS nazik təbəqəsinin normal və metastabil hallarında optik udma spektrləri müqayisəli təhlil olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, CdS nazik təbəqəsinin normal və metastabil halları üçün qadağan olunmuş zonasının eni uyğun olaraq və -a bərabərdir ki, bu da CdS nazik təbəqəsinin normal halındakı sarı rəngdən metastabil halındakı tünd qəhvəyi rəng keçidinə uyğundur.

Açar sözlər: Kimyəvi çökdürmə, nazik təbəqə, CdS, metastabil hal, günəş elementi, müqayisəli təhlil, optik udma spektri, qadağan olunmuş zona.

Genişzonalı yarımkeçirici material olan CdS birləşməsi ən çox öyrənilən və perspektivli olduğuna görə hələ də ətraflı şəkildə öyrənilməsi davam edən birləşmələrdəndir.

Bərk halda, nazik təbəqə şəklində və toz halında CdS birləşmələri limon sarısı rəngindən qırmızımtıl narıncı rənginədək dəyişə bilən rəngləri ilə xarakterizə olunur və adətən n-tip keçiriciliyə malik olurlar. CdS birləşməsi hər şeydən öncə günəş enerji materialıdır, günəş elementlərində bu birləşmə özünü ən münasib pəncərə materialı kimi göstərə bilmişdir. Bunun əsas səbəbi odur ki, CdS-in qadağan olunmuş zonasının eni olduğundan günəş spektrinin çox böyük oblastı üçün şəffafdır və müxtəlif texnoloji üsullardan istifadə etməklə bu birləşmənin çox mükəmməl və yüksək keçiriciliyə malik nazik təbəqələrini almaq mümkündür.

Son vaxtlar ən çox tədqiq olunan heterostrukturlardan biri 10% effektivliyə malik n-CdS/p-CdTe strukturudur ki, n-CdS nazik təbəqəsi bu strukturun ayrılmaz tərkib hissəsidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, 25 ildən çox müddət ərzində aparılan tədqiqatlar nəticəsində $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$ (CIGS) nazik təbəqələri əsasında effektivliyi 19,9%-ə çatan f.i.ə.-na malik ən yüksək göstəriciyə malik günəş elementi almaq mümkün olmuşdur ki, bu elementdə bufer təbəqə (pəncərə materialı) olaraq kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsindən istifadə olunmuşdur [1].

Dayanıqlı və ucuz fotovoltaiqa üçün yeni perspektivli material olan və buna görə də son vaxtlar ən çox tədqiq olunan $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) nazik təbəqəsi əsasında günəş elementi strukturu yaradılarkən bu birləşmənin CIGS-ə analoq olması nəzərə alınmış və CIGS üçün illərin tədqiqatı nəticəsində yaradılmış optimal günəş elementi strukturu heç bir dəyişiklik edilmədən CZTS üçün də praktikada tətbiq olunmağa başlamışdır, yəni bu halda da bufer təbəqə olaraq CdS nazik təbəqəsindən istifadə olunmuşdur [2, 3].

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə CdS nazik təbəqələrinin alınması metodikası tərəfimizdən ətraflı şəkildə öyrənilmişdir. Bu birləşmənin əksolma və udma spektrləri tədqiq olunmuş, bu birləşmədə ən yüksək fotokeçiricilik müşahidə olunmuşdur [4, 5, 6]. Belə ki, heç bir aşqar vurulmadan alınmış bu nümunələrdə işıq/qaranlıq keçiriciliklərinin nisbəti 4×10^{10} olmuşdur və stasionar hal çox uzun müddətə alınmışdır.

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsinin ikivalentli tellur ionlarından ibarət olan elektrolit məhlulundan ion mübadiləsi yolu ilə CdTe-a transformasiya prosesi araşdırılmışdır. Bu üsulla CdTe qatının çökdürülməsi prosesi aradan götürülmüş və CdS üzərində CdTe qatının alınması CdS nazik təbəqəsinin açıq səthində müəyyən qalınlıqlı bir təbəqənin CdTe-a transformasiyası vasitəsilə həyata keçirilmişdir [7].

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsinin və narın tozunun natrium borhidrid məhlulunda qaralması (metastabil hal) və bir müddət sonra yenidən əvvəlki sarı rəngini alması məsələsi ilk dəfə bizim tərəfimizdən müşahidə olunmuş bu prosesin mahiyyətini aydınlaşdırmaqdan ötrü bir sıra araşdırmaların aparılmasına stimül yaratmışdır.

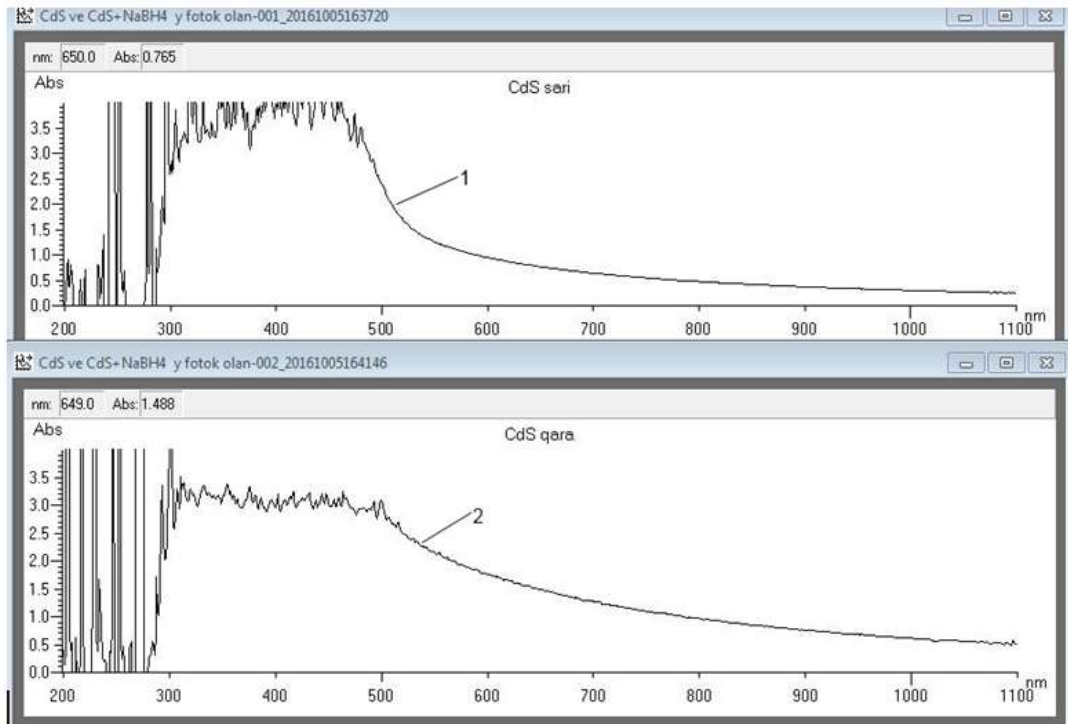
Açıq sarı rəngli (normal) CdS nazik təbəqəsi və narın tozu natrium borhidrid məhluluna salındıqda tez bir zamanda tünd qəhvəyi (metastabil) rəngini almışdır. Metastabil halın normal CdS-in xassələrində nə kimi dəyişikliklər etdiyini aydınlaşdırmaqdan ötrü xüsusi olaraq bu məqsəd üçün aldığımız yüksək fotokeçiricilik xassəsinə malik olan CdS nazik təbəqələrindən istifadə edilmişdir. Araşdırmaların nəticəsi olaraq hələlik aşağıdakı müşahidələrimizi qeyd etmək olar:

- yüksək fotokeçiricilik xassəsinə malik CdS nazik təbəqəsi metastabil halında da bu xüsusiyyətini qoruyub saxlayır;
- eyni bir nümunədə (nazik təbəqə və yaxud narın toz) dəfələrlə metastabil halın alınması mümkündür;
- metastabil halın yaşama müddəti (ən azı iki saatdır) bir çox amillərdən, o cümlədən bu halı yaradan natrium borhidrid məhlulunun qatılığından asılıdır;
- distillə suyuna salınması metastabil CdS nümunəsinin əvvəlki normal halına qayıtmasını tezləşdirir;
- duru xrompik məhluluna salındıqdan sonra yuyulub qurudulan sarı rəngli (normal) CdS nazik təbəqəsinin metastabil halının alınması mümkün olmur;
- CdS nazik təbəqəsi və ya narın tozu metastabil halından əvvəlki normal halına qayıda bilmir və ya ola bilsin ki, bu çox uzunmüddətli prosesdir;
- 350°C -də üç saatlıq tablamadan sonra istər normal (sarı) istərsə də metastabil (tünd qəhvəyi) CdS birləşmələri (nazik təbəqə və yaxud narın toz) hər ikisi eyni açıq qəhvəyi rəngini alırlar;

tablamadan sonra CdS nazik təbəqəsi və narın tozu natrium borhidrid məhlulu vasitəsilə yenə də metastabil hala keçə bilir və bir müddət sonra tablamadan sonrakı açıq qəhvəyi rəngini alırlar;

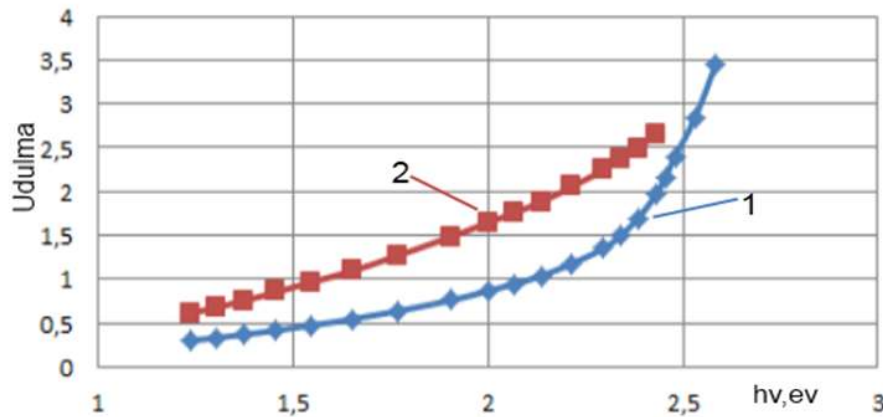
Normal və metastabil CdS nazik təbəqələrinin optik xassələri müqayisəli təhlil olunmuşdur.

Şəkil 1-də normal və metastabil CdS nazik təbəqələrinin U-5100 ultrabənövşəyi spektrofotometrində çəkilmiş optik udma əyrləri göstərilmişdir.



Şəkil 1. Normal (1) və metastabil (2) CdS nazik təbəqələrinin udma spektrləri.

Bu asılılıqlardan CdS nazik təbəqəsinin normal və metastabil halları üçün asılılıqları qurulmuşdur (şəkil 2).



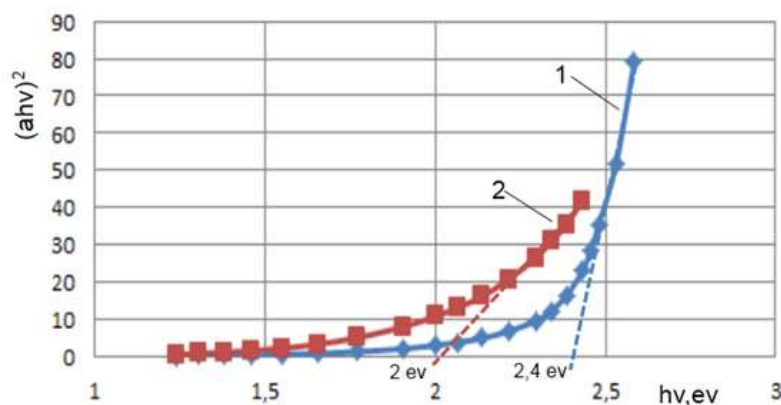
Şəkil 2. CdS nazik təbəqəsinin normal (1) və metastabil (2) halları üçün asılılıqları.

Bildiyimiz kimi yarımkəçiricinin qadağan olunmuş zonasının enini hesablamaq üçün Tauç düsturundan istifadə edilir [8]:

$$(\alpha \hbar \nu)^{\frac{1}{n}} = A(\hbar \nu - E_g)$$

Burada A – sabit ədəddir, E_g – yarımkeçiricinin qadağan olunmuş zonasının eni, $\hbar\nu$ – fotonun enerjisidir. n -isə keçidin tipindən asılı olaraq dörd müxtəlif qiymət ala bilər. Belə ki, icazə verilmiş düz keçid üçün $n = 1/2$, icazə verilmiş çəp keçid üçün $n = 2$, qadağan olunmuş düz keçid üçün $n = 3/2$, qadağan olunmuş çəp keçid üçün $n = 3$ qiymətləri alır [9].

CdS düzzonalı yarımkeçirici olduğundan [10] bu birləşmə üçün $n = 1/2$ münasibəti doğrudur. Bu birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini tapmaq üçün $(\alpha\hbar\nu)^2$ -nin $\hbar\nu$ -dən asılılıq əyriləri qurulmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 3. CdS nazik təbəqəsinin normal (1) və metastabil (2) halları üçün asılılıqları.

Bu əyrilərdən düz xətt oblastının absis ($\hbar\nu$) oxu ilə kəsişməsinə əsasən CdS nazik təbəqəsinin normal və metastabil halları üçün qadağan olunmuş zonalarının eni müəyyən edilmişdir. Bu qiymətlər uyğun olaraq $E_g = 2,4\text{eV}$ və $E_g = 2\text{eV}$ olmuşdur ki, bu da CdS nazik təbəqəsinin normal halındakı sarı rəngdən metastabil halındakı tünd qəhvəyi rəng keçidinə uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Repins I., Contreras M.A., Egaas B. et al. 19,9%-efficient ZnO/CdS/CuInGaSe₂ solar cell with 81,2% fill factor // Progress in Photovoltaics, 2008, vol. 16, no. 3, pp. 235-239.
2. Katagiri H., Jimbo K., Yamada S. et al. Enhanced conversion efficiencies of Cu₂ZnSnS₄-based thin film solar cells by using preferential etching technique // Appl. Phys. Express, 2008, vol 1, № 4, pp. 041201-041202.
3. Nagoya A., Asahi R., Kresse G. First-principles study of Cu₂ZnSnS₄ and the related band offsets for photovoltaic applications // J. Phys.: Condens. Matter 23 (2011) 404203 pp. 1-6.
4. Vəliyev Z.Ə., Hüseynəliyev M.H. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış yüksək fotokeçiriciliyə malik CdS nazik təbəqələrinin tədqiqi // "Fizika", 2003, c. IX, № 2, s. 58-59.
5. Hüseynəliyev M.H. CdS birləşməsinin əksolma spektri // Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri üzrə Beynəlxalq konfransın tezisləri. Naxçıvan, 2008, s. 88.
6. Hüseynəliyev M.H., Bektəşi M.H. CdS nazik təbəqəsinin udma spektri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2009, № 2, s. 252-257.

7. Hüseynəliyev M.H.. CdS/CdTe əsasında günəş elementləri hazırlanmasında yeni üsulun tətbiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2013, № 2, s. 215-219.
8. Tauc J. (Ed.), Amorphous and Liquid Semiconductors, Plenum Press, New York, 159 (1974).
9. Pankove J.I. Optical Process in Semiconductors, New Jersey, USA 34 (1971).
10. Srinivasa Rao B., Rajesh Kumar B., Rajagopal Reddy V.. Preparation and characterization of CdS nanoparticles by chemical co-precipitation technique // Chalcogenide Letters, 2011, vol. 8, № 3, p. 177-185.

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

Mammad Huseynaliyev

PREPARATION AND INVESTIGATION OF METASTABLE STATE OF CdS COMPOUND

At present work was learned metastable state was first observed in CdS compound. Metastable property of a thin film and a powder of CdS produced by chemical vapor deposition was found, consisting of blackening of the compound in sodium borohydride solution (metastable state) and returning some time later to their starting yellow color.

It was found that CdS thin film having high photoconductivity preserves this property also in metastable state. There was a comparative analysis of the optical absorption spectrum of thin films of CdS in natural and metastable states.

It was found that the band gap of the CdS thin film for the normal and metastable states is and respectively, which corresponds to the transition from the normal yellow state to the dark brown metastable state.

Keywords: *chemical deposition, thin films, CdS, metastable state, solar cell, comparative analysis, optical absorption spectrum, band gap.*

Мамед Гусейналиев

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СОЕДИНЕНИЯ CdS

В данной работе сообщается о метастабильном состоянии, впервые наблюдаемом в соединении CdS. Было обнаружено метастабильное свойство тонкой пленки и мелкого порошка CdS, полученных методом химического осаждения, заключающееся в почернении в растворе боргидрида натрия (метастабильное состояние) а затем через некоторое время возвращающееся к прежнему желтому цвету.

Было выяснено, что тонкая пленка CdS, обладающая высокой фотопроводимостью и

при метастабильном состоянии сохраняет это свойство. Был проведен сравнительный анализ спектров оптического поглощения тонкой пленки CdS в нормальном и метастабильном состояниях.

Было установлено, что ширина запрещенной зоны тонкой пленки CdS для нормального и метастабильного состояний соответственно равна и, что соответствует переходу из нормального желтого состояния в темно-коричневое метастабильное состояние.

Ключевые слова: химическое осаждение, тонкая пленка, CdS, метастабильное состояние, солнечный элемент, сравнительный анализ, спектр оптического поглощения, запрещенная зона.

(Fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 18.10.2019

Son variant 12.12.2019

OUT 621.548 (81237)

MƏHBUB KAZIMOV

**MINİ HES-İN İNŞASINA ÇƏKİLƏN XƏRCLƏRİN VƏ ONLARIN İQTİSADI
SƏMƏRƏLİLİKLƏRİNİN HESABLANMASI**

Məqalədə aparılan elmi tədqiqat işinin aktuallığı kiçik çayların və onların qollarının potensial enerjisindən elektrik enerjisi istehsal edilməsi üçün az maliyyə vəsaiti tələb edən, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz, kiçik mini və mikro HES-in tikilməsi və istismarından ibarətdir.

Tədqiqatın məqsədi kiçik çayların və onların qollarının üzərində tikiləcək mini və mikro HES-in tikinti xərclərini, quraşdırılacaq və az xərc tələb edən mini və mikro HES-in illik istismarları zamanı iqtisadi səmərəliliklərini hesablamaq, Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində quraşdırılacaq mini və mikro HES-in istifadəsinə müsbət və mənfi təsir göstərən amillər və şəraitin öyrənilməsindən ibarətdir.

Mini və mikro HES-in texniki və iqtisadi göstəricilərinin hesablanması və qiymətləndirilməsi, göstərir ki, kiçik energetikanın uğurlu inkişafı üçün Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi coğrafi və hidroloji xüsusiyyətlərə görə ayrı-ayrı perspektiv sahələrə malikdir və bu hesablamalarla öz təsdiqini tapır.

Hesablamalarla təsdiq olunmuşdur ki, uzaq, mürəkkəb coğrafi şəraitə malik ərazilərin enerji təchizatı problemi mini və mikro HES-in köməyi ilə uğurla həll oluna bilər. Mövcud iqtisadi şəraitdə uzaq, ucqar məsafədə yerləşən istehlakçıların enerji təchizatının mini və mikro HES-lər vasitəsi ilə həyata keçirilməsi digər mənbələr ilə müqayisədə ən sərfəlidir. Bu məqsədlə istehlakçını elektrik enerjisi ilə təmin etmək üçün mini və mikro HES-lərdə istehsal olunan elektrik enerjisinin maya dəyəri müəyyən edilərək iqtisadi hesablamalar aparılmışdır.

Açar sözlər: iqtisadi səmərəlilik, iqtisadi hesablamalar, mini və mikro HES, xərclər, tikinti, kiçik hidroenergetika.

Giriş. Bu gün Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində hidroenergetikanın inkişafı üçün ən perspektivli coğrafi yer yüksək dağ yamaclarındakı çaylar və onların qolları olan ərazilərdir. Su axınının kifayət qədər təzyiq və yüksək sürətə malik olduğu, yaşayış yerlərinə yaxın olan ərazilərdə hidroenerji qurğuların yerləşdirilməsi, alınan elektrik enerjisinin istehlakçılara ötürülməsi zamanı itkilərin minimuma endirilməsini təmin edir.

Naxçıvan MR-in yüksək dağlıq ərazilərində, dəniz səviyyəsindən 1500-2500 m yüksəklikdə kaskad şəkilli kiçik HES-lərin tikilməsi böyük maraq doğurur. Dağların sıldırım qayalarından, təbii halda, hündürlükdən şalalə şəklində tökülən suyun tökülmə zamanı su axınının sürətinin yüksək olması, kiçik HES-lə küllü miqdarda ucuz elektrik enerjisi almağa imkan verir. Kiçik HES-lər ətraf mühitə də müsbət təsir göstərir. Məsələn, kiçik HES-lər ildə istilik elektrik stansiyası tərəfindən elektrik enerjisi istehsal edildikdə ətraf mühitə atılan karbon qazının qarşısını alırlar [7].

Hal-hazırda, çayların təbii axınından istifadə etməklə elektrik enerji əldə etməyə imkan verən turbinlər mövcuddurlar və bu turbinlər çaylarda asanlıqla quraşdırılırlar.

Hidroelektrik stansiyalarının üstünlükləri ondan ibarətdir ki, onlar ətraf mühiti çirkləndirmir, tükenməz enerji mənbəyindən istifadə edir və istismar üçün çox sadədir. Çünki su daim yenilənir, ənənəvi yanacağa tələbat olmur, HES-də istehsal olunan elektrik enerjisinin maya dəyəri aşağı olur və elektrik enerjisi istehsalı zamanı atmosfərə zəhərli tullantılar atılmır.

Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində kiçik HES-lərin tikilməsi xeyli sərfəlidir və onların maya dəyərləri çox azdır. Naxçıvan MR-in ərazisində axan kiçik və orta güclü çaylardan böyük hidroelektrik stansiyaların istehsal etdiyi enerji qədər enerji almaq olar. Belə ki, Naxçıvan MR-in ərazisində yerləşən çayların tökülmə hündürlükləri və bucaqlarının kifayət qədər böyük, məcraları ensizdir. Aparılmış texniki-iqtisadi hesablamalara əsasən kiçik HES-in rentabelliklərinin 90-100%, kiçik kaskad HES-lərin rentabelliklərinin isə 150-200% olduğu müəyyən edilmişdir.

Bu çayların su sərfələrinə əsasən hidrotexniki qurğuların ölçü və təsnifatlarını müəyyən etmək olar. Bu müasir qurğular tam avtomatlaşdırılmışlar və çox sadə üsulla idarə olunurlar. Bu qurğular həm müstəqil, həm də ümumi elektrik enerjisi sisteminə qoşulmuş şəkildə işləyə bilirlər və işləmə müddətləri 40 ildən çoxdur (şəkil 1):



Şəkil 1. Zəncirvari SES-lər və mini hidrogeneratorlar.

Bu qurğularda alınan elektrik enerjisinin maya dəyəri istilik elektrik stansiyalarında istehsal olunan enerjidən 4 dəfə ucuz olur, ənənəvi yanacaq alınmasını tələb etmir və onların istismarı zamanı çox cüzi əmək sərf olunur [6].

Cədvəl 1-də Naxçıvan MR-in çaylarında istifadə olunmaq üçün, mini HES-lərin ən müasir variantları təklif edilir. Təklif etdiyimiz bu qurğular, kiçik təsərrüfatlarda, kiçik kənd təsərrüfatı müəssisələrində istehlakçını elektrik enerjisi ilə təmin etməyə imkan verirlər.

Cədvəl 1

Su sərfi (Q) m ³ /san	Suyun təzyiqi H, m											
	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,01-dək	0,3	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0
0,1- dək	3,5	7	10	14	21	28	35	42	49	56	63	70
1,0- dək	35	70	100	140	210	280	350	420	490	560	630	700
10,0-dək	350	700	1000	1400	2100	2400	3500	4200	4900	5600	6300	7000

Ərazinin fiziki və coğrafi xüsusiyyətləri baxımından mini və mikro HES-in iqtisadi səmərəliliklərinin araşdırılması. Hal-hazırda Naxçıvan Muxtar Respublikasının mərkəzləşdirilmiş enerji şəbəkələrindən uzaq, dağlıq ərazilərdəki istehlakçıların enerji təchizatları iqtisadi

cəhətdən səmərəli sayılır və onların enerji təchizatının stasionar qurğularla həyata keçirilməsi məqsədəuyğun sayılır.

Stasionar enerji təchizatı mənbəyi kimi, kiçik HES-in köməyi ilə kiçik çayların və onların qollarının enerji ehtiyatlarından istifadə etmək olar. Kiçik HES-in uzaq, dağlıq ərazilərdəki istehlakçılar üçün enerji təchizatı mənbəyi kimi seçilməsi, obyektin mərkəzləşdirilmiş enerji şəbəkələrindən enerji ilə təchizatının alternativini sayılır.

Bazar iqtisadiyyatının inkişaf etməsi, hər hansı bir sahəyə investisiya qoyuluşunun bu sahəyə qoyulmuş investisiyanın gəlir gətirməsi ilə vəhdətini nəzərdə tutur. Əgər kiçik HES-ə kapital qoyuluşu investisiya prosesi kimi qəbul edilməzsə, kiçik HES-in inşası iqtisadi baxımdan zərərli ola bilər.

İstehlakçının uzaq, dağlıq ərazidə olması, istehlakçının mərkəzləşdirilmiş enerji sistemləri ilə təchizatının iqtisadi cəhətdən səmərəsiz olmasının əsas səbəblərindən biridir. Belə ki, elektrik xətlərinin uzunluğunun artması böyük itkilərə səbəb olur və istehlakçıya verilən elektrik enerjisinin maya dəyəri artır. Çünki elektrik xətlərinin istismarı, xətlərə texniki qulluq, onların amortizasiya xərcləri istehlakçıya verilən elektrik enerjisinin maya dəyərini artırır.

Kiçik HES-lə istehlakçını elektrik enerji ilə təmin edərkən uzun məsafəyə elektrik xətləri çəkilməsi tələb olunmur ki, bu da elektrik xətlərinin istismar xərclərini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və elektrik enerjisinin istehlakçıya ötürülməsi zamanı enerji itkiləri xeyli azalır. Buna görə də kiçik HES-in tikintisi zamanı istehlakçılara elektrik enerjisi ötürəcək elektrik xəttinin uzunluğu nəzərə alınmalıdır. Beləliklə, uzaq, dağlıq ərazilərdə istehlakçıların kiçik HES-lər vasitəsi ilə enerji təchizatlarının texniki və iqtisadi göstəriciləri onların tikintisində və elektrik xətlərinə çəkilən xərcləri nəzərə alınması ilə formalaşır.

Kiçik HES-in tikilmə və istismarının iqtisadi göstəriciləri. Su axınının gücü axan suyun sərfindən və təzyiqindən asılıdır [1]:

$$N = 9,81 Q \cdot H \eta_{hq}$$

Burada: Q – su sərfi, m^3/san ;

H – tökülən suyun hündürlüyü;

η_{hq} – hidroqurğunun FİƏ-dır, $\eta_h = 0,8-0,9$;

Naxçıvan MR-in çaylarının hidroenerji ehtiyatları hesablanaraq Cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Kiçik HES-də istehsal edilmiş 1 kVtsaat elektrik enerjisinə çəkilən bütün xərclər investisiya adlanır. Kiçik HES tərəfindən istehsal olunan 1 kVtsaat elektrik enerjisinin maya dəyərinin tərkibinə bir illik enerji miqdarının istismar xərcləri daxil edilir.

Kiçik HES-in istifadəsinin iqtisadi məqsədəuyğunluğu, onların iqtisadi xüsusiyyətlərini mərkəzləşdirilmiş enerji təchizatı sisteminin xüsusiyyətləri ilə müqayisə etməklə müəyyən edilir. Bu məqsədlə uzaq, dağlıq ərazidə yerləşən, ümumi enerji sistemlərindən təcrid olunmuş istehlakçıları enerji ilə təmin edən mini və mikro HES-lər mobil dizel elektrik stansiyaları ilə müqayisə olunurlar.

Kiçik HES-in xərcləri texnoloji avadanlıq və tikinti-quraşdırma işlərinin xərclərindən ibarət olur. Əlavə xərclərin qarşısını almaq məqsədi ilə fərdi layihələrdə ümumi standart avadanlıqlardan istifadə edilməsinə üstünlük verilməlidir. Standart avadanlıqlardan istifadə edilməsi nəticəsində xərclər ümumi avadanlığın xərclərinin 10-50%-nə qədər azalır.

Cədvəl 2

Çayın adı	Suyun tökülmə hündürlüyündən asılı olaraq, çayın orta illik enerji ehtiyatı, W_s (kVt · saat)			
	50 m	100 m	150 m	250 m
Naxçıvan çayı	1717	3433,5	5150,3	8584,0
Əlinə çayı	981	1962	2943,0	4905,0
Gilan çayı	2109,0	4218,3	6327,4	10546,0
Düylün çayı	1324,4	2648,7	3973,0	6622,0
Əylis çayı	1570,0	3139,2	4708,8	7848,0
Vənənd çayı	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ordubad çayı	1128,1	2256,3	3384,5	5640,8
Kükü çayı	1422,5	2845,0	4267,3	7112,3
Axura çayı	441,5	882,9	1324,3	2207,3
Parağa çayı	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ləkətağ çayı	686,7	1373,4	2060,1	3433,5
Nəsirvaz çayı	539,5	1079,1	1619,0	2698,0
Sələsüz çayı	392	784,8	1177,2	1962,0
	15352,7	30705,4	46060,0	76764,9

Kiçik HES-in maya dəyəri müəyyən edilərkən onların tikilməsinə çəkilən bütün xərclər nəzərə alınır:

$$C_{khes} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6$$

Burada: C_1 – kiçik HES- in tikinti xərcləri;

C_2 – kiçik HES- in əsas avadanlığının qiyməti;

C_3 – əlavə elektrik avadanlığının qiyməti;

C_4 – digər avadanlığın qiyməti;

C_5 – tədqiqat-layihə işlərinin qiyməti;

C_6 – tikinti zamanı xərclərin artması.

Adətən kiçik HES-in inşası zamanı əsas avadanlıqların dəyəri ümumi tikinti xərclərinin 25%-ni təşkil edir. Ancaq nəzərə almaq lazımdır ki, hər bir regionda tikinti-quraşdırma işləri üçün müxtəlif qiymətlər tətbiq olunurlar [4].

Kiçik HES-in illik ümumi xərcləri ($\dot{I}$) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\dot{I} = \sum_{i=1}^n EK$$

Burada: E – amortizasiya və cari təmir xərcləri. Kiçik HES-lər üçün kapital qoyuluşunun – 2....6%-i qədər olur.

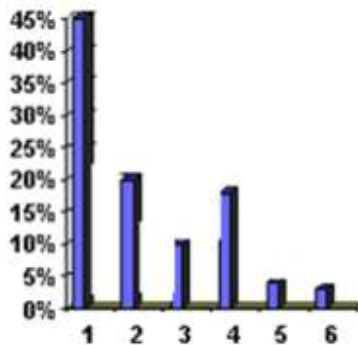
Aşağıdakı qrafikdə kiçik HES-in inşası xərclərinin paylanması göstərilmişdir (şəkil 2):

Kiçik HES-in turbini tərəfindən istehsal olunan elektrik enerjisinin (E) miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır [5]:

$$\Theta = N T \quad (\text{kVtsaat})$$

Burada: T – hidroqurğunun iş vaxtıdır;

N – hidroturbinin gücüdür.



1 – tikinti xərcləri; 2 – tədqiqat-layihə işləri; 3 – digər xərclər; 4 – turbin və generator;
5 – əlavə elektrik avadanlığı; 6 – digər xərclər.

Şəkil 2. Kiçik HES-in inşa edilmə xərcləri.

Əgər istehlakçı elektrik enerjisinin bir hissəsini (W_1) kiçik HES-dən, çatışmayan hissəsini (W_2) mərkəzləşdirilmiş elektrik şəbəkəsindən alırsa, kiçik HES-in tikinti xərcləri (X) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = C W_1 + E_s K + \dot{I} \quad \text{man./il}$$

Burada: K – kiçik HES-in inşa edilmə xərcləri – (man.);

$\dot{I}$ – kiçik HES-in illik istismar xərcləri – (man / il);

E_s – kapital qoyuluşunun səmərəlilik əmsalı, Kiçik HES-lər üçün – $E_s = 0,08$.

C – elektrik enerjisinin çatmayan hissəsinin qiyməti, (man.);

W_1 – kiçik HES-də istehsal olunan elektrik enerjisinin miqdarı, (kVt·saat).

Kiçik HES-in istehlakçıya verdiyi 1 kVtsaat elektrik enerjisinin orta qiymətini hesablayarkən kiçik HES-in bütün illik xərclər nəzərə alınmalıdır. Belə ki, kiçik HES-in gücündən asılı olaraq onun cari təmiri və texniki xidmət xərcləri aşağıdakı kimi artır:

– hidrotexniki qurğular və elektrik ötürücü xətləri, balans dəyərinin – 2%;

– avadanlıqlar və ehtiyat hissələri, balans dəyərinin – 1%;

– qurğular və elektrik ötürücü xətlərinin amortizasiyası, balans dəyərinin – 3,4%;

Kiçik HES tərəfindən istehsal olunan 1 kVtsaat elektrik enerjisinin dəyəri [3]:

$$C = C_r + C_{eox} + C_{eh} + C_a$$

Burada: C – istehsal olunan 1 kVtsaat elektrik enerjisinin qiyməti;

C_r – hidroqurğunun təmirinin qiyməti;

C_{eox} – elektrik ötürücü xəttin təmirinin qiyməti;

C_{eh} – ehtiyat hissələrinin qiyməti;

C_a – amortizasiya xərclər.

Kiçik HES-dən istehlakçıya ötürülən elektrik enerjisinin maya dəyəri elektrik ötürücü xətlərin məsafəsi və növündən asılı olaraq müəyyənləşdirilir. Elektrik ötürücü xətlərinə kapital qoyuluşu aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = P_s K + \dot{I}$$

Burada: P_s – kapital qoyuluşunun səmərəlilik əmsalı, $P_s = 0,15$;

K – elektrik ötürücü xəttinə kapital qoyuluşu;

İ – elektrik ötürücü xəttinin illik istismar xərci, (man./il);

Naxçıvan Muxtar Respublikasında tikilmələri təklif olunan ekoloji cəhətdən təmiz HES-in üstünlükləri ondan ibarətdir ki, onlar ətraf mühiti çirkləndirmirlər, tükənməz enerji mənbəyindən istifadə edirlər və istismar üçün çox sadədirlər. Çünki su daim yenilənir, ənənəvi yanacağa təlabat olmur, istehsal olunan elektrik enerjisinin maya dəyəri cüzi olur və elektrik enerjisi istehsalı zamanı atmosfərə zəhərli tullantılar atılmır [2].

Nəticələr.

1. Naxçıvan MR-in kiçik su axınlarının hidroqrafik xüsusiyyətləri və onların hidroenerji ehtiyatları uzaq dağlıq ərazilərdə olan istehlakçıları sabit elektrik enerjisi ilə təmin etməyə imkan yaradır.

2. Naxçıvan MR-də kiçik hidroenergetikanın müvəffəqiyyətli inkişafı iqtisadi cəhətdən faydalı və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz, müasir mini və mikro HES-in tətbiqi ilə mümkündür. Bu planların həyata keçirilməsi üçün regionun iqtisadiyyatını mini və mikro HES-in istifadəsinə yönəltmək lazımdır.

3. İqtisadi əsaslarla istehlakçıların mini və mikro HES-in və mərkəzləşdirilmiş enerji mənbəyindən enerji ilə təchizatları müqayisə edilmiş və enerji istifadəçilərinin bu enerji mənbələrindən təchiz edilmələrinin məqsədə uyğunluğu və ya uyğunsuzluğu müəyyən edilmişdir.

4. İqtisadi hesablamalar uzaq, dağlıq ərazilərdə mini və mikro HES-in quraşdırılmasının xeyli sərfəli olduğunu, onların maya dəyərlərinin çox az olduğunu, istehlakçıların mini və mikro HES-dən əldə etdikləri elektrik enerjisinin maya dəyərinin daha aşağı olduğunu göstərir.[1].

ƏDƏBİYYAT

1. Асарин А.Е., Бестужева К.Н. Водно-энергетические расчеты. Москва, 1996.
2. Бржизянский С.З. Экологические проблемы при развитии гидроэнергетики // Энергетическое строительство, 1998, № 6, с. 2-5.
3. Бычков Н.М., Горелов В.П., Горелов С.В., Качанов А.Н., Гидроагрегат для выработки энергии на малых реках. Казахстан, Павлодар: Гос. ун-т, 1999, № 1, с. 32-37.
4. Карелин В.Я., Волшанник В.В. Сооружения и оборудования малых ГЭС, М., 1996.
5. Михайлов Л.П. Малая гидроэнергетика. Москва: Энергоатомиздат, 2009.
6. Малик Л.К. ГЭС на малых реках. Достоинства и недостатки. М., 2003, № 1, с. 55-62.
7. Eminov Z.N. Coğrafiya. Bakı, 2004, s. 652.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

Mahbub Kazimov

BUILDING COSTS OF MINI-HYDROPOWER PLANTS AND CALCULATION OF THEIR EFFECTIVENESS

The urgency of the scientific research work carried out in the article consists of the construction and operation of small mini and micro hydroelectric power plants which require little financial means, environmentally safe for the production of electricity from the potential energy of small rivers and their tributaries.

The aim of the study is to calculate the construction cost of mini and micro hydroelectric power plants to be built on small rivers and their tributaries, their economic efficiency during the annual operation of mini and micro hydroelectric power plants to be installed and low cost and to study the factors and conditions that have a positive and negative impact on the use of mini and micro hydroelectric power plants to be installed in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic.

The calculation and assessment of the technical and economic indicators of the mini and micro hydroelectric power plants show that for the successful development of small power engineering, the territory of Nakhchivan Autonomous Republic has different geographical and hydrological characteristics, which is confirmed by calculations.

The calculations confirm that the problem of power supply of remote and complex geographical areas can be successfully solved with the help of mini and micro hydroelectric power plants. In the current economic conditions, the implementation of power supply of remote consumers through mini and micro hydroelectric power plants is the most profitable compared to other sources. To this end, economic calculations were carried out to determine the cost of electricity produced by mini and micro hydroelectric power plants to provide consumers with electricity.

Keywords: *economic efficiency, economic calculations, mini and micro hydroelectric power plants, costs, construction, small hydropower.*

Махбуб Казымов

СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МИНИ-ГЭС И РАСЧЕТ И ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье показаны актуальность научных исследований при строительстве и эксплуатации мало затратных, а также экологически менее опасных, малых и микро-ГЭС для выработки электроэнергии потенциальной энергии небольших рек и потоков.

Целью исследования было рассчитать стоимость строительства мини и микро-ГЭС на малых реках и их притоках, рассчитать экономическую эффективность установки и обслуживания мини- и микро-ГЭС, изучение факторов и условий, которые будут положительно и отрицательно влиять на их использование.

Расчет и оценка технико-экономических показателей мини- и микро-ГЭС показывают, что для успешного развития малой энергетики в Нахчыванской Автономной Республике имеются перспективные географические и гидрологические возможности.

Расчеты подтвердили, что проблемы энергоснабжения отдаленных, труднодоступных районов может быть успешно решены с помощью мини- и микро-ГЭС. В нынешних экономических условиях при энергоснабжении удаленных потребителей использование мини- и микро-ГЭС по сравнению с другими источниками является наиболее выгодным. С этой целью для обеспечения потребителей дешевой электроэнергией, для определения стоимости электроэнергии, производимые мини- и микро-ГЭС были проведены экономические расчеты.

Ключевые слова: экономический эффективность, экономические расчеты, мини и микро ГЭС, расходы, малая гидроэнергетика.

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 10.12.2019

UOT: 550.424.6

NAZİLƏ MAHMUDOVA¹, LEYLA İBRAHİMOVA²**MİS BİSMUT SULFİDİN ALINMASI VƏ ONUN
ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNİN TƏDQIQI**

Bismut nitrat ilə mis nitrat qarışığı etilenqlikolda həll edilərək üzərinə sulfidləşdirici reagent kimi natriumtiosulfat məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küvetdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 60°C-də 3 saat müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif turşu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 60°C-də qurudulur. Eyni zamanda mis bismut sulfidin şüşə altlıq üzərində nazik təbəqəsi alınaraq 250°C-də tablanmış, nümunənin rentgenfaza analizi aparılmış və UB-yi spektroskopiya vasitəsilə qadağan olunmuş zonanın eni tapılmışdır. Alınan CuBiS₂-nin kimyəvi, termoqrafik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərin polikristallik quruluşda olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *mis bismut sulfid, tablama, rentgenoqram, kimyəvi analiz, termoqrafik analiz.*

Müasir dövrdə energetika qurğuları əsasən təbii ehtiyatları tükənə biləcək yanacaqlar (neft, qaz, kömür) əsasında qurulmuşdur. Buna görə də son zamanlar dünyada alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin öyrənilməsi və ondan istifadə edilməsi daha çox maraq kəsb edir. Bu sahədə ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən resurs ehtiyatlarının olması, günəş enerjisindən istifadə edilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar, yeni günəş batareyalarının yaradılması, onlardan istifadə edilməsi bütün dünyada ilbəl artır. Ancaq günəş batareyaları ilə alınan enerjinin ənənəvi yolla alınan enerjiden baha başa gəlməsi, yeni daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz materialların (günəş çeviricilərinin) yaradılmasını daha çox aktuallaşdırır.

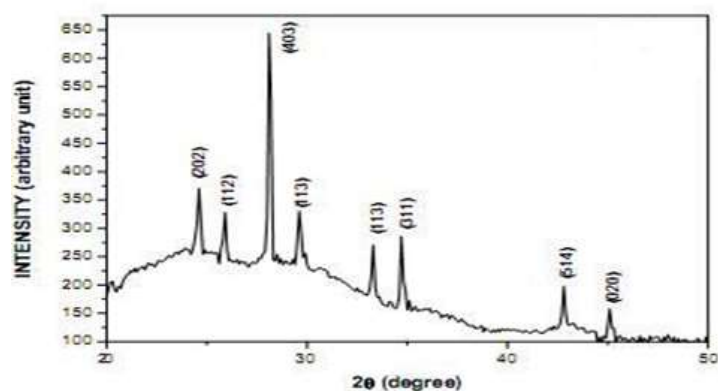
Üçlü birləşmələr əsasında yaradılan günəş elementləri (GE) günəş şüalarını birbaşa elektrik enerjisinə çevirir. Müasir dövrdə günəş energetikasının əsasını təşkil edən günəş elementlərinin (GE) alınmasında kükürlü üçlü birləşmələr xüsusi maraq kəsb edir və onlar bir neçə yolla alınır. Belə ki, CuBiS₂-nin nazik təbəqəsi toz şəkilli piroliz, vakuum buxarlandırma və kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınır [2-4]. Adı çəkilən metodlardan fərqli olaraq vannada kimyəvi çökdürmə yolu ilə böyük səthə malik, asan formalaşan, daha ucuz CuBiS₂-nin nazik təbəqəsini almaq olar. Pavar və əməkdaşları [5] tiokarbamid götürməklə tozşəkilli-pirolitik çökdürmə yolu ilə CuBiS₂-nin nazik təbəqəsini almışlar. Alınmış nazik təbəqənin optik qadağan olunmuş zonasının eni 1,65 eV bərabərdir.

Aparılan tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, CuBiS₂ birləşməsi n-tip yarımkəçiricilərə aiddir və yüksək işıq udma əmsalına malikdirlər. Eyni zamanda qadağan olunmuş zonanın eni 1,6-1,8 eV həddindədir və 11%-dən çox enerji çevirmə qabiliyyətinə malikdirlər. Ona görə işdə CuBiS₂-nin etilenqlikol mühitində sintezi, ondan tablama yolu ilə nazik təbəqənin alınması və tədqiqi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Təcrübi hissə. 0,087 q Bi(NO₃)₃ və 0,132 q Cu(NO₃)₂ götürüb üzərinə 5 ml etilenqlikol əlavə edilərək bir neçə dəqiqə qarışdırılır və qarışığın üzərinə 0,09 q natrium töküüb məhlul tam

şəffaflaşana kimi intensiv qarışdırılır. Qarışıq 15 dəqiqədən sonra əvvəlcə sarı rəngli çöküntü, sonra isə tədricən qəhvəyi rəngə keçir. Ümumiyyətlə qızdırıcıya qoymadan, otaq temperaturunda 3 saat ərzində proses tam başa çatır. Ancaq bu şəraitdə kristal tam formalaşmır. Prosesi yuxarıda qeyd olunan şəkildə 60°C-də və 3 saat ərzində apardıqda tünd qəhvəyi rəngdə çöküntü alınır və alınmış kristallar tam formalaşır. Alınan qəhvəyi rəngli qarışığın üzü süzülür və çöküntü bir neçə dəfə su ilə dekantasiya edildikdən sonra şüşə filtdən süzülür. Su ilə bir neçə dəfə yuyulduqdan sonra çöküntü spirtlə yuyulub və sabit çəkiyə gələnə kimi 50-60°C-də qurudulur. 60°C-də 3 saat müddətində alınmış birləşmənin tərkibi (Cu:Bi:S nisbəti) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir [1]. CuBiS₂-nin nano və mikro hissəciklərinin faza analizi D2 PHASER "Bruker" rentgen difraktometrinin köməyi ilə (CuK α şüalanma 2 θ diapazonu, 20-60 dərəcə bucaq altında) tədqiq edilmişdir. Nümunənin morfologiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Qadağan olunmuş zolağın eni isə CuBiS₂-nin etil spirtində dispers məhlulunun U-5100 (Hitachi) spektrofotometrində çəkilmiş udma spektrinə əsasən hesablanmışdır.

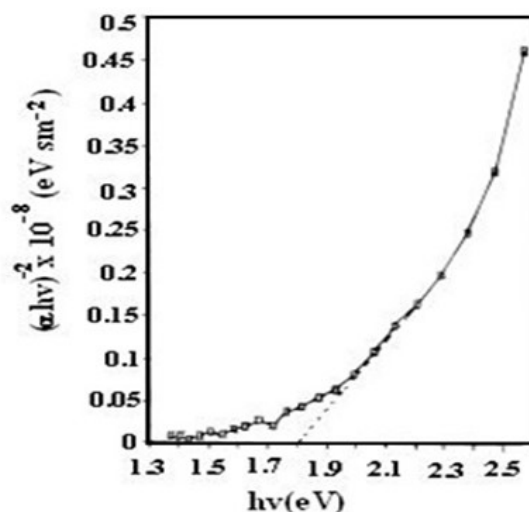
CuBiS₂-nin nazik təbəqəsini almaq üçün yuxarıda göstərilən qaydada hazırlanmış qarışığa (qızdırıcıya qoymamışdan qabaq) 0,6 sm×0,2 sm×0,20 sm ölçüdə şüşə altlıq salınır və 60°C-də 3 saat saxlanılır. Prosesin sonunda reaksiya kolbasından çıxarılan şüşə altlıq bir neçə dəfə su ilə yuyulub qurudulduqdan sonra bir tərəfi bağlı kvarts boruya yerləşdirilərək inert şəraitdə 250 və 300°C-də 2 saat tablama aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, vaxtdan və temperaturdan asılı olaraq alınan nazik təbəqənin qalınlığı dəyişir və polikristallik struktura malik olur. Nazik təbəqənin qalınlığı Teylor-Xobson sisteminin köməyi ilə ölçülmüşdür. Nazik təbəqənin qalınlığının vaxtdan və temperaturdan asılı olaraq dəyişməsi kristalların formalaşması və dislokasiyası ilə bağlıdır. CuBiS₂-nin nazik təbəqəsinin rentgen faza analizinin nəticələri şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. 240 nm qalınlığında CuBiS₂-nin nazik təbəqəsinin rentgenoqramı.

Mis bismut sulfidinin rentgenoqramında meydana çıxan piklərin intensivliyi və vəziyyəti (PDF 00-012-8379) standartla tam uyğunluq təşkil edir. Müəyyən edilmişdir ki, nazik təbəqənin qalınlığının artması ilə hissəciklərin ölçüləri də artır, difraksiya sıxlığı və dislokasiya azalır. 240 nm qalınlığında nazik təbəqə monoklin struktura malikdir və polikristallik təbiətlidir.

60°C-də 3 saat ərzində alınmış və 250°C-də tablanmış CuBiS₂ nazik təbəqəsinin U-5100 ultrabənövşəyi spektrofotometrində optik udma əyrisi çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2 - f(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur (şəkil 2).



Şəkil 2. CuBiS₂ nazik təbəqəsinin $(\alpha h\nu)^2 - f(h\nu)$ asılılığı.

Spektrin fundamental udma oblastında udma əmsalı fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

$$\alpha = \frac{A_0}{h\nu} (h\nu - E_g^0)$$

Tənbəyə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1,80$ eV olduğu müəyyən edilmişdir. Beləliklə, təmiz və tam kristallaşmış CuBiS₂-nin nanokristalının alınması temperaturdan, vaxtdan və maye fazadan asılıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Гиллебранд Б.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. М.: Химия, 1966, 1112 с.
2. Pawar S.H., Upland M.D., Solar Cell. 10 (1983), pp. 177.
3. Austin I.G., Goodman C. H. L., Pengelly A.E. Electrochem. Soc. 103 (1956), pp. 609.
4. Sekhar C. Ray, Malay K. Karanjai, Dhruva Das'Gupta, Thin solid films 322 (1998), pp. 117.
5. Pawar S.H., A.J. Pawar A.J., P.N. Bhosale P.N., Bull. Mater. Sci. 8 (3) (1986), pp. 423.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: nazile.mahmudova.2017@mail.ru

Nazila Mahmudova, Leyla Ibrahimova

PREPARATION OF BISMUTH COPPER SULFIDE AND STUDY OF ITS ELECTRICAL CONDUCTIVITY

A mixture of bismuth nitrate with copper (II)nitrate is dissolved in ethylene glycol and sodium thiosulfate is added to it as a sulfidizing reagent. The cuvettes with the sample in a Teflon autoclave are placed into the microwave system Speed Wave Four Technology. The sample is stored in the furnace at 60°C for 3 hours. The obtained sediment is filtered, dried at 60°C after washing with weak acids, ultra-pure water and alcohol. At the same time, a thin film of bismuth sulfide copper on a glass substrate is obtained by annealing temperature of 250°C, the X-ray analysis was carried out and the width of the forbidden zone was detected by UV spectroscopy. Chemical, thermographic and morphological analysis of $CuBiS_2$ was carried out and it was determined that the particles are presented in the form of polycrystals.

Keywords: *bismuth copper sulphide, annealing, roentgenogram, chemical analysis, thermographic analysis.*

Назиля Махмудова, Лейла Ибрагимова

ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФИДА МЕДИ ВИСМУТА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТЬ

Смесь нитрата висмута с нитратом меди (II) смешивается с этиленгликолем и к нему прибавляется как сульфидизирующий реагент тиосульфат натрия. Экспериментальная посуда в тефлоновой кювете помещается в микроволновую электрическую печь. Проба в течение 3 часов при температуре 60°C сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется через стеклянный фильтр, промывается ультрачистой водой, наконец, этиловым спиртом, высушивается при температуре 60°C. В то же время получена тонкая пленка медью висмута сульфида путем отжига стеклянном подложке при температуре 250°C. Выполнены химический, термографический, рентгенографический и морфологический анализы $CuBiS_2$, и установлено, что частицы соединения представлены в виде поликристаллов.

Ключевые слова: *сульфид меди висмута, отжиг, рентгенограмма, химический анализ, термографический анализ.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 16.10.2019

Son variant 13.12.2019

ASTRONOMİYA

UOT 523.9

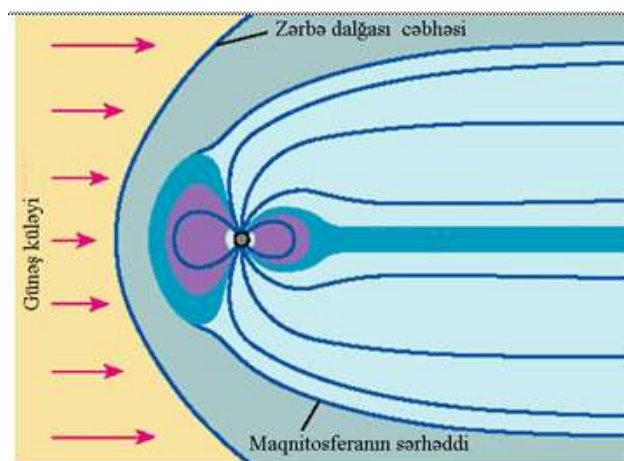
QULU HƏZİYEYEV

PLANETLƏRARASI MAQNİT SAHƏLƏRİ

XX əsrin 50-ci illərinin sonunda amerikalı astrofizik Yucin Parker belə bir nəticəyə gəldi ki, Günəş tacının malik olduğu yüksək temperatur Günəşdən uzaqlaşdıqca dəyişmədiyindən, Günəş tacı fasiləsiz genişlənərək Günəş sisteminə sirayət etməlidir [1]. Sonralar kosmik aparatlar vasitəsi ilə aparılan müşahidələr Parkerin bu nəzəriyyəsini tamamilə təsdiqlədi. Həqiqətən də Günəş küləyi adlanan maddə seli fasiləsiz olaraq Günəşdən planetlərarası fəzaya doğru hərəkət edir. Bu maddə seli Günəş tacının hidrogen və helium atomu nüvələrindən (protonlar və alfa-hissəciklər) ibarət genişlənməkdə olan davamıdır. Günəş küləyi hissəcikləri saniyədə bir neçə yüz kilometr sürətlə hərəkət edərək Günəşdən onlarla astronomik məsafəyə – planetlərarası mühitin seyrək ulduzlararası qaza çevrildiyi yerə qədər yayılır. Günəş küləyi ilə Günəşin maqnit sahələri də planetlərarası fəzaya daşınır.

Açar sözlər: maqnit sahələri, plazma, Günəş ləkələri, Günəş küləyi, Günəş tacı.

Maqnit induksiya xətlərinin formasına görə Günəşin ümumi maqnit sahəsi az da olsa Yerinkinə bənzəyir. Lakin Yerin maqnit sahəsinin qüvvə xətləri ekvator ətrafında qapanır ki, bu da Yerə istiqamətlənmiş yüklü hissəciklərin qarşısını alır. Günəşin maqnit sahələrinin qüvvə xətləri isə, əksinə, ekvator bölgəsində açıqdır və planetlərarası fəzaya qədər uzanaraq spiralvari formada əyilir. Bu onunla izah olunur ki, qüvvə xətləri öz oxu ətrafında fırlanan Günəşə bağlı olaraq qalır. Günəş küləyi onda “dondurulmuş” maqnit sahələri ilə birlikdə Günəşdən əks tərəfə istiqamətlənmiş komet quyruqlarını formalaşdırır. Yerlə qarşılaşan Günəş küləyi onun maqnitofosferini güclü sürətdə deformasiya edir və nəticədə Yer kürəsinin də kometlərdə olduğu kimi Günəşdən əks istiqamətdə uzun “maqnit quyruğu” əmələ gəlir (şəkil 1).

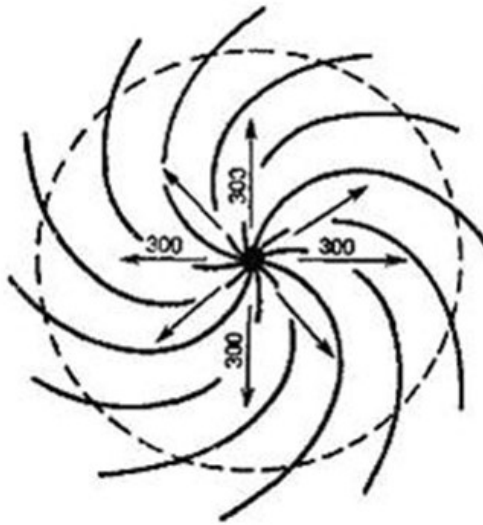


Şəkil 1. Günəş küləyinin Yerin maqnitofosferinə təsiri.

Yüklü hissəciklərin hərəkəti maqnit sahələri tərəfindən istiqamətlənir. Günəş küləyini təşkil edən yüklü hissəciklərin Günəşdən Yerə doğru hərəkətini izləmək üçün hər şeydən əvvəl onların hərəkət etdiyi fəzanın (planetlərarası fəzanın) xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirmək lazımdır. Bu fəzanın əsas xüsusiyyəti maqnit sahəsinə malik olmasıdır.

Günəşin maqnit sahəsi Yerin maqnit sahəsindən fərqlənir. Günəşə aid olan sahələr Yerin dipol sahəsi kimi sadə olmayıb, çox mürəkkəb və xaotikdir. Demək lazımdır ki, Günəş bir ulduz kimi dipolabənzər ümumi bir maqnit sahəsinə malik olsa da, bu sahə Yerin maqnit sahəsindən 2 dəfə zəif olmaqla intensivliyi cəmi 1 Qausdur (Gs) [1]. Günəş fəallığı ilə bağlı olan güclü lokal maqnit sahələri zəif ümumi maqnit sahəsinə demək olar ki, müşahidəsi qeyri-mümkün bir hala gətirir. Ona görə də bir çox hallarda Günəşin ümumi maqnit sahəsi nəzərə alınmır.

Lokal sahələr strukturu və təkamülü Günəş ləkələri ilə əlaqədardır. Ləkələrlə bağlı sahələrin istiqaməti xaotik olmayaraq müəyyən bir qanunauyğunluqla dəyişir. Günəşin şimal yarımkürəsində ləkələrlə bağlı maqnit sahələrinin qüvvə xətlərinin istiqaməti bir qayda olaraq şərq tərəfdəki ləkədən qərb tərəfdəki ləkəyə doğru yönəlmiş olur. Cənub yarımkürəsində isə tərsinə – qərbdən şərqə doğru. Günəş fəallığının sonunda, yəni 11 ildən sonra hər iki yarımkürədə maqnit sahəsinin istiqaməti əksinə dəyişir. Daha 11 ildən sonra isə sahənin istiqaməti 22 il əvvəlki vəziyyətinə bərpa olunur. Başqa sözlə, Günəş fəallığı 11 illik dövrlə təkrarlansa da, Günəş ləkələrində maqnit sahələrinin qüvvə xətlərinin istiqaməti 22 illik bir dövrlə təkrarlanır.

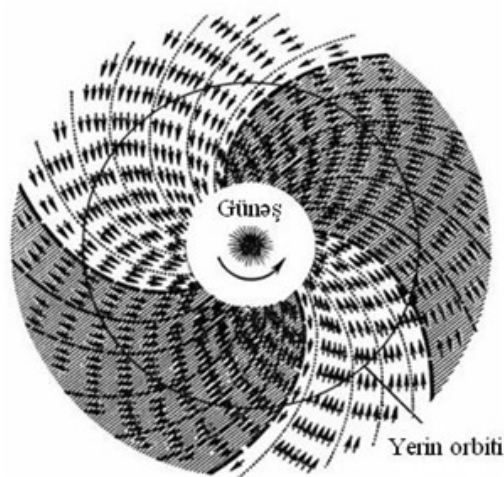


Şəkil 2. Qeyri-fəal Günəş üçün Günəş ekvatoru müstəvisində (və ya ekliptika müstəvisində) Günəş-planetlərarası maqnit sahəsinin quruluşu. Günəş küləyinin 300 km/san sürətlə Günəşdən radial istiqamətdə yayıldığı güman edilir.

Günəş ləkələri bölgələrindən atılan Günəş plazması radial istiqamətdə Günəş səthini tərk etməyə çalışır. Ancaq Günəş öz oxu ətrafında fırlandığından, plazma seli fırlanan sulayıcı qurğudan axan su şırnaqları kimi spiral formasını alır (şəkil 2). Günəşdən ayrılan plazma (Günəş küləyi) özü ilə bərabər Günəş ləkələrinin maqnit sahələrini də planetlərarası fəzaya daşıyır. Plazma çox

yaxşı elektrik keçiricisidir. Fizikadan məlumdur ki, yaxşı elektrik keçiricilərinin əsas xüsusiyyəti onların maqnit sahələrinin dəyişməsinə qarşı müqavimət göstərməsidir. Məlumdur ki, maqnit sahəsinin dəyişməsi həmin sahədə yerləşən keçiricidə induksiya cərəyanı yaradır. Bu cərəyanın istiqaməti elə olur ki, cərəyanın yaratdığı maqnit sahəsi əsas sahənin dəyişməsinə güclü surətdə mane olur. Günəş tacında və planetlərarası fəzada qızmaya sərf olunan enerji həddindən çox az olduğundan plazma özünü ideal keçirici kimi aparır. Buna görə də plazma seli maqnit sahəsinin ixtiyari dəyişməsinə qarşı əks təsir göstərir. Bu halda deyilir ki, maqnit sahəsinin plazmaya və ya plazmadan diffuziyası baş vermir. Yuxarıda qeyd olundu ki, planetlərarası fəza ideal keçirici olan Günəş plazması ilə dolmuş vəziyyətdədir. Bu ideal keçirici qarşısına çıxan ixtiyari maqnit sahəsinə süpürüb aparır (maqnit sahələri plazmanın daxilinə sirayət edə bilmir) və nəticədə planetlərarası fəzada ancaq Günəş plazmasının daşıyıb gətirdiyi maqnit sahələri qalır. Bəs planetlərarası maqnit sahələrinin təbiəti necədir? Əgər Günəş ləkələrinin maqnit sahələri müxtəlif cür istiqamətlənirsə (Günəşə doğru və Günəşdən əks istiqamətdə), onda Günəş plazması vasitəsi ilə planetlərarası fəzaya daşınan maqnit sahələrinin də istiqaməti müxtəlif yerlərdə müxtəlif cür olacaqdır – ya Günəşə doğru, ya da Günəşdən əks istiqamətdə. Maraqlı kəsb edən cəhətlərdən biri budur ki, bu sahələrin istiqaməti ekliptika müstəvisində necədir? İlk yaxınlaşmada bu Arximed spiralı kimi təsəvvür edilə bilər (şəkil 2). Plazmanın sürətini, Günəşdəki maqnit sahələrinin xüsusiyyətlərini, Günəşdən Yerə qədər olan məsafəni və bir sıra digər cəhətləri nəzərə almaqla hesablamaq olar ki, plazma selinin və maqnit sahəsinin Günəş radiusuna olan meyli bucağı Yerin orbiti yaxınlığında 45° , plazma selinin (Günəş küləyinin) sürəti isə 440 km/san -dır [2, 3].

Şəkil 2-də planetlərarası fəzada ancaq maqnit qüvvə xətlərinin forması göstərilmişdir. Onların istiqamətləri müxtəlif olmaqla sektor quruluşuna malikdir. Şəkil 3-də planetlərarası maqnit sahəsinin Yerin orbiti üzərindəki sektor quruluşu əks olunmuşdur. Təsvir Yerin süni peyki IMP-1-in 3 dövrəsi əsasında tərtib edilmişdir [3]. Sektorlar arasındakı sərhəd Arximed spiralları kimi göstərilmişdir.



Şəkil 3. Planetlərarası maqnit sahəsinin sektor quruluşu.

Planetlərarası maqnit sahəsinin sektor quruluşuna malik olması Yer üzərində maqnit fırtınalarının baş verməsi və hətta iqlimin formalaşmasında çox böyük rolu vardır. Raketlər vasitəsi ilə ölçmələr göstərmişdir ki, Günəş küləyinin sürəti və hissəciklərin sıxlığı sistematik olaraq dəyişilir. Bu parametrlər sektorların sərhədində kəskin sürətdə artır. Sektorun sərhədindən keçəndən sonrakı 2-ci günün sonunda plazmanın sıxlığı sürətlə maksimum həddə çataraq, növbəti 2-3 gün ərzində tədricən azalır. Günəş küləyinin sürəti də maksimum qiymət alandan 2 və ya 3 gün sonra aşağı düşür [3].

Planetlərarası maqnit sahələrinin sektor strukturunun və Günəş plazmasının sürətinin və sıxlığının yuxarıda göstərilən dəyişkənliyi Yer in maqnitofosferindəki sarsıntılarla sıx əlaqəsi vardır. Sektor strukturu dayanıqlıdır. O ən azı bir neçə dövrə Günəşlə birlikdə fırlanaraq, təxminən hər 27 gündən bir Yer in üzərindən keçir. Planetlərarası maqnit sahəsinin şəkil 2-dəki strukturu ideallaşdırılmışdır. Əsil həqiqətdə Günəş plazmasında sürətlərin paylanması və maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin forması həddindən artıq qeyri-bircinsdir. Peyklər vasitəsi ilə ölçmələr göstərmişdir ki, spiralvari planetlərarası maqnit sahələrində nəzərə cərpacaq dərəcədə qeyri-müntəzəmlik var. Əgər ölçmələrin müddəti bir neçə günü aşmırsa, onda planetlərarası maqnit sahələrinin spiral quruluşunu aşkar etmək çox çətindir. Planetlərarası maqnit sahəsinin bu qeyri-müntəzəmliyi kompleks şəkildə Günəş-Yer əlaqələrinə çox güclü təsir edir. Peyklərin köməkliyi ilə aparılan ölçmələr göstərir ki, maqnit tufanları o vaxt baş verir ki, planetlərarası maqnit sahəsinin intensivliyi 10 dəfələrlə artır və qeyri-müntəzəmlik daha çox müşahidə olunur. Bu Günəş küləyinin güclənməsi nəticəsində baş verir. Günəşin fəallığı güclənmiş bölgələrindən plazma seli vasitəsi ilə daşınan daha intensiv və daha qeyri-müntəzəm maqnit sahələri sakit planetlərarası maqnit sahəsinin qeyri-müntəzəm hal almasına səbəb olur. Bu peyk ölçmələri ilə təsdiq olunmuşdur.

Eksperimentlər vasitəsi ilə müəyyən olunmuşdur ki, planetlərarası maqnit sahəsinin xüsusiyyətləri (qiyməti və qeyri-müntəzəmliyi) ilə Günəş fəallığı arasında sıx əlaqələr vardır. Bu əlaqələrin dərəcəsindən asılı olaraq planetlərarası maqnit sahələrindəki sarsıntıların orta yayılma sürətini hesablamaq olar. Hesablamalar göstərir ki, bu sürət 1000 km/san-yə bərabərdir [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Паркер Е.Н. Динамические процессы в межпланетной среде М.: Мир, 1965, 420 с.
2. Пудовкин М.И. Солнечный ветер // Соросовский образовательный журнал, 1996, № 12, с. 87-94.
3. Гелиосфера (Под ред. И.С.Веселовского, Ю.И.Ермолаева) в монографии Плазменная гелиогеофизика / Под ред. Л.М.Зелёного, И.С.Веселовского. В 2-х т. М.: Физ-матлит, 2008, т. 1, 672 с., т. 2, 560 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atcc55@mail.ru

Gulu Haziyeu

INTERPLANETARY MAGNETIC FIELDS

At the end of the 50 s. XX century American astrophysicist Eugene Parker came to the conclusion that, since the gas in the solar corona has a high temperature, which remains with distance from the Sun, it must expand continuously, filling the solar system. The results obtained using Soviet and American spacecraft confirmed the correctness of Parker's theory.

In the interplanetary space, a stream of matter directed from the Sun, called the solar wind, really rushes. It is a continuation of the expanding solar corona; It consists mainly of the nuclei of hydrogen atoms (protons) and helium (alpha particles), as well as electrons. Particles of the solar wind fly at speeds of several hundred kilometers per second, moving away from the Sun by many tens of astronomical units - to where the interplanetary medium of the solar system passes into a rarefied interstellar gas. And together with the wind, solar magnetic fields are transferred into interplanetary space.

Keywords: *magnetic fields, plasma, sun spots, solar wind, solar corona.*

Гулу Газиев

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

В конце 50-х гг. XX в. американский астрофизик Юджин Паркер пришёл к выводу, что, поскольку газ в солнечной короне имеет высокую температуру, которая сохраняется с удалением от Солнца, он должен непрерывно расширяться, заполняя Солнечную систему. Результаты, полученные с помощью советских и американских космических аппаратов, подтвердили правильность теории Паркера.

В межпланетном пространстве действительно мчится направленный от Солнца поток вещества, получивший название солнечный ветер. Он представляет собой продолжение расширяющейся солнечной короны; составляют его в основном ядра атомов водорода (протоны) и гелия (альфа-частицы), а также электроны. Частицы солнечного ветра летят со скоростями, составляющими несколько сот километров в секунду, удаляясь от Солнца на многие десятки астрономических единиц – туда, где межпланетная среда Солнечной системы переходит в разреженный межзвёздный газ. А вместе с ветром в межпланетное пространство переносятся и солнечные магнитные поля.

Ключевые слова: *магнитные поля, плазма, солнечные пятна, солнечный ветер, солнечная корона.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 19.10.2019

Son variant 14.12.2019

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

UOT 520.2

AZAD MƏMMƏDLİ

OPTİK TELESKOPQAYIRMANIN İNKİŞAFI TARİXİ

Bu iş optik teleskop quruculuğunun Qaliley dövründən indiki zamanadək tarixinə həsr olunmuşdur. Optik teleskoplar müşahidə astronomiyasının əsasını təşkil edir və bu günə qədər müxtəlif modifikasiyalarda tətbiq olunur. Əsasən üç növ teleskop fərqləndirmək olar: teleskop-refraktorlar (linza obyektli teleskoplar), teleskop-reflektorlar (güzgü obyektli teleskoplar) və güzgü-linzalı teleskoplar. Teleskop-reflektorun yaxşı cəhəti əsas problemdən – xromatik aberrasiyadan xilas olmaqdır. Əlavə olaraq, qoyulan məsələlərdən asılı olaraq teleskoplarda müxtəlif optik sxemlərdən və qurğulardan istifadə olunur.

Hazırkı işdə Qaliley dövründən başlayaraq teleskopların müxtəlif optik sxemlərinin və əsas qurğularının təsviri verilir. Optik sxemlərə Keplerin optik sxemi, Nyutonun optik sxemi və digərləri aiddir. Ekvatorial və alt-azimutal qurğular teleskopların əsas qurğularıdır. Ekvatorial qurğuların üç əsas variantı: alman, ingilis və amerikan qurğuları daha çox populyarlıq qazanmışdır.

Açar sözlər: *optik teleskoplar, teleskop-refraktor, teleskop-reflektor, ekvatorial qurğu, teleskopun mexaniki sistemləri, teleskopun optik sxemi.*

Qalileo Qaliley özünün hazırladığı birinci teleskopu göyə tuşladığı düz XVII əsrdə insan gözü bizi əhatə edən aləmin dərk olunmasında ilk və yeganə vasitə idi.

1609-cu ildə Qalileo Qaliley əvvəlcə üçqat, daha sonra elə həmin ildə səkkizqat böyüdə bilən müşahidə borusu hazırladı. İlk müşahidə boruları iki linzadan: obyektivdən – iki tərəfi qabarıq və okulyardan – iki tərəfi çökmək linzadan ibarət olurdu. Sonralar müşahidə borusunun bu sxemi Qalileyin adını daşıdı.

Qaliley tərəfindən, sonralar “teleskop” adlandırılan müşahidə borusunun köməyi ilə göyün ilkin müşahidələri tam bir sıra kəşflər bolluğuna gətirdi: Yupiterin peykləri, Veneranın fazaları, Ayın kül rəngliliyinin mahiyyəti və onun səthinin relyefi, Günəşdə ləkələr və digər çoxlu kəşflər olundu.

Qaliley teleskopunun sxemi kiçik görmə sahəsi və böyük xromatik aberrasiya kimi qüsurlara malikdir, lakin hazırlanma sadəliyi və çevrilməyən təsvir onun üstünlükləri sırasına aiddir. Belə sxem indiyədək teatr binokllarında istifadə olunur.

1611-ci ildə İohann Kepler özünəməxsus optik teleskop sxemini təklif etdi. Bu sxemdə okulyar kimi obyektivin aralıq fokusu arxasında qoyulan toplayıcı linzadan istifadə olunur. Kepler teleskopunun sxemi nəzərə cərpacaq dərəcədə böyük görmə sahəsinə malikdir, lakin təsvir çevrilmiş vəziyyətdə alınır. Kepler sxeminin mühüm xüsusiyyəti vizir nöqtəsinin yaxud göy cisimlərinin vəziyyətini ölçmək üçün şkalanın okulyarın fokusunda yerləşdirilməsinin mümkünlüyüdür. Teleskopun linzalı obyektivinin böyük xromatik aberrasiyası XVIII əsrdə axromatlar kəşf olunanadək nisbi oyuğun hiss olunacaq ölçüyədək kiçildilməsi yolu ilə minimumlaşdırılırdı. O dövrün teleskopları obyektiv və okulyarı birləşdirən uzun borulara malik olurdu, bəzən çəkini azaltmaq üçün boru əvəzinə fəza fermasından istifadə olunurdu.

Sonralar teleskop-refraktorların (linza obyektivli teleskoplar) inkişafı obyektivin diamet-

rinin böyüdülməsi və xromatik aberrasiyaların təsirini azaldan axromatik və apoxromatik obyektivlərin yaradılması hesabına baş verdi.

Qaliley öz teleskopunu hazırladıqdan cəmi bir neçə il sonra teleskop-reflektorların müxtəlif sxemləri təklif olundu. Onlarda obyektiv kimi parabolik yaxud sferik çökük güzgüdən istifadə olunması nəzərdə tutulurdu.

Lakin, baş güzgüsünün diametri təxminən 3 santimetr olan ilk teleskop-reflektor İsaak Nyuton tərəfindən 1668-ci ildə, onun öz sxemi əsasında quruldu. Nyutonun konstruksiyasında fokus yaxınlığındakı kiçik diaqonal güzgülər işıq dəstəsini boru kənarındakı okulyara əks etdirir. Teleskop-reflektorların yaradılması əsas problemdən – xromatik aberrasiyadan qurtulmağa praktik olaraq imkan verdi [3].

Optikanın sonrakı inkişafı teleskoplar üçün çox sayda optik sxemlərin yaranmasına gətirdi. Astronomiyada təsvirlərin qeyd olunması üçün fotolövhlərin tətbiqi ilə tələb olunan böyük görmə sahəsinə malik güzgü-linza sistemli teleskop sxemləri ortaya çıxdı.

Növbəti illərdə teleskopların inkişafı refraktorların obyektivlərinin və reflektorların baş güzgülərinin diametrinin böyüdülməsi yolu ilə getdi. Başlangıç mərhələdə bu, vizual müşahidələr üçün kosmik obyektlərin daha çox böyüdülmüş təsvirini almaq istəyi ilə şərtlənirdisə, sonralar, teleskopun köməyi ilə ulduzun ilk fototəsvirinin alındığı 1850-ci ildən teleskopun obyektivinin toplayıcı sahəsinin böyüdülməsinə olan zərurət daha zəif obyektlərin qeyd edilməsinə təşəbbüs göstərilməsi ilə şərtlənirdi. XIX əsrin ikinci yarısında spektroskopiya metodlarından istifadə olunması da optik diapazonlu daha iri teleskopların meydana çıxmasını stimullaşdırırdı.

Nəhəng optik teleskopların yaradılması təkcə daha mükəmməl optik sxemlərin deyil, həm də ən yüksək keyfiyyətə malik optik səthli iriölçülü linza və güzgülərin optik istehsalının texnologiyasının işlənilib hazırlanmasını stimullaşdırırdı. Yeni növ şüşələr, sonralar isə ifratasağı temperatur genişlənmə əmsalına malik şüşəkeramikalar işlənilib hazırlandı. Ətraf mühitin temperaturu aşağı düşərkən gecədən gecəyə keçdikcə astronom-müşahidəçilər iriölçülü güzgülərin temperaturlarının bərabərləşməsinə gözləməkdən ötrü xeyli vaxt itirməyə məcbur olurdular, belə ki, onların daxilindəki temperatur qradienti optik səthlərin təhrif olunmasına gətirib çıxarırdı.

İri teleskopların mexaniki detallarını işləyib hazırlayarkən də çox sayda ciddi problemləri həll etmək lazım gəlirdi. XVI-XVIII əsrlərin ilk teleskopları teleskopun obyektivini okulyarla birləşdirən bəsit formalı boru yaxud fermalarla və teleskopun borusunu şarnirlərin yaxud daha böyük cihazlar üçün blok sxemlərin köməyi ilə obyektə əllə tuşlanmasını təmin edən qurğularla məhdudlaşdırdı. Sonralar, daha dəqiq optikanın meydana çıxması və onun ölçülərinin artması ilə güzgülərin müxtəlif istiqamətlərdə məxsusi əyilmələrinin kompensasiya edilməsi üçün onların yükədən azad edilməsi, sərtliyin yüksəldilməsi və borunun yaxud teleskopun fəza fermasının çəkisinin azaldılması məqsədi ilə mürəkkəb mexaniki sistemlərə ehtiyac yarandı.

Fotoqrafik qeyd olunma metodlarının meydana çıxması və spektrlərin alınmasında uzun müddətli ekspozisiyalara ehtiyac, oxlarından biri Yer fırlanma oxuna paralel olan teleskopun ekvatorial qurğusunun mexanikasını inkişaf etdirməyi stimullaşdırırdı. Müvafiq olaraq, sutkalıq fırlanmanı kompensasiya etmək üçün qurğu üzərində qoyulmuş teleskop bu ox ətrafında saat mexanizminin köməyi ilə hərəkətə gətirildi [1].

Ekvatorial qurğuların üç əsas variantı – alman, ingilis və “çəngəl” variantları ən çox po-

pulyarlıq qazandı. Alman qurğusunda qütb oxunun istiqaməti (Yerin fırlanma oxuna paralel) qəti olaraq müəyyən edilir və ona, perpendikulyar şəkildə meyl oxunun gövdəsi bərkidilir. Gövdənin bir tərəfində teleskopun borusu, digər tərəfində isə borunun çəkisini kompensasiya edən əks ağırlıq yerləşir. Alman qurğusu bu gün də çox da böyük olmayan cihazlar, bir qayda olaraq, refraktorlar üçün populyardır, lakin o, müəyyən istiqamətlərdə yerdəyişmə üçün müşahidəni dayandırmağı, başqa sözlə, teleskopun qütb oxuna nəzərən digər tərəfə çevrilməsini tələb edir.

Teleskopların getdikcə böyük ölçülərə və çəkiyə malik olması qütb oxunun hər iki ucundan dayağı olan ingilis qurğusun yaranmasına və onun əks ağırlıqlı qeyri-simmetrik, simmetrik və boyunduruqlu simmetrik kimi növlərinin ortaya çıxmasına gətirib çıxardı.

Sonralar iri teleskoplar üçün qütb oxu çəngəllə qurtaran və onun pərləri arasında boru yerləşdirilən “çəngəl” (yaxud “amerikan”) qurğusu populyar oldu.

Müşahidə astronomiyasının ən maraqlı inkişaf pillələrindən biri baş güzgüsünün diametri 2,5 metr olan və 1917-ci ildə Maunt-Vilson (ABŞ) rəsədxanasında qoyulan 100 düymlük Xuker teleskopu oldu. O, 1947-ci ilədək dünyada ən böyük teleskop hesab olunurdu. Bu teleskopun işə salındığı ilk illərdə bir sıra kəşflər edildi, xüsusən də, Edvin Habbl tərəfindən bizim Qalaktikanın yaxın qonşularından biri – Andromeda qalaktikası (M31) ulduzlara ayrıldı. O zamanlar astronomlara Sefeid dəyişən ulduzların period-ışıqlıq asılılığı artıq məlum idi və Kainatın lokal oblastında məsafələr üçün etibarlı qiymətləndirmələr alınmışdı. Spiralşəkilli dumanlıqların təbiəti haqqında “böyük mübahisə”yə, beləliklə, nöqtə qoyuldu və qəti olaraq müəyyən olundu ki, onlar bizim Qalaktikaya bənzər uzaq qalaktikalardır, o dövrün əksər astronomlarının da qəbul etdiyi kimi qaz dumanlıqları deyildirlər. Qalaktikaların sonrakı spektroskopik araşdırmaları Habbblın qalaktikaların qırmızı sürüşməsi və onlara qədər məsafə arasındakı asılılığın, sonda Habbl qanunu adlanan, kəşfinə gətirib çıxardı.

1948-49-cu illərdə Corc Heyl adına Maunt-Palomar rəsədxanasında 200 düymlük teleskop işə salındı. Teleskopun baş güzgüsü, əvvəllər istifadə olunmuş şüşə növləri ilə müqayisədə xeyli kiçik istilik genişlənmə əmsalına malik olan borosilikat şüşədən hazırlanmışdı ki, bu da ətraf mühitin temperaturu dəyişdikdə təsvirin keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmağa imkan verirdi. İlk dəfə olaraq vakuum çiləmə yolu ilə güzgünün alüminlənməsi texnologiyası tətbiq olundu. Heyl teleskopu vasitəsi ilə aparılan müşahidələr nəticəsində bir sıra yeni məlumatlar əldə olundu və bu gün də o, öz işini davam etdirir. Son illər teleskop əlavə olaraq adaptiv optika elementləri ilə təchiz olunub, onda Kainatda sürətlə ötən proseslərin müşahidəsi, asteroidlərin monitorinqi, ekzoplanetlərin tədqiqi üzrə işlər aparılır. Hal-hazırda bu, dünyada ekvatorial qurğu üzərində olan ən iri teleskopdur [2].

26 il keçəndən sonra SSRİ-də yaradılmış və Şimali Qafqazda Arxız rayonunda, bu gün – Qaraçay-Çerkəz respublikasında qurulmuş 6 metrlik Böyük azimutal teleskopun (BAT) tikintisi 1975-ci ildə başa çatdı. BAT tikilən zaman bir sıra innovativ cəhətlərə malik idi. O, alt-azimutal qurğu üzərində qoyulmuşdu. Bu qurğudan istifadə edilməsi teleskopun olduqca yığcam və sadə olmasına imkan verdi. Lakin, ekvatorial qurğudan alt-azimutal qurğuya keçid ona gətirib çıxardı ki, astronomik obyektlərin sutkalıq hərəkətlərini kompensasiya etmək üçün qurğu elementlərini və fokal düyünü üç ox üzrə dəyişən sürətlə, eyni zamanda fırlatmaq lazım gəldi. Elektron hesablama maşınları (EHM) ilə ötürücülərlə idarələnmə meydana çıxana qədər bu məsələnin

həllini həyata keçirmək çətin idi. BAT, idarə olunması EHM-in köməyi ilə yerinə yetirilən ilk böyük teleskop oldu. O, idarəetmə sisteminin və optikanın bir neçə mühüm təkmilləşdirilməsi mərhələsini yaşadı və bu gün də astrofiziklər tərəfindən müşahidələr yaxud araşdırmalar aparmaq, əsasən də qalaktikadan kənar obyektləri tədqiq etmək üçün müvəffəqiyyətlə istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2015, 575 с.
2. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. М.: УРСС, 2011, 544 с
3. Редактор-составитель академик А.М.Черепашук. Многоканальная астрономия. Фрязино: Век 2, 2019, 528 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

Azad Mammadli

DEVELOPMENT HISTORY OF OPTICAL TELESCOPE ENGINEERING

The present work considers the history of optical telescope engineering from the time of Galileo to nowadays. Optical telescopes are the basis of observational astronomy and are still used in various modifications. Three types of telescopes can be distinguished: refracting telescopes (telescopes with a lenticular lens), reflecting telescopes (telescopes with a mirror lens), and mirror-lens telescopes. The main advantage of reflecting telescopes is getting rid of the main problem – a chromatic aberration. Moreover, various optical schemes in telescopes and their mountings are used depending on a problem posed.

Descriptions of various optic schemes and the main mountings of telescopes used since the time of Galileo are given in the present work. Optic schemes include Kepler's optic scheme, Newton's optic scheme, and others. The main telescope mounts are equatorial and alt-azimuthal. The three main varieties of equatorial mounts are most popular: German, English, and American.

Keywords: *optical telescopes, reflector telescope, refractor telescope, equatorial mount, telescope mechanical systems, telescope optic scheme.*

Азад Мамедли

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОПТИЧЕСКОГО ТЕЛЕСКОПОСТРОЕНИЯ

Настоящая работа посвящена истории оптического телескопостроения со времен Галилея по настоящее время. Оптические телескопы являются основой наблюдательной астрономии и применяются по настоящее время в различных модификациях. В основном можно выделить три типа телескопов: телескопы-рефракторы (телескопы с линзовым объективом), телескопы-рефлекторы (телескопы с зеркальным объективом) и зеркально-

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

линзовые телескопы. Главным достоинством телескопов-рефлекторов является избавление от главной проблемы – хроматической аберрации. При этом в зависимости от поставленных задач используют различные оптические схемы в телескопах и их монтировки.

В настоящей работе приводятся описания используемых со времен Галилея различных оптических схем и основных монтировок телескопов. К оптическим схемам относятся оптическая схема Кеплера, оптическая схема Ньютона и т.д. Основными монтировками телескопов являются экваториальная и альт-азимутальная. Наибольшую популярность получили три основных разновидности экваториальных монтировок: немецкая, английская и американская.

Ключевые слова: *оптические телескопы, телескоп-рефрактор, телескоп-рефлектор, экваториальная монтировка, механические системы телескопа, оптический схем телескопа.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 20.10.2019

Son variant 10.12.2019

UOT 524.3

XIDIR MİKAYILOV¹, RUSLAN MƏMMƏDOV²**ASTRONOMİK CCD TƏSVİRLƏRİN KOSMİK ŞÜALARDAN VƏ İSTİ PİKSELLƏRDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ**

Təqdim olunan işdə girişdə müasir dövrdə astronomiyada əsas işıqqəbuledici olan Yük Əlaqəli Cihazlar (YƏC) və astronomik CCD təsvirlərin istə piksəllərdən təmizlənməsi haqqında qısa məlumat verilir. CCD matrislər müşahidə vaxtına qənaət etməyə və həm də alınan təsvirlərin müasir metodlarla sürətli emalına imkan verir. Ona görə də CCD matrislər astronomik müşahidələrdə çox geniş tətbiq olunur. Qeyd olunur ki, CCD matrislərin çox geniş tətbiq olunmasına baxmayaraq CCD işıq qəbuledicilərinin bir sıra nöqsanları da vardır. Biz bu məqalədə yalnız iki nöqsanın – alınan astronomik təsvirlərin kosmik şüalardan və “isti-qaynar” piksellərdən təmizlənməsi yolları haqqında məlumat veririk.

Açar sözlər: CCD, istə piksel, astronomik təsvir.

Giriş. 1970-ci illərin əvvəllərində CCD-lər (Charge–Coupled–Devices) bərk cisim yaddaş qurğusu məqsədilə hazırlanmışdır [1, 2]. Lakin dərhal başa düşüldü ki, fotoelektrik effekti ilə işığa həssaslığının yüksək və yükləri saxlama qabiliyyəti olduğundan bu tip cihazlar 2 ölçülü işıq qəbuledicisi kimi geniş tətbiq oluna bilər. Bu haqda ətraflı məlumat [3]-də verilmişdir. Astronomlar bu sahədə birincilərdən oldular və astronomik təsvirlərin qeydiyyatı üçün CCD-dən geniş istifadə etməyə başladılar.

1980-ci ilin sonları və 1990-cı ilin əvvəllərində işıq qəbuledicisi kimi CCD matrislərdən [4, 5, 6] spektroskopiyaya da daxil olmaqla, astronomiyanın bütün sahələrində daha geniş istifadə olunmağa başlandı. Nəticədə spektroskopiyaya və fotometriya sahəsində yeni imkanlar açıldı. Bu onunla əlaqədardır ki, CCD fotolövhələrlə müqayisədə yüksək həssaslığa və böyük stabilliyə malikdir. CCD-nin istifadə olunması nəinki klassik metodikanın dəqiqliyini, həm də alınan astronomik materialların işlənmə sürətini artırdı. Eyni zamanda tədqiqat sahəsində daha dərinə getməyə, o cümlədən spektral xətlərin profillərini təhlili və şüa sürətini yüksək dəqiqliklə təyin etməyə imkan yaratdı. Fotometriyada isə tədqiq olunan obyekt və standart ulduzlar eyni bir kadrda alındığından ölçmələrin dəqiqliyi və etibarlılığı yüksəldi. Spektroskopiyada və fotometriyada CCD-nin tətbiqi nəticəsində əldə olunan yüksək dəqiqlik yeni kəşflərə məsələn ekzoplanetlərin kəşfinə təkan verdi.

YƏC (Yük Əlaqəli Cihazlar) çox yüksək kvant çıxışına malikdir. Yada salaq ki, fotoqrafiyada fotoemulsiya dənələrində (təbəqəsində) şəkil yaratmaq üçün 100-200 kvant tələb olunur. Fotokatodda bir fotoelektronun azad olması üçün 10 kvant gərəkdir. Onları həm də toplamaq və qeydə almaq lazımdır. Vaxtilə geniş istifadə olunmuş tipik sovet foto-elektron gücləndiricilərində (FEG) – “ФЭУ-79”-un kvant effektivliyi 6%-i aşmırdı. CCD matrislər isə öz sələfləri ilə müqayisədə kvant effektivliyi 10-20 dəfə yüksək olur. Müasir dövrdə bu parametr spektrin müəyyən oblastlarında 80-90%-ə çatır.

CCD matrislərdə hesabat ADU – (Analog Digital Unit) vahidləri ilə ifadə olunur. CCD –

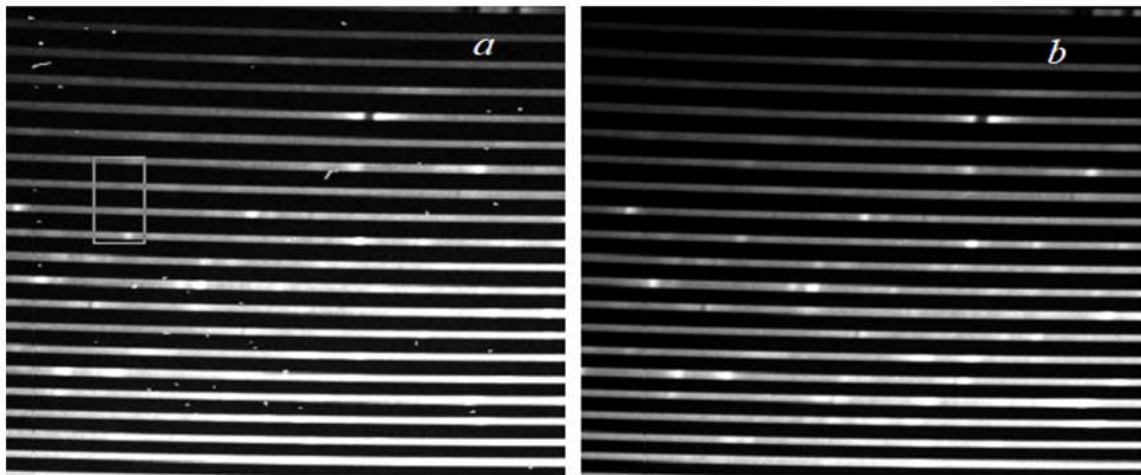
kadrlar isə FITS və ya FIT (Flexible Image Transport System) – təsvirlərin ötürülməsinin çevik sistemi- formatda yazılır. CCD matrislərin öz sələfləri ilə müqayisədə yüksək kvant effektivliyi və signalın rəqəmli şəkildə verilməsi kimi üstünlüyü müşahidə vaxtına qənaət etməyə və həm də alınan təsvirlərin müasir metodlarla sürətli emalına imkan verir. Ona görə də CCD matrislər astronomik müşahidələrdə çox geniş dalğa uzunluğu oblastında – görünən, ultrabənövşəyi və infraqırmızı oblastlarda həm spectral, həm də fotometrik astronomik müşahidələr üçün əvəz edilməz işıq qəbulediciləridir. Lakin CCD işıq qəbuledicilərinin bir sıra nöqsanları vardır. Bunlar aşağıdakılardır:

1. Alınan astronomik təsvirlərin kosmik hissəciklərin şüalanması ilə çirklənməsi.
2. Elektron soyudulan CCD-lərdə astronomik təsvirlərin isti və qaynar piksellərlə çirklənməsi.
3. Geniş dalğa uzunluğu oblastına həssas olan CCD-lərlə alınan təsvirlərdə qırmızı oblastlarda saçqların (fringe) əmələ gəlməsi.
4. Qonşu piksellərdə (tək və qrup şəklində) həssaslığın fərqli paylanması.
5. Doyma halının izləri.

Yuxarıda sadalanan bu nöqsanları astronomik təsvirlərin “emalı” üçün yazılmış proqramlarda kalibrləmə kadrlarının köməyi ilə nəzərdə tutulmuş müxtəlif metodlarla aradan qaldırmaq mümkündür. Bu məqalədə biz yalnız astronomik CCD təsvirlərin kosmik şüalardan və isti piksellərdən təmizlənməsi metodları haqqında məlumat veririk.

1. CCD təsvirlərin kosmik şüalardan təmizlənməsi. Ekspozisiyanın gedişində yüksək həssaslığa malik CCD – matris faydalı informasiyadan əlavə yad siqnalları - kosmik hissəcikləri də fiksə edir (şəkil 1 a). Bu, astronomik (spektrlərin və fotometrik) kadrların keyfiyyətini aşağı salır və onların emalını çətinləşdirir. Kosmik şüalar çox intensivdirlər və astronomik təsvirlərdə güclü emissiyalar yaradırlar. Spektral müşahidələr zamanı kosmik şüaların tezliyi təsadüfən spektral xətlərin tezliyi ilə eyni olarsa bu spektral parametrlərin – spektral xətlərin ekvivalent enlərinin, yarım enlərinin, xətlərin intensivliyinin və dərinliyinin ölçülməsi zamanı yanlış nəticələrə gətirib çıxarır. Fotometrik müşahidələrdə isə CCD kadrda kosmik şüalar ulduzun şəkilli ilə üst-üstə düşərsə bu ulduzdan alınan signalın yüksəlməsinə səbəb olar və nəticədə biz ulduz ölçüsünün yanlış qiymətini alırıq. Kosmik hissəciklərin təsirindən qaçmaq mümkün deyil və onlar hər yerdə var. CCD işıq qəbuledicilərinin kosmik hissəcikləri fiksə etmə tezliyi dəniz səviyyəsindən 5000 m hündürlükdə $\sim 1 \text{ saat}^{-1} \text{ mm}^{-2}$, dəniz səviyyəsində (0 metr hündürlükdə) $\sim 0,5 \text{ saat}^{-1} \text{ mm}^{-2}$ təşkil edir [4]. Bu kəmiyyət Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası üçün $\sim 0.65 \text{ saat}^{-1} \text{ mm}^{-2}$, Batabat Astrofizika Rəsədxanası üçün isə $\sim 0.7 \text{ saat}^{-1} \text{ mm}^{-2}$ təşkil edir. Başqa sözlə $10 \times 10 \text{ mm}$ ölçüyə malik CCD işıq qəbuledicisi bir saatda 70 kosmik hissəcik fiksə edir. Ekspozisiya müddəti çox olduqca kosmik hissəciklərin qeydə alınma ehtimalı da artır.

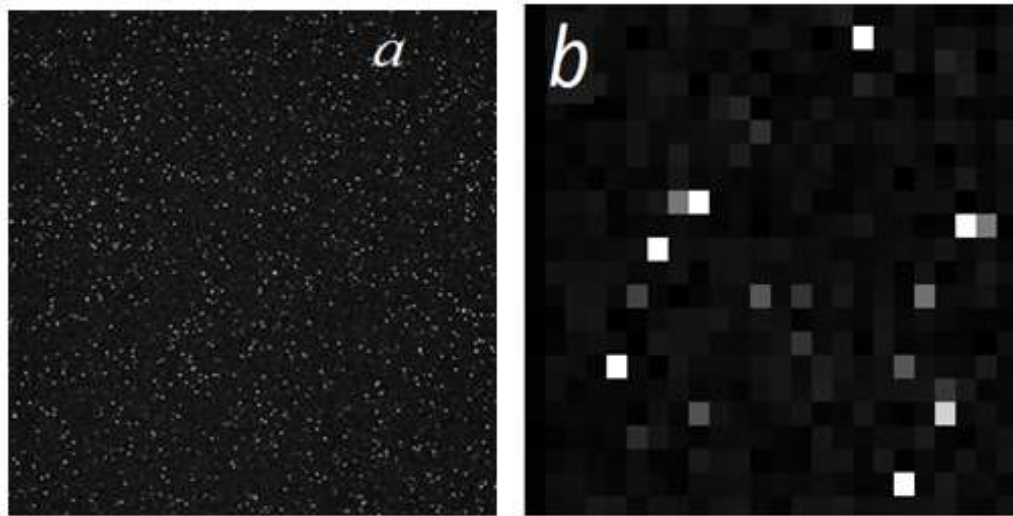
CCD təsvirlərin kosmik şüalardan təmizlənməsi əsasən iki üsulla, matrislərin – CCD təsvirlərin ortalaşdırılması – “**median image of group**” (minimum 3 kadr) və vektorların ortalaşdırılması – “**average vectors**” (2 fayl) həyata keçirilir. Başqa sözlə hər bir 3 kadrda kosmik hissəciklərin eyni piksellərə düşməsi ehtimalı sıfırdır. Müxtəlif kadrlarda onlar müxtəlif piksellərə düşür. Kadrlar ortalaşdırılarkən proqram kosmik hissəcikləri yad qəbul edir və onları silir. Nəticədə tam təmizlənmiş CCD kadr alırıq (şəkil 1b).



Şəkil 1. Spektral CCD təsvirlər, üfüqi ağ zolaqlar müxtəlif spektral diapazonlardır. *a* – kosmik hissəciklərdən təmizlənməmiş CCD kadr, kadr üzərində parlaq nöqtələr kosmik şüaların izləridir. *b* – kosmik hissəciklərdən təmizlənmiş CCD kadr.

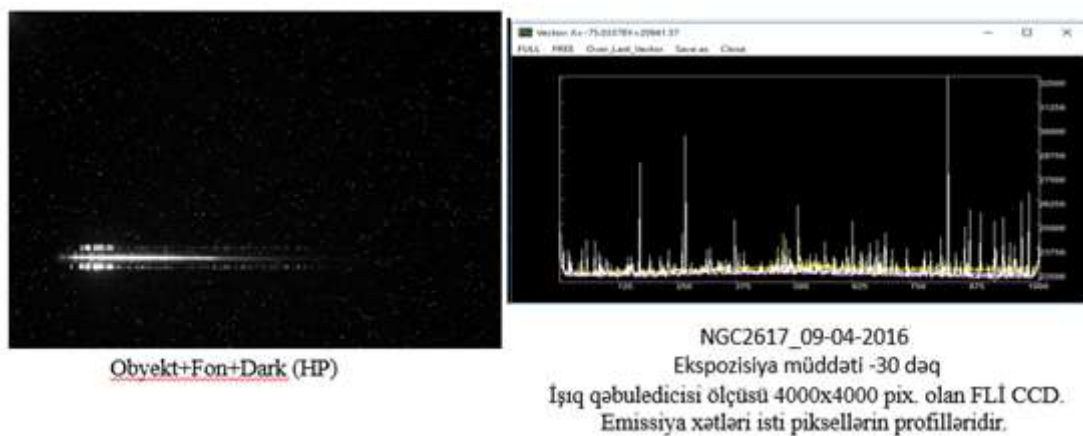
2. CCD təsvirlərdən isti və qaynar piksellərin təmizlənməsi. CCD matrislərin qaranlıq (Dark) siqnallarının səviyyəsini aşağı salmaq üçün CCD-nin çipi (matrisi) soyudulur. Soyutma iki cür elektron – peltie və maye azotla həyata keçirilir. İkinci halda CCD xüsusi kriostatın içərisində yerləşdirilir və kriostat daim maye azotla dolu saxlanılır. Bu halda çipin temperaturu -110°C , -140°C -yə qədər düşə bilər. Bu temperaturda qaranlıq siqnalın səviyyəsi 0-a yaxın olur və isti piksellər tam yoxa çıxır. Elektron soyutma CCD-lərdə çipin temperaturunu ətraf temperaturdan -50°C -yə qədər aşağı sala bilər. Başqa sözlə ətraf temperatur $+20^{\circ}\text{C}$ olarsa çip -30°C -yə qədər soyudula bilər. Bu halda qaranlıq siqnalın səviyyəsi maye azotla soyudulan CCD ilə müqayisədə 5-10 dəfə yüksək olur və ekspozisiya vaxtından asılı olaraq CCD kadrlarda kifayət qədər isti piksellər müşahidə olunur (şəkil 2). Bu isə astronomik təsvirlərin işlənməsini mümkünəşdirir. İsti piksellər elektron soyudulan CCD-lərdə müşahidə olunur.

İsti piksellər qaranlıq cərəyanları yüksək olan ayrı-ayrı fiksə olunmuş həmişə eyni piksellərdir və çip boyunca təsadüfi paylanmışdır. Ekspozisiya vaxtı artdıqca onların intensivliyi və sayı kəskin artır və alınan astronomik təsvirlərin emalını (işlənməsini) çətinləşdirir. İsti-qaynar piksellərin təmizlənməsi üçün müxtəlif metodlar təklif olunur. Məsələn Rusiyalı (Moskvalı) həmkarlarımız isti piksellərin təmizlənməsi üçün təsvirlərin emal proqramlarında nəzərdə tutulmuş “**median filter**” və “**cut bad pixel**” metodlarından istifadə edirdilər. Başqa isti pikseli onu əhatə edən piksellərlə əvəz etmək, hər bir CCD üçün isti piksellərin xəritəsini yaratmaq və s. Maksim DL proqramında “**Kernel Filter**” komandası da isti pikselləri silə bilər. Bu metodlar çox da uğurlu deyil.



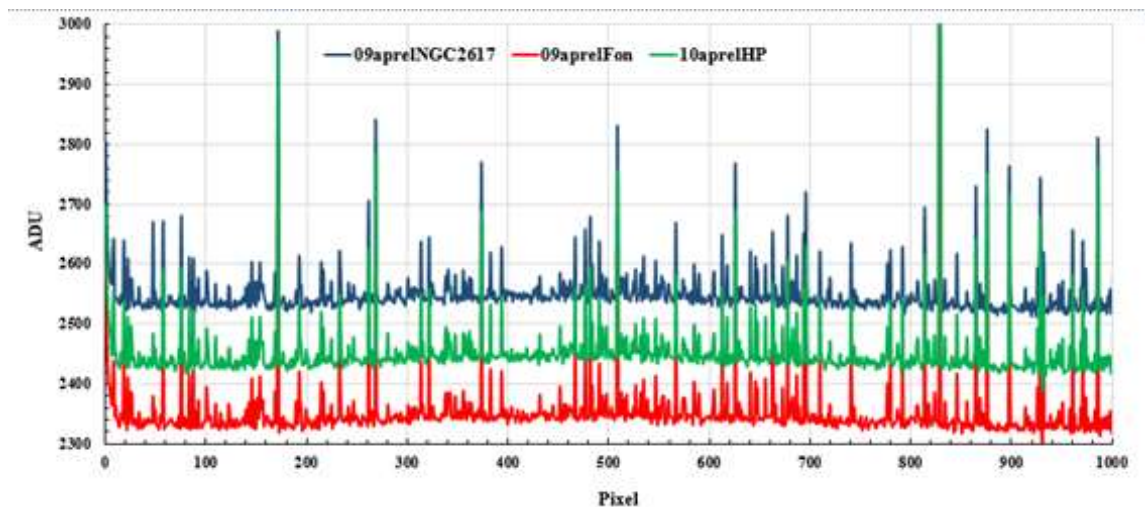
Şəkil 2. CCD-nin qaranlıq kadrlarında isti piksellərin nümayişi. Ekspozisiya müddəti 30 dəq. *a*- isti piksellərlə zəngin normal dark kadr, parlaq nöqtələr isti piksellərdir; *b*- isti piksellərin böyüdülmüş görüntüsü, parlaq kvadratlar isti piksellərdir.

Şəkil 3-də spektr təsvirlərində isti piksellərin nümayişi verilmişdir. Ağ parlaq nöqtələr isti piksellər, parlaq üfüqi zolaq isə NGC 2617 qalaktikasının görünən oblastda spektridir [8].



Şəkil 3. Spektr təsvirlərində isti piksellərin nümayişi. Sol panel – CCD kadr, sağ panel üfüqi istiqamətdə isti piksellərin qrafik təsviri.

CCD kadrlar üzərində aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, müxtəlif vaxtlarda CCD-nin eyni temperatur rejimində eyni ekspozisiya ilə çəkilmiş müxtəlif kadrlarda (dark, obyekt, fon) isti piksellər həm koordinatlara, həm də intensivliklərinə görə tamamilə üst-üstə düşürlər (şəkil 4).



Şəkil 4. Müxtəlif CCD kadrlarda eyni sətrdə piksellərin qrafik təsviri.

Ona görə də astronomik CCD təsvirləri isti-qaynar piksellərdən təmizləmək üçün biz təklif edirik ki, obyektin spektrindən fonun spektrini çıxaraq. Hər iki spektrin ekspozisiya vaxtları eyni olmalıdır. Bu halda biz spektri həm isti piksellərdən həm də fonun spektrindən təmizləyirik. Nəticədə obyektin təmiz spektrini alırıq. Mahiyyətə ondan ibarətdir ki, obyektin spektri alındıqdan sonra obyekt spektroqrafın yarığından kənara çıxarılır və teleskop obyekt yaxınlığında səmanın boş yerinə istiqamətlənir və fonun spektri alınır. Dech 95 proqramın tələbinə uyğun olaraq [7] tədqiq olunan obyektin və fonun hər birindən minimum üç kadr alınmalıdır. Bu CCD təsvirlərdən kosmik hissəciklərin təmizlənməsi və küyün azaldılması üçün lazımdır.

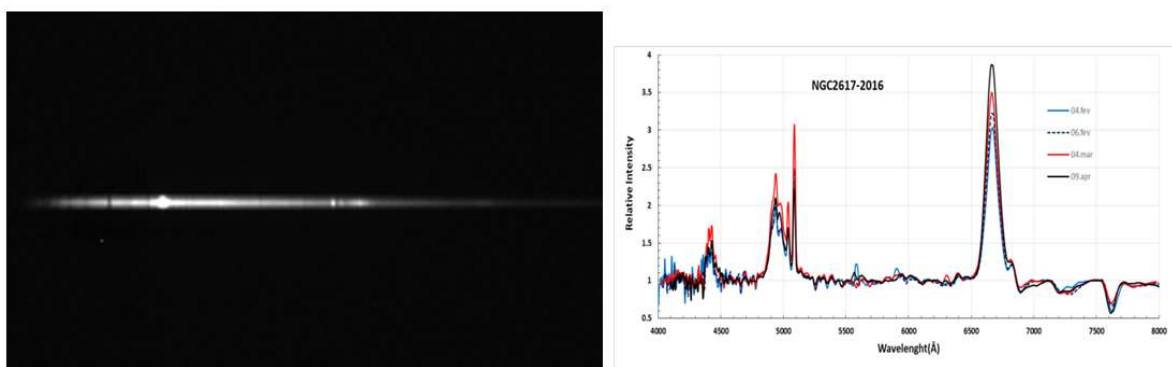
Lakin təcrübə göstərir ki, CCD kadrların daha yaxşı təmizlənməsi üçün obyekt və fon spektrlərinin hər birindən dark kadrlarının çıxılması daha məqsədə uyğundur. Ardıcılıq aşağıdakı kimi yerinə yetirilməlidir:

1. Obyekt – dark.
2. Fon – dark.
3. Obyekt – Fon.

Nəticədə çox təmiz təsvirlər alınır (şəkil 5).

Fotometrik təsvirlərin isti piksellərdən təmizlənməsi prosesi isə aşağıdakı kimidir:

1. Tədqiq olunan obyekt ən az 3 ədəd CCD kadri alınmalıdır.
 2. Dark ən azı 3 ədəd və obyektə verilən ekspozisiya ilə eyni olmalıdır.
 3. Obyekt və dark təsvirləri kosmik hissəciklərdən təmizlənmə və küyün azaldılması üçün ortalaşdırılmalıdır.
 4. Obyektdən darkın (HP) çıxılması.
- Nəticədə isti piksellərdən təmizlənmiş CCD kadr alırıq (şəkil 6).



Şəkil 5. NGC 2617 qalaktikasının spektri. Sol panel-NGC 2617 qalaktikasının kosmik şüalardan və isti piksellərdən təmizlənmiş CCD spektri. Sağ panel – NGC 2617 qalaktikasının 2016-cı ildə ŞAR 2-metrlik teleskopunda alınmış təmizlənmiş spektrlərinin dalğa uzunluğu şkalasında qrafik təsviri.



Şəkil 6. Fotometrik təsvirlərin isti piksellərdən təmizlənməsi. Sol panel təmizlənməmiş kadr, sağ panel isti piksellərdən təmizlənməmiş kadr.

Nəticə. Elektron soyudulan CCD-ləri işıq qəbuledicisi kimi spektral və fotometrik müşahidələrə tətbiq etmək və uzun ekspozisiyalar vermək olar. Obyektlərin, xüsusilə ölçülü (qalaktika, dumanlıq) obyektlərin spektrini alarkən aşağıda sadalanan şərtlər yerinə yetirilməlidir:

1. Obyekt, fon və dark təsvirlərinin hər birindən 3 ədəd, eyni ekspozisiya ilə alınmalı (kosmik şüalanmadan təmizləmək və həm də küyü azaltmaq üçün). Xüsusi ilə ölçülü obyektlərin spektri alınarkən Fonun spektrinin alınması vacibdir.

2. Müşahidə vaxtının itirilməməsi üçün dark təsvirlər müşahidədən sonra (CCD-nin eyni xarakteristikaları ilə) alına bilər.

3. İsti piksellərdən təmizləmək üçün: Obyektdən fon çıxılır (Obyekt-fon) və ya daha yaxşı təmizləmək üçün əvvəlcə obyektdən və fondan dark çıxılır (Obyekt-dark, Fon-dark) və sonra isə Obyektdən fon çıxılır (Obyekt-fon).

Başqa sözlə biz CCD kadrından – spektrlərdən təmiz, təhrif olunmamış informasiya almaq istəyiriksə mütləq əlavə olaraq kalibrovka kadrları – **dark** (CCD qapağı açılsa daha yaxşı olar), **flat field**, **fon** kadrları alınmalıdır. Deməli nəticədə deyə bilərik ki, spektr təsvirlərindən isti piksellər təmizlənməzsə spektral xətlərdə onları yanlış emissiya komponentləri kimi qəbul edərək. Fotometrik təsvirlərdən isti piksellər təmizlənməzsə fotometrik ölçmələr şübhə doğurar.

ƏDƏBİYYAT

1. Amelio G., Tompsett, M., Smith, G. // 1970, Bell Systems Technical Journal, 49, p. 593.
2. Boyle W., Smith, G. // 1970, Bell Systems Technical Journal, 49, p. 587.
3. Mackay, C. // 1986, Annu. Rev. Astron. Astr., 24, p. 255.
4. Уокер Г. Астрономические наблюдения, М.: Мир, 1990, с. 302-317.
5. Steve B.H. Handbook of CCD astronomy // Cambridge University Press, 2000, ISBN 0521648343, 9780521648349 pp. 2-61.
6. White M.H., Lampe D.R., Blaha F.C., Mack I.A. Characterization of surface channel CCD image arrays at low light levels // IEEE J. Solid-State Circuits, 1974, SC-9, p. 1-5.
7. <http://www.gazinur.com/DECH-software.html>
8. Микайлов Х.М., Рустамов Б.Н., Алекберов И.А.; 2x2 - Призмный спектрограф с пзс-матрицей фокуса кассегрена 2-х метрового телескопа Шамахинской обсерватории, Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, 2014, № 3, s. 23-33.

¹*Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası*
E-mail: mikailov.kh@gmail.com

²*AMEA Naxçıvan Bölməsi*
E-mail: ruslan_rtm@yahoo.com

Khidir Mikailov, Ruslan Mammadov

CLEANING OF ASTRONOMICAL CCD IMAGES FROM COSMIC RAYS AND HOT PIXELS

The present paper provides a brief overview of the hot pixels of modern connected light-emitting astronomical Freight-Related Devices and astronomical CCD images. CCD matches allow you to save time and observe fast processing of the captured images using modern methods. Therefore, CCD matrices are widely used in astronomical observations. It is noted that, despite the widespread use of CCD matrices, there are also some disadvantages of CCD light receivers. In this article, we present only two defects – ways to clean of astronomical images from cosmic rays and “hot” pixels.

Keywords: CCD, hot pixels, astronomical images.

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

Хыдыр Микайлов, Руслан Мамедов

ОЧИЩЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ПЗС-ИЗОБРАЖЕНИЙ ОТ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ И ГОРЯЧИХ ПИКСЕЛЕЙ

В настоящей статье представлен краткий обзор очищения горячих пикселей современных подключенных светоизлучающих астрономических устройств, связанных с нагрузкой (ДА), и астрономических ПЗС-изображений. Матрицы ПЗС позволяют сэкономить время и наблюдать быструю обработку захваченных изображений с использованием современных методов. Вот почему ПЗС-матрицы широко используются в астрономических наблюдениях. Отмечается, что, несмотря на широкое использование матриц ПЗС, у приемников света ПЗС есть и некоторые недостатки. В этой статье мы представляем только два недостатка – как очистить астрономические изображения от космических лучей и «горячих» пикселей.

Ключевые слова: ПЗС, горячие пиксели, астрономическое описание.

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 15.10.2019

Son variant 11.12.2019

UOT 520.2

TÜRKAN MƏMMƏDOVA

**YAXIN GƏLƏCƏKDƏ İŞƏ SALINACAQ YERÜSTÜ OPTİK
TELESKOPLARIN LAYİHƏLƏRİ HAQQINDA**

Kainatın ucqar ərazilərinin öyrənilməsi, kosmik və yer obyektlərinin görüntülərinin yüksək qətnamə ilə əldə edilməsində son dövrlərin əhəmiyyətli elmi və texnoloji nailiyyətləri böyük ölçülü optik teleskopların inkişafı üçün yeni texnologiyaların tətbiqi sayəsində mümkün olmuşdur. Teleskopun əsas güzgüsünün diametrinin artması kütlənin artmasına və güzgü səthinin və teleskopun struktur elementlərinin deformasiya ehtimalının artmasına səbəb olur. Bu problemi aradan qaldırmaq, aktiv optika sayəsində şəkli qorunan seqmentli və ya çevik güzgülərdən istifadə etməyə imkan verir. Bununla birlikdə, atmosferdəki turbulans yerüstü teleskoplar tərəfindən əldə edilən kosmik obyektlərin şəkillərinin keyfiyyətinə təsir göstərir. Bir çox optik teleskopda atmosferin təsirini kompensasiya etmək üçün uyğunlaşma optikası metodlarından istifadə olunur. Yaxın gələcəkdə istismara verilmiş yerüstü optik teleskopların layihələrinin icmalı təqdim olunur. Kompozit və çevik güzgüləri olan, diametri on iki metrədən çox olan, uyğunlaşma sistemləri tərəfindən idarə olunan böyük yerüstü optik teleskoplar hesab olunur. Böyük ölçülü yerüstü optik teleskopların yaradılması və modernləşdirilməsi zamanı əldə edilən yüksək ayırdetmə və nüfuzetmə imkanları təbii və süni mənşəli kosmik obyektlərin öyrənilməsində mühüm elmi və tətbiqi problemlərin qoyulmasına və həll olunmasına imkan yaradır.

Açar sözlər: optik teleskoplar, diafraqma (obyektiv) diametri, çevik (deformasiya edilə bilən) güzgülər, kompozit seqment güzgülər, aktiv optika, uyğunlaşma optik sistemləri.

Son 20 ildə astronomiyada tam bir sıra mühüm kəşflər edilmiş və tədqiqatlar aparılmışdır. Kainatın sürətlənən genişlənməsi aşkar edilmiş, üç mindən artıq ekzoplanet kəşf olunmuşdur ki, onlardan da bəziləri xarakteristikalarına görə bizim Yer kürəsinə bənzəyir. Ümumilikdə kainatın bütün materiyasının 95%-dən çoxunu təşkil edən gizli materiyanın və qaranlıq enerjinin varlığı müəyyən edilmişdir. Neytron ulduzların və qara çuxurların təzahürü müşahidə edilmiş, $z \sim 11$ -ə çatan qırmızı sürüşmədə (başqa sözlə, böyük partlayış anından təxminən 350-400 milyon il sonra) qalaktikalar və protoqalaktikalar tədqiq olunmuş, qamma-parıltıların optik işıqlanması aşkar edilmişdir [1].

Lakin daha da irəliləmək üçün daha böyük ölçülərə malik güzgülü teleskoplar tələb olunur. XXI əsrin əvvəllərində 8-11 metr aperturlu bir sıra teleskopları işə saldıqdan sonra eskiz şəklində layihələndirmə və 24-40 metr diametrli yeni yerüstü teleskopların yaradılmasına imkan verən texniki həllərin axtarılması üzrə işlərə başlanıldı. 2010-2014-cü illərdə gələcək cihazların əsas parametrləri məlum oldu və üç iri konsorsium tərəfindən onların reallaşdırılması məqsədi ilə işlər vüsət aldı. Bu layihələrdən hər biri üzərində qısaca dayanacaq.

GMT (Giant Magellan Telescope) layihəsi Avstraliya və Cənubi Koreyanın iştirakı ilə bir sıra ABŞ universitetlərinin konsorsiumu tərəfindən qurulur. Teleskopun baş güzgüsü 8,4 metr diametrli 7 ayrı-ayrı güzgüdən ibarətdir, yekun apertur 24,5 m diametrli güzgüyə ekvivalentdir. Teleskop aktiv və adaptiv optikanın daha mükəmməl sistemləri ilə təchiz ediləcəkdir. O, Çilidə, Las-Kampanas rəsədxanasında 2516 metr yüksəklikdə qurulacaq. 2017-ci ilin sentyabrında ilk

yeddi güzgü hazırlanmış, daha dörd güzgü hazırlanmaq üçün tökülmüşdür. 2018-ci ildə gələcək qurğunun yerində özülün konstruksiyası üzrə işlər başlamışdır. İnşaat planına əsasən GMT teleskopu işığı ilk olaraq 2024-cü ildə görməlidir (şəkil 1).



Şəkil 1. GMT – Nəhəng Magellan teleskopu.

Hələlik şimal yarımkürəsi üçün ekstremal böyük teleskopun yeganə layihəsi – ABŞ-ın Milli elmlər akademiyası və bir sıra universitetlərinin layihəsi Thirty Meter Telescope (TMT) hesab edilir. TMT Riçi-Kretenin optik sxemi əsasında qurulacaq, onun baş güzgüsü ümumi sahəsi 664 m² olmaqla 492 altıbucaqlı seqmentdən ibarət olacaq və 10 metrlik teleskopla müqayisədə 9 dəfə artıq işıq toplayacaq. Planlaşdırılıb ki, TMT Havay adalarında Maun-Kea dağının zirvəsində qoyulacaq, ancaq zirvə dini əhəmiyyət kəsb etdiyinə görə yerli əhəlinin etirazı ucbatından bu günə qədər tikinti aparmağa icazə almaq mümkün olmayıb. Danışqlar davam etdirilir, lakin alternativ olaraq TMT-in İspaniyanın Kanar adalarında yerləşən Roke-de-los-Muçəços rəsədxanasında qurulması variantına baxılır. Elementlərin hazırlanması və teleskopun konstruksiyasına, gözləniləndiyi kimi, 2020-ci ildən sonra başlanacaq (şəkil 2).



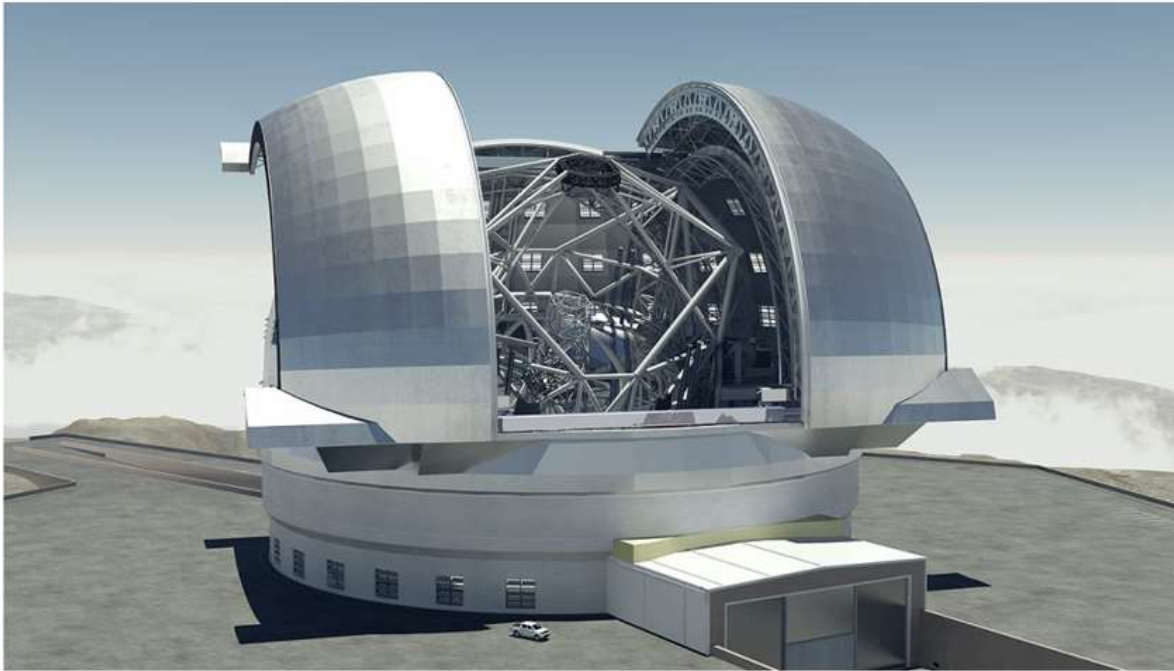
Şəkil 2. TMT – Otuz metrlik teleskopun bədii təsviri.

İşə salınacaq teleskoplar içərisində Avropa layihəsi daha iddialıdır. Mürəkkəb baş güzgülü 39 metrlik ELT (Extremely Large Telescope) – ən böyük teleskop Avropa cənub rəsədxanasının qüvvələri hesabına 2014-cü ilin mart ayında inşa edilməyə başlanılmışdır. Teleskop Çilidə Armasones dağının zirvəsində, Paranal rəsədxanasının VLT teleskopundan 22 km məsafədə yerləşir.

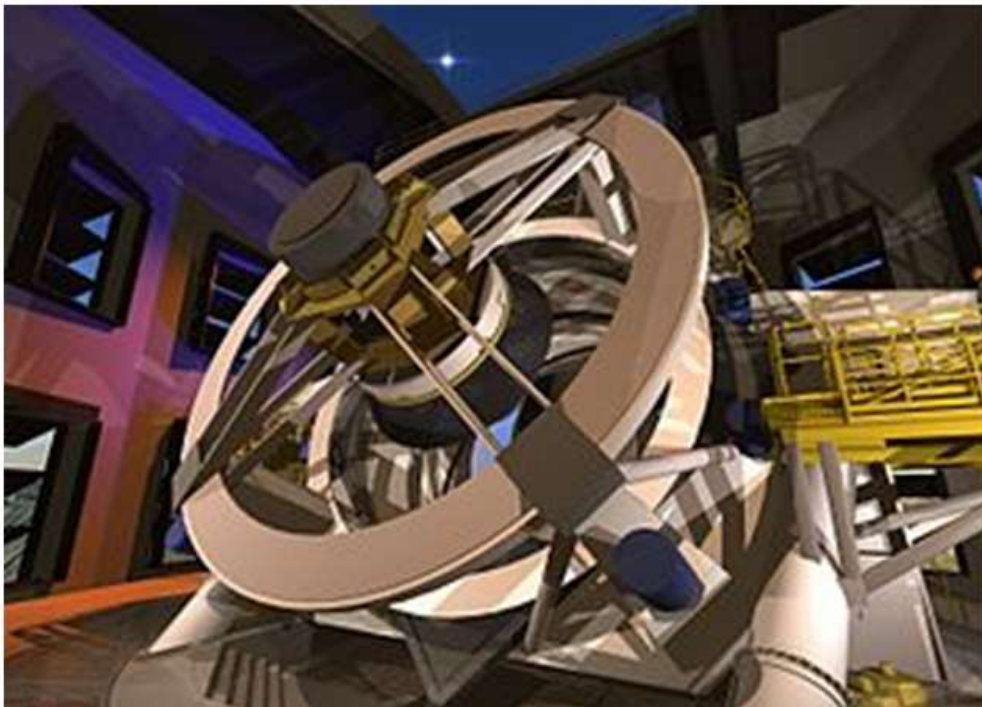
ELT-nin baş güzgüsü hər birinin ölçüsü 1,4 metr və qalınlığı 5sm olan 798 altıbucaqlı seqmentdən ibarət olacaq. Teleskopun optik sxemi 5 güzgüdən ibarətdir, elmi cihazlar Nesmit fokuslarında alt-azimutal montirovkanın balkonlarında yerləşdiriləcək. M4 güzgüsü teleskopun adaptiv optikasının elementi olub 2,4 metr diametrə və 2 mm qalınlığa malikdir, 800 mikroötürücü yüksək tezliklə atmosfer burulğanlığını kompensasiya etmək üçün onun formasını dəyişəcəkdir. M5 güzgüsü müstəvi formadadır, işıq dəstəsini fokuslardan birinə yönəltməli və dəstənin sürüşməsinə dərhal kompensasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur [4]. Teleskopun yaradıcıları gözləyirlər ki, adaptiv optikalar kompleksindən ibarət teleskop bucaq saniyəsinin beş mində bir hissəsinə çatacaq bucaq ayırdetməsinə almağa imkan verəcəkdir (şəkil 3).

Baş güzgünün diametri 8,4 metr və digər iri teleskoplarla müqayisədə nəhəng görmə sahəsinə – təxminən 10 kvadrat dərəcəyə malik olan LSST panorama teleskopun layihəsi uğur qazanmağa əvvəlkindən heç də az iddialı deyildir. Işıq qəbuledici kimi mozaik PZS-kamera (3,2 piksel) istifadə olunacaq [2,3].

Böyük görmə sahəsi ilə ən iri PZS mozaikanın bir yerdə olması 7-10 gün periodikliyi ilə göyün bütün mümkün olan hissələrini nəzərdən keçirməyə imkan verəcəkdir. Bu cür böyük görmə sahəsində aberrasiyanı düzəltmək üçün teleskop Paul-Beykerin 3 güzgülü optik sxemi əsasında qurulur (şəkil 4).



Şəkil 3. ELT – Ən böyük teleskop.



Şəkil 4. LSST – Böyük sinoptik panorama teleskopunun kupol daxilində bədii təsviri.

LSST Çilinin şimal hissəsində Sero-Paçon dağının zirvəsində (2682 m) qurulacaq. İşlərə 2014-cü ildə başlanılmışdır, teleskop ilk işığı 2019-cu ildə görəcəkdir, müntəzəm elmi xülasələr isə 2022-ci ildən başlayacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино. Век 2, 2015, 575 с.
2. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. М.: УРСС, 2011, 544 с.
3. Под ред. Черепашука А.М. Многоканальная астрономия. Тверь. Век 2, 2019, 528 с.
4. Теребиж В. Ю. Современные оптические телескопы. М.: Физматлит, 2005, 80 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: turkan.bao_anas_nb@yahoo.com

Turkan Mammadova

PROJECTS OF GROUND-BASED OPTICAL TELESCOPES COMMISSIONED IN THE NEAR FUTURE

Significant scientific and technological achievements of recent times in the study of remote areas of the Universe, obtaining images of space and ground objects with high resolution have become possible thanks to the use of new technologies for the development of large-sized optical telescopes. An increase in the diameter of the main mirror of the telescope leads to an increase in mass and an increase in the possibility of deformation of the surface of the mirror and structural elements of the telescope. To overcome this problem allows the use of segmented or flexible mirrors, the shape of which is maintained thanks to active optics. However, atmospheric turbulence affects the quality of images of space objects obtained by ground-based telescopes. To compensate for the influence of the atmosphere in most optical telescopes, adaptive optics methods are used. A review of the projects of ground-based optical telescopes commissioned in the near future is presented. Large ground-based optical telescopes with composite and flexible mirrors, the aperture diameter of which exceeds twelve meters, controlled by adaptive systems, are considered. The high resolution and penetrating capabilities achieved during the creation and modernization of large-sized ground-based optical telescopes make it possible to pose and solve important scientific and applied problems in the study of space objects of natural and artificial origin.

Keywords: *optical telescopes, aperture (lens) diameter, flexible (deformable) mirrors, composite segment mirrors, active optics, adaptive optical systems.*

Туркан Мамедова

ПРОЕКТЫ НАЗЕМНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ТЕЛЕСКОПОВ, ВВОДИМЫХ В СТРОЙ В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ

Значительные научно-технические достижения последнего времени в исследовании удаленных районов Вселенной, получении изображений космических и наземных объектов с высоким разрешением стали возможны благодаря использованию новых технологий разработки крупногабаритных оптических телескопов. Увеличение диаметра главного зеркала телескопа приводит к увеличению массы и повышению возможности деформирования поверхности зеркала и элементов конструкции телескопа. Преодолеть эту проблему позволяет использование сегментных или гибких зеркал, форма которых сохраняется благодаря активной оптике. Однако атмосферная турбулентность ухудшает качество изображений космических объектов, получаемых наземными телескопами. Для компенсации влияния атмосферы в большинстве оптических телескопов применяются методы адаптивной оптики. Представлен обзор проектов наземных оптических телескопов вводимых в строй в ближайшем будущем. Рассмотрены большие оптические телескопы наземного базирования с составными и гибкими зеркалами, диаметр апертуры которых превышает двенадцати метров, управляемыми адаптивными системами. Достигнутые при создании и модернизации крупногабаритных наземных оптических телескопов высокие разрешающая и проникающая способности позволяют ставить и решать важные научно-прикладные задачи в исследовании космических объектов естественного и искусственного происхождения.

Ключевые слова: оптические телескопы, диаметр апертуры (объектива), гибкие (деформируемые) зеркала, составные сегментные зеркала, активная оптика, адаптивные оптические системы.

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 17.10.2019

Son variant 16.12.2019

UOT 523.9

ÜLVÜ VƏLİYEV

CAVAN ULDUZLARIN SPEKTRAL TƏSNİFATI

Məqalədə cavan ulduzların digər dəyişən ulduzlardan fərqi onların ulduz ölçülərinin 2-3 ulduz ölçüsü qədər dəyişməsidir. Ulduzların parlaqlığının dəyişmə səbəbi maqnit aktivliyinin dəyişmə səbəbidir. Məqalədə ulduzların spektral təsnifatı araşdırılmış və temperaturuları qeyd olunmuşdur. Ulduzların işıqlıq sinfi araşdırılmış və nəticədə məlum olmuşdur ki, spektral sinfi fərqli olan ulduzların rəngləri fərqlidir.

Açar sözlər: cavan ulduzlar ,ulduz spektrləri, dəyişən ulduzlar.

Giriş. Məlum olduğu kimi planet sistemimiz Günəş təkamülünün başlanğıc mərhələsində əmələ gəlmişdir. Günəşin o vaxtkı mərhələsini öyrənmək üçün Günəş kütləli cavan ulduzları öyrənmək çox maraq kəsb edir. Məlumdur ki, T Buğa tipli ulduzlar qaz-toz diskləri ilə əhatə olunmuşdurlar və disklərdə bizim Günəş sisteminə analoji planet sistemləri formalaşır. Hazırda Habbli teleskopunun müxtəlif mövqelərdən çəkdiyi təsvirlər belə disklərin əyani surətdə mövcud olmasını təsdiq edir. Ulduz əmələ gəlməsi prosesini başa düşmək üçün ulduzları davamlı müşahidə etmək lazımdır. Aydınır ki, bu ulduzların tədqiqi müasir astrofizikanın ən aktual məsələlərindəndir.

İstifadə olunan ilkin materiallar və tədqiqat metodikası. T Buğa tipli ulduzlar bu ulduzların prototipi olan T Tauri və ya qısaca T Tau (T Tauri Stars -TTS) adlanan ulduzun adı ilə belə adlandırılmışdır. Bu ulduzlar bir dəyişən ulduzlar sinfi kimi ilk dəfə amerika astronomu A.Joy tərəfindən onların spektrində Günəş xromosferi spektrini xatırladan şüalanma xətlərinin olmasına görə ayrılmışdır [2]. T Buğa tipli ulduzlar kütləsi Günəş kütləsi tərtibində ($0.5M_{\odot} < M < 2M_{\odot}$) olan cavan ulduzlardır. Bu ulduzların qaz-toz buludlarından yaranması məlum olmuş və cazibə sıxılması aşkarlanmışdır. T Buğa tipli dəyişən cavan ulduzların öyrənilməsi keçən əsrin 40-50-ci illərində öyrənilməyə başlanmışdır. T Buğa tipli dəyişən ulduzların öyrənilməsi tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Ulduz əmələ gəlməsi prosesini başa düşmək üçün ulduzları davamlı müşahidə etmək lazımdır. Aydınır ki, bu ulduzların tədqiqi müasir astrofizikanın ən aktual məsələlərindəndir. T Buğa tipli ulduzların digər dəyişən ulduzlardan fərqi ondadır ki, onların ulduz ölçüsünün bir neçə onda birdən 2-3 ulduz ölçüsünə qədər qeyri-müntəzəm dəyişməsidir. Amma T Buğa tipli ulduzların parlaqlığının dəyişməsində qanunauyğunluq var. Hər bir ulduzun parlaqlığının limit qiyməti var və ulduzun parlaqlığı bu qiymətdən aşağı düşür. T Buğa tipli ulduzların parlaqlığının dəyişmə səbəbi ulduzun səthində xromosfer aktivliyinin və maqnit ləkələrinin dəyişməsi səbəbinə baş verə bilər. T Buğa tipli ulduzlar cavan ulduzlar olduğu üçün onların ətrafında qaz-toz disklərin olması labüddür. T Buğa tipli ulduzların ətrafında disklərin olması ilk dəfə interferometriya üsulu ilə millimetrik diapazonda müşahidə olunmuşdur. Hazırda Habbli teleskopu vasitəsi ilə bir çox ulduzların disklərinin xəyalı alınmışdır [4]. Ulduzları onların parlaqlıqlarına görə müxtəlif qruplara bölürlər.

ral sinifləri fərqli olan ulduzların rəngləri də fərqli olur. O-B sinifli ulduzlar mavi, A-F ağ, G sarı, K narıncı, M qırmızı rəngdə görünür. Hazırda məlum olmuşdur ki, T Buğa ulduzların kəsilməz spektrində həm ultrabənövşəyi (UB), həm də infraqırmızı (IQ) spektral diapazonlarda eyni spektral sinifli normal ulduzlardan fərqli olaraq güclü şüalanma artıqlığı mövcuddur. Bu ulduzların məlum sayı 300-dən çoxdur və yeni ulduzlar əlavə olunduqca bu say daim artmaqdadır [3].

Cədvəl 2

Sinif	Ulduzların növləri	Mütləq ulduz ölçüsü M_V , (F-G spektral sinif)
I_a^+	Ən parlaq ifrat nəhənglər	-10^m
I_a	Parlaq ifrat nəhənglər	$-7^m,5$
I_b	Normal ifrat nəhənglər	$-4^m,7$
II	Parlaq nəhənglər	$-2^m,2$
III	Normal nəhənglər	$+1^m,2$
IV	Subnəhənglər	$+2^m,7$
V	Baş ardıcılığın cırtan ulduzları	$+4^m$
VI	Subcırdantlar	$+5^m \div +6^m$
VII	Ağcırdantlar	$+13^m \div +15^m$

Nəticə. Cavan ulduzların parlaqlığının dəyişmə səbəbi ulduzun səthində xromesfer aktivliyinin və maqnit ləkələrinin dəyişməsidir. Cavan ulduzların ətrafında qaz-toz dumanlıqları ilə əhatə olunur. Ulduzların spektral təsnifatından məlum olur ki, O sinfində H xətləri zəif B-də yaxşı A-da ən böyük, F-də zəif, G-də intensivdir. K-da metal xətlərindən seçilmir.

ƏDƏBİYYAT

1. Исмаилов Н. З. Новая схема классификации кривых блеска звезд типа Т Тельца // Астрон. журн., 2005, т. 82, с. 347-354.
2. Joy A. H. T Tauri variable stars // Astrophys. J., 1945, v. 102, pp. 168-195.
3. Herbig G. H., Bell K. R. Third Catalog of Emission-Line Stars of the Orion Population // Lick Obs. Bull., 1988, № 1111, pp. 90.
4. Joy A.H. Bright line stars among the Taurus dark clouds // Astrophys. J., 1949, v. 110, pp. 424-438.

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

Ulvi Valiyev**SPECTRAL CHARACTERISTICS OF YOUNG STARS**

In the paper, the difference between young stars and other variable stars is that their star sizes vary from 2-3 stars. The reason for the brightness of stars is a change in magnetic activity. The article investigated the spectral classification of stars and recorded their temperatures. The light class of the stars was investigated and it was found that the stars of the spectral class had different colors.

Keywords: *young stars, star speculation, changing stars.*

Ульви Валиев**СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОДЫХ ЗВЕЗД**

В статье различие между молодыми звездами и другими переменными звездами заключается в том, что их размеры варьируются от 2 до 3 звезд. Причиной яркости звезд является изменение магнитной активности. В статье исследована спектральная классификация звезд и записаны их температуры. Был исследован световой класс звезд, и было обнаружено, что звезды спектрального класса имеют разные цвета.

Ключевые слова: *молодые звезды, звездные спектры, меняющиеся звезды.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 20.10.2019****Son variant 11.12.2019**

UOT 523.9

VƏFA QAFAROVA

QARA ÇUXURLAR HAQQINDA

Məqalədə qara çuxurların necə əmələ gəlməsi və müasir dövrdə aparılan araşdırmaların nəticələri haqqında qısa məlumat verilir. M kütlə mərkəzi ətrafındakı R_g radiuslu sfera Şvarstşild sferasıdır. Kütləsi kifayət qədər olan ulduz Şvarstşild sferasından da kiçik kürəyə qədər sıxıla bilər. Belə obyekt qara çuxur adlanır. Belə olduqda parabolik sürət işıq sürətindən böyük olur, yəni işıq kvantları obyekti tərk edə bilmir. Qara çuxurlar Eynşteynin ümumi nisbilik nəzəriyyəsi ilə təsvir edilir, birbaşa müşahidə olunmur. Habbel və Chandra teleskopları vasitəsilə əldə edilən fotolar nəticəsində alimlər belə bir nəticəyə gəlirlər ki, qara çuxurlar nəhəng qaz buludlarından yaranır. Qara çuxurun xüsusiyyətlərini 3 amil vasitəsilə öyrənirlər: kütlə, impuls momenti, elektrik yükü.

Açar sözlər: *gravitasiya radiusu, Şvarstşild sferası, qara çuxur.*

XX əsrdə kainatdakı göy cisimləri ilə əlaqədar çoxlu yeni kəşflər oldu. Dövrümüzdə hələlik yenicə aşkarlanan və öyrənilən cisimlərdən biri də qara çuxurlardır.

Qara çuxurun bir obyekt kimi mənasını başa düşmək üçün cismin qravitasiya radiusu adlanan kəmiyyətlə tanış olaq.

Ümumi Nisbilik Nəzəriyyəsinə görə kütləsi M olan cisimlə kütləsi m olan nümunə kütləsi arasındakı cazibə qüvvəsi onlar arasındakı məsafə $r \rightarrow \infty$ olanda deyil, $r \rightarrow R_g = \frac{2GM}{c^2}$ olanda sonsuzluğa yaxınlaşır və $r = R_g$ olanda sonsuz böyük olur. R_g qravitasiya radiusu adlanır və bu nəticəni ilk dəfə 1916-cı ildə astrofizik Şvarstşild almışdır. M kütlə mərkəzi ətrafındakı R_g radiuslu sfera Şvarstşild sferası adlanır [1].

İndi fərz edək ki, Günəş kütləli ulduz qravitasiya radiuslu kürəyə qədər sıxılmışdır. Belə kürənin orta sıxlığı $2 \times 10^{16} \text{ q/sm}^3$ olar. Burdan görünür ki, ulduzun kütləsi bir neçə on Günəş kütləsinə bərabər olarsa, bu halda onun orta sıxlığı neytron ulduzunkundan da kiçik olur. Buradan belə bir sual ortaya çıxır: kütləsi kifayət qədər böyük olan ulduz qravitasiya radiusundan kiçik radiuslu kürəyə qədər sıxıla bilərmi? Ümumi Nisbilik Nəzəriyyəsi bunun mümkün olduğunu göstərir. Başqa sözlə obyektin kütləsi $M > 3 M_\odot$ olarsa ($M_\odot$ -Günəşin kütləsidir), obyekt qravitasiya radiusundan kiçik radiuslu kürəyə qədər sıxıla bilər. Radiusu qravitasiya radiusundan kiçik olan obyekt “Qara çuxur” adlanır. Bu onunla əlaqədardır ki, belə obyekt üçün parabolik sürət $V_n = \sqrt{\frac{2GM}{c}} > cv_n = \sqrt{2 Gm/R} > c$ olur, yəni işıq kvantları obyekti tərk edə bilmir – qara çuxurdan çıxa bilmir.

Aydındır ki, qara çuxurun varlığını o vaxt qəti söyləmək olar ki, obyekt adi bir ulduzla sıx qoşa sistem təşkil etsin. Bu halda adi ulduzdan qara çuxura tərəf axan maddənin trayektoriyası işıq sürətinə yaxın sürətlə spiral boyunca olar, qara çuxurun qravitasiya sahəsində on milyonlarla dərəcə qızan mühit yaranar. Sıx qoşa sistemdə görünməyən obyektin böyük kütləyə malik olması da onun qara çuxur olması ehtimalını artırır [1].

Qara çuxurlar enerjisi tükənən bir ulduzun öz daxilinə tərəf çökməsi və axırda ulduzun yerinə hüdudsuz ölçüdə çox güclü cazibə sahəsinin ortaya çıxması ilə yaranır. Hətta nəhəng

teleskoplarla belə onu görmək mümkün deyil, çünki onun səthinin cazibə qüvvəsi olduqca güclüdür və işıq qara çuxuru tərk edə bilmir. Qara çuxur ulduzların kütləsinin yığılmasının son mərhələsidir ki, onun nüvəsində termonüvə yanacağı tam tükənir və ulduz soyumağa başlayır. Bu zaman ulduz, daxili təzyiqinin azalması ilə qravitasiyanın təsirindən sıxılıb yox olur. Sıxılma istənilən mərhələdə dayana bilər.

Qara çuxurun mövcud ola bilməsi haqqında ilk təsəvvürlər XVIII əsrə aid olsa da, Albert Enşteynin Nisbilik nəzəriyyəsindən sonra bu mövzu çox böyük aktualıq kəsb etdi.

Bizim qara çuxurlar haqqında sürətlə artan biliklərimizə əsaslanaraq yüksək kütləli qara çuxurların inanılmaz ölçülərini məntiqi cəhətdən izah etmək çox çətinidir. Lakin buna baxmayaraq onlar mövcuddurlar. Hubble və Chandra kosmik teleskopları vasitəsilə əldə edilmiş fotoların sayəsində alimlər belə bir fikrə gəliblər ki, həmin qara çuxurlar nəhəng qaz buludlarından yaranırlar. Daha əvvəllər alimlər düşünürdülər ki, nəhəng qara çuxurların daha da böyümələri onların nisbətən kiçik qara çuxurları cəzb edib udmaları hesabına baş verir. Lakin bu fikir onların sürətlə genişlənmə sualına cavab verə bilmirdi. Bu halda proses daha sürətlə gedərdi. Lakin təsəvvür etsək ki, nə vaxtsa ulduz olmuş obyekt müəyyən vaxtdan sonra məhv olub qara çuxura çevrilir, onda sürət və zaman hesabına genişlənən qara çuxurlar yeni nəzəriyyəyə uyğunlaşır. Bu nəzəriyyəni yoxlamaq üçün İtaliya Beynəlxalq Astrofizika Universiteti və Scuola Normale Superiore adlı nüfuzlu təhsil mərkəzinin tədqiqatçıları Hubble, Chandra və Spitzer kosmik teleskopları ilə çalışmaq imkanından yararlanıblar. Hubble və Chandra teleskopları maraqlı kosmik obyektləri aşkar ediblər. Əldə edilmiş 2 fotosəkil qara çuxurlara aid nəzəriyyəni təsdiq etsə də alimlər hələ yekun nəticənin olmadığını qeyd ediblər.

Qara çuxurlar Eynşteynin ümumi nisbilik nəzəriyyəsi ilə təsvir edilir. Birbaşa müşahidə edilə bilmirlər. Bilirik ki, hər hansı bir cismin görünməsi üçün özündən işıq çıxmalı və ya özünə gələn işığı əks etdirməlidir. Amma qara çuxurlar üzərinə düşən işıqlarla yanaşı çox yaxından keçən işıqları da udur.

Bir qara çuxurun bütün xüsusiyyətlərini müəyyən edən 3 amil vardır: kütləsi, impuls momenti və elektrik yükü [2]. Qara çuxur sinqulyar qravitasiya adlanan bir nöqtədə cəmləşmiş kütləyə sahibdir. Qara çuxurun kütləsi hər zaman sıfırdan böyükdür. Kütləsi Günəşin kütləsinə bərabər olan bir qara çuxurun radiusu təxminən 3 km-dir.

Ulduzların kütləsindən və fırlanma momentindən asılı olaraq ulduzların “ölümü” aşağıdakı mərhələdə başa çatır.

1. Ağ cırtdanlar: çox sıx ulduzlar sönərkən onun vəziyyəti əsasən kütlədən asılı olur. Helium, karbon, oksigen, neon, maqnezium, silisium, dəmir (əsas elementlər ulduzun kütlə qalıqlarının artma ardıcılığı ilə yazılıb). Belə qalıqları ağ cırtdanlar adlandırırlar. Onların kütlələri Çandrasekara limiti ilə məhdudlaşır ($\sim 1.4 M_{\odot}$).

2. Neytron ulduzların kütləsi isə Oppenheymer-Volkov limiti ilə məhdudlaşır ($\sim 2-3 M_{\odot}$).

3. Qara çuxurlar: Qravitasiya dağılması nəticəsində alınan qara çuxurların kütləsi 2.5-5.6 $M_{\odot}$ qədər olur. Bu cür qara çuxurların xarakterik ölçüsü bir neçə on kilometrə bərabər olur [2].

Qeyd etmək lazımdır ki, nəhəng kosmik hadisələr zamanı, yeni ulduz parıltıları əmələ gəlir ki, bu da ulduz təkamülünün ilkin mərhələsidir.

Qara çuxurlar digər ulduz maddələrini udduqca böyüyür. Hər hansı astronomik obyektin qara çuxura daxil olması akkresiya adlanır. Fırlanma nəticəsində akkresiya diski formalaşır,

maddələr relyativistik sürətə yaxınlaşır, isinir və güclü şüalanır. Eyni zamanda rentgen diapazonunda akkresiya disklərinin əmələ gəlməsini müşahidə etmək olar. Akkresiya disklərinin müşahidə çətinliyi onların kiçik miqyaslı olmasıdır. Qara çuxura düşən qaz buludu sərhədsiz qırmızı yaxınlaşma nəticəsində üfəyə yaxınlaşanda tez sönmür ki, bu da Habbli teleskopu vasitəsilə Qu X-1 bürcündə müşahidə olunur.

Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinə görə bir qara çuxur istənilən bir kütlədə meydana gələ bilər. Kütlə kiçildikcə sıxlıq artır, maddə qara çuxuru formalaşdırmağa başlayır. İndiyə qədər bir neçə ulduz kütləsindən kiçik olaraq qara çuxur formalaşdırdığı bilinən hər hansı bir kütlə müşahidə edilməyib. 2008-ci ilin aprel ayında NASA tərəfindən müşahidə edilən XTE J1650-500 və digərləri ən kiçik kütləli qara çuxurlar olaraq bilinir. Bunlar $3.8 M_{\odot}$ ilə 24 km radiusa sahib qara çuxurlardır. Lakin sonralar bu təxmin geri çəkilmişdir. Daha mümkün olanı isə 5-10 $M_{\odot}$ arasında bir kütləyə sahib olmalarıdır.

Qara çuxurların öz aralarında və çox böyük obyektlərlə, eləcə də neytron ulduzlarla toqquşması nəticəsində həddən artıq nəhəng qravitasiya şüalanması əmələ gəlir ki, bunlar qravitasiya teleskopları vasitəsilə müşahidə olunur. 11 fevral 2016-cı ildə LİGO mütəxəssisləri kütləsi $30 M_{\odot}$ olan və Yerdən 1,3 milyard işıq ili (i. i.) uzaqlıqda yerləşən iki qara çuxurun toqquşması nəticəsində qravitasiya dalğalarını müşahidə etdiklərini bildirdilər [4].

Bundan başqa 25 avqust 2011-ci ildə bir qrup amerika və yapon mütəxəssisləri tərəfindən rentgen diapazonunda qara çuxurun ulduzlarla toqquşması müşahidə olunub.

2019-cu ildə astrofiziklər ilk dəfə olaraq qara çuxur olduğu güman edilən və uzaq qalaktikada yerləşən astronomik obyektin təsvirini əldə edə biliblər. “Monster” (Əjdaha) adı verilmiş həmin qara çuxurun diametri 40 milyard kilometr təşkil edir. Bu Yer planetinin ölçüsündən 3 milyon dəfə çoxdur. Qara çuxur Yerdən 500 milyon i.i. uzaqlıqdadır və onun fototəsviri 8 teleskopdan ibarət şəbəkə vasitəsilə alınıb. Eksperimenti təklif etmiş, Hollandiyanın Radboud Universitetindən professor Heino Falcke bildirmişdir ki, gördüyümüz obyektin ölçüsü bizim Günəş sisteminin ölçüsünü üstələyir. Onun kütləsi Günəşin kütləsindən 6,5 milyard dəfə çoxdur [3]. Fikrimizcə, bu mövcud olan qara çuxurların ən ağıridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Ümumi Astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
2. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2011, 576 с.
3. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Чёрная_дыра

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

Vefa Gafarova**BLACK HOLES**

The article gives a brief overview of how black holes were formed and the results of modern research. The sphere of radius R_g around the center of M mass is the Schwarzschild sphere. A star with a large mass can be compressed from the sphere of Schwarzschild to the small globe. Such an object is called a black hole. In this case, the parabolic velocity is greater than the speed of light, that is, quantum light cannot leave the object. The black holes are described by Einstein's general theory of relativity, not directly observed. As a result of photos obtained through the Hubble and Chandra telescopes, scientists have concluded that black holes are formed by giant gas clouds. They learn the properties of the black hole through 3 factors: mass, pulse moment, axial load.

Keywords: *gravity radius, Schwarzschild sphere, black hole.*

Вафа Гафарова**О ЧЕРНЫХ ДЫРАХ**

В статье дается краткий обзор того, как образовались черные дыры и результаты современных исследований. Сфера радиуса R_g вокруг центра масс M является сферой Шварцшильда. Звезда с большой массой может быть сжата от сферы Шварцшильда до маленького шара. Такой объект называется черной дырой. В этом случае параболическая скорость больше скорости света, то есть квантовый свет не может покинуть объект. Черные дыры описываются общей теорией относительности Эйнштейна, которая непосредственно не наблюдается. В результате фотографий, полученных с помощью телескопов Хаббла и Чандра, ученые пришли к выводу, что черные дыры образованы гигантскими газовыми облаками. Они изучают свойства черной дыры через 3 фактора: масса, импульсный момент, осевая нагрузка.

Ключевые слова: *гравитационный радиус, сфера Шварцшильда, черная дыра.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:**İlkin variant 18.10.2019****Son variant 12.12.2019**

UOT 524.3

АМАИЛ АДІГЕЗАЛЗАДЕ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
КРИВОЙ БЛЕСКА RY TAU

Построенная кривая РЭС показала, что излучение звезды является комбинированным, и это излучение можно представить тепловым излучением тел с температурами 6000, 3000 и 90 К. Проведенный спектральный Фурье-анализ блеска позволил выявить вероятные периоды 14 лет и 6 лет. Построена синтетическая Фурье-кривая блеска, которая удовлетворительно согласуется со среднегодовой кривой блеска звезды.

Ключевые слова: звезды, околозвездные диски, переменные, RY Tau.

Введение. RY Tau является одной из классических звезд типа Т Тельца. После необычного увеличения блеска в V -полосе от 11^m до 9^m в 1983-1984 гг. [1], интерес к фотометрическим и спектральным исследованиям этой звезды значительно возрос. Из анализа фотографических данных 1900-1955 гг. были выявлены два типа переменности блеска: 1) переменность с характерным временем около 10 лет и амплитудой 2^m-3^m ; 2) переменность с характерным временем около года с амплитудой до 1^m . Сводная кривая блеска, охватывающая интервал 1965-1985 гг., была проанализирована Хербстом [2], который нашел изменение блеска звезды с периодом более 20 лет. В дальнейшем поиски каких-либо периодических изменений блеска, как с кратковременным, так и с долговременным периодом, не увенчались успехом. Так, в наблюдениях Хербста и др. обнаружены фотометрические периоды 5.6 суток (с достоверностью всего 10%) и 66 суток. В последующей работе [3] показано, что из-за частых иррегулярных изменений блеска звезды существование этих периодов по фотоэлектрическим наблюдениям не подтверждается. К тому же, звезда имеет относительно большую скорость осевого вращения – $v \sin i = 50$ км/сек, поэтому период 66 суток не может быть реальным периодом осевого вращения.

Выполненный Зайцевой [4] детальный анализ кривой блеска звезды по данным 1965-1980 гг. показал, что наблюдается периодическая переменность блеска с периодом 5.84 г. и имеются также более длинные периоды. Показатели цвета меняются независимо от блеска, причем в отдельные сезоны при повышении блеска показатели цвета могут увеличиваться или уменьшаться. Там же показано, что зависимость степени поляризации от блеска носит немонотонный характер. Наибольшая поляризация наблюдается при минимальном и максимальном уровне блеска звезды.

В разных состояниях блеска показатели цвета звезды почти не меняются. Зависимость блеска от цвета подробно не изучена, хотя в отдельные моменты наблюдается некоторая аналогия со звездами UX Ori: при ослаблении блеска от $V=9.^m5$ до $10.^m0$ цвет слегка краснеет, а в более слабом состоянии голубеет [4].

Спектральный класс звезды определен как K1e IV–V (Li) и K1 [5], а позже как G2 и

G0V [6]. Звезда имеет слабую степень вуалирования в видимой области спектра, а в фиолетовой части вуалирование не наблюдается [7]. Эквивалентная ширина линии $H\alpha$ около $20 \text{ \AA}$, а линия $H\beta$ находится либо частично в эмиссии, либо в абсорбции [6]. Профиль линии $H\alpha$ показывает изменение со временем за сутки, имеется абсорбция в красном или фиолетовом крыле линии (см., например, [6]). По данным разных авторов, сведения об изменении потока в линии $H\alpha$ с изменением блеска противоречивы. По сравнению с другими звездами типа Т Тельца, у RY Tau наблюдается относительно высокая степень поляризации (1–2%). Переменность линейной поляризации была впервые установлена в [8]. Зависимость линейной поляризации от длины волны говорит о том, что поляризация возникает в околозвездной пылевой оболочке, далеко от излучающего газа. Как показано в [9], степень поляризации растет при ослаблении блеска.

По результатам фотометрических наблюдений 1985-1986 гг. было подтверждено существование периода 5.6 и 7.25 дней. Недавно, при поиске долговременных и кратковременных периодических изменений Зайцева [10] провела анализ 30-летней UBV- кривой блеска по данным, полученным за 1965-2000 гг. В этой работе было подтверждено существование 2000-дневного долговременного цикла, который был выявлен ранее по результатам фотографических наблюдений. В работе [10] подтверждается существование также периода 7.5 дней, но не выявляется период 5.6 дней, что автор объясняет изменением фазы периода.

Согласно данным в диапазоне 1.3 мм у RY Tau наблюдается удвоенная структура в пылевой эмиссии, что свидетельствует о разрешении двух компонент внутри структуры 14 а.е. По мнению этих авторов, на расстоянии 15-50 а.е. от центральной звезды имеется планета с массой более 5 массы Юпитера.

В работе Исмаилова и др. [11] показано, что сводные кривые блеска некоторых звезд типа Т Тельца можно объяснить одновременным действием 2-3 наиболее вероятных периодов. Построенная на их основе синтетическая кривая блеска удовлетворительно согласуется с наблюдениями. В настоящей работе нами исследован 10-летний мониторинг УФ-спектра по эмиссии дублета $MgII$, а также выполнен анализ среднегодовой кривой блеска звезды.

Распределение энергии в спектре. Для построения кривой распределения энергии в спектре (РЭС) звезды нами использованы фотометрические данные, приведенные в работе [12]. Эти данные были собраны по наблюдениям разных авторов и по результатам внеатмосферных наблюдений в ИК-диапазоне спутником IRAS. Мы исправили звездные величины за межзвездное покраснение для диапазона 0.36–5 мкм. Величина покраснения становится меньше 1% после 5 мкм. Для перевода имеющихся звездных величин в средние абсолютные потоки в каждой отдельной фотометрической полосе использованы абсолютные потоки звезды со спектральным классом A0V. Зная наблюдаемые звездные величины в соответствующих фотометрических полосах, мы построили кривую распределение энергии звезды в абсолютных потоках.

После получения кривой РЭС в абсолютных потоках, она было нормирована относительно максимума интенсивности излучения. Полученные кривые РЭС были

сопоставлены со спектром излучения абсолютно черного тела (АЧТ); при наилучшем согласии кривых РЭС звезды и АЧТ определялись соответствующие данному излучению температуры. В работе Исмаилова и др. [11] подробно изложен данный метод построения РЭС для молодых звезд. В видимой части спектра метод позволяет определить эффективную температуру звезд с точностью 200 К, а в ближнем и дальнем ИК-диапазоне – около 100 и 50 К, соответственно.

На рис. 1 приведена полученная кривая РЭС звезды в интервале 0.36-100 мкм. На кривой РЭС уверенно выделяются пики при 0.44, 1.6-20, 25 мкм. Возможно, есть незначительный пик в 10-12 мкм. Там же приводятся кривые АЧТ, по максимуму совпадающие с первыми тремя пиками, которые соответствуют температурам 6000, 3000 и 90 К. Как видно из рис.5, кривую РЭС звезды можно удовлетворительно описать как комбинированное излучение, соответствующее, по меньшей мере, трем температурам теплового излучения. Первая кривая, соответствующая температуре 6000 К, по-видимому, относится к спектральному классу G1–2.

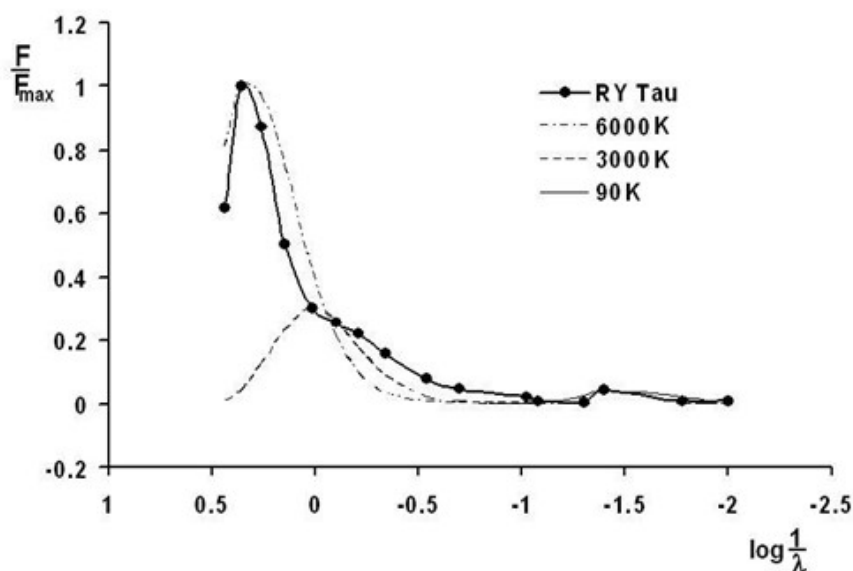


Рис. 1. Кривая РЭС RY Тау, построенная в интервале 0.36–100 мкм.

Природа источников с температурами 3000 К и 90 К остается невыясненной. Первая из этих температур определена по максимуму излучения, соответствующему длине волны около 1.6-2 мкм. Температура 90 К соответствует максимуму излучения при 25 мкм и, скорее всего, относится к излучению околозвездной пыли. Участок кривой при 10-12 мкм имеет плоский характер и это указывает на то, что излучающее пылевое облако является аморфным. Таким образом, анализ кривой РЭС показывает, что излучение звезды можно представить излучением не менее двух источников излучения. Напомним, что, звезда была заподозрена в двойственности по изменению лучевых скоростей [5].

Спектральный анализ кривой блеска. В предыдущей главе было показано, что,

скорее всего, RY Tau - это звездная система, состоящая, по крайней мере, из трех тел разной температуры. УФ-эмиссия в линии MgII $\lambda 2800$ Å также свидетельствует о возможных циклических изменениях. Кривая РЭС подтверждает существование комбинированного излучения в системе RY Tau. Для проверки этих предположений мы использовали фотометрические данные звезды. Для спектрального анализа кривой блеска звезды мы собрали все фотоэлектрические *UBV*-измерения, опубликованные в литературе и доступные в архивах. Всего было собрано около 1800 измерений в *V*, и немного меньше в других полосах, охватывающих период наблюдений 1965-2004 гг. Массивы данных обрабатывались методом спектрального анализа с помощью программы STATISTIKA-6.0. Это высокотехнологичная программа, основанная на СОМ-архитектуре, она обладает разными функциональными и пользовательскими возможностями.

Методом, подробно описанным в нашей работе [11], мы проанализировали кривую блеска звезды RY Tau. Фурье-кривые были построены как для отдельных колор-индексов *U-B* и *B-V*, так и для *V*-значений блеска. Для уменьшения вероятности получения ложных периодов, которые неизбежны в данном методе, фотометрические данные нами были усреднены по годам, поэтому формальная ошибка определения периода не меньше 1 года. Отбор получаемых фурье-кривых основывался на значении параметра P_k (в дальнейшем достоверность), который можно интерпретировать как дисперсию данных на k -ой частоте (спектр мощности), и который вычисляется по формуле:

$$P_k = (a_k^2 + b_k^2)N/2,$$

где a_k и b_k - коэффициенты при синусе и косинусе в фурье-разложении, соответственно, N - число наблюдательных точек. Соответственно, чем больше значение P_k , тем меньше различается фурье-кривая рассматриваемого периода и исходные данные.

Вычислялась фурье-кривая для наиболее достоверного периода и ее соответствующие значения вычитались из данных исходного массива. Полученная разностная кривая вновь подвергалась спектральному анализу. Описанный метод помогает выявлять случаи, когда в исходном массиве мы имеем несколько периодических составляющих одного и того же периода, но сдвинутые по фазе. Параллельно, для контроля за достоверностью получаемых периодических составляющих, мы каждый раз вычисляли коэффициенты корреляции между получаемыми разностными кривыми и соответствующими кривыми Фурье. Значения коэффициентов корреляции при этом монотонно уменьшаются с каждым очередным вычитанием. Значения коэффициентов корреляции вычислялись нами как параметрическими методами (критерий Пирсона), так и непараметрическими (критерии Кенделла и Спирмена).

По разным массивам данных мы получили три наиболее достоверных периода - 22 года, 14 лет и 6 лет. Рассматриваемый общий интервал наблюдений 1962-2004 гг. является коротким для уверенного выделения 22 летнего многолетнего периода. Поэтому, при построении синтетической кривой блеска этот период не учитывался. На рис.6 по среднегодовым данным для *V*-значений мы приводим построенную наблюдательную кривую блеска для RY Tau (значения JD здесь отнесены к серединам интервалов усреднения) и суммарную кривую Фурье для периодов 14 и 6 лет. Как видно из рис. 6, а также из

вычисленных значений коэффициентов корреляции (Пирсон – 0,4445, Кенделл – 0,3234 и Спирман – 0,4916 при уровне значимости <0.01) можно сделать вывод о наличии существенной сходимости. Т.е. сделанное нами предположение о трехкомпонентной природе RY Tau в первом приближении хорошо описывает наблюдаемую кривую блеска.

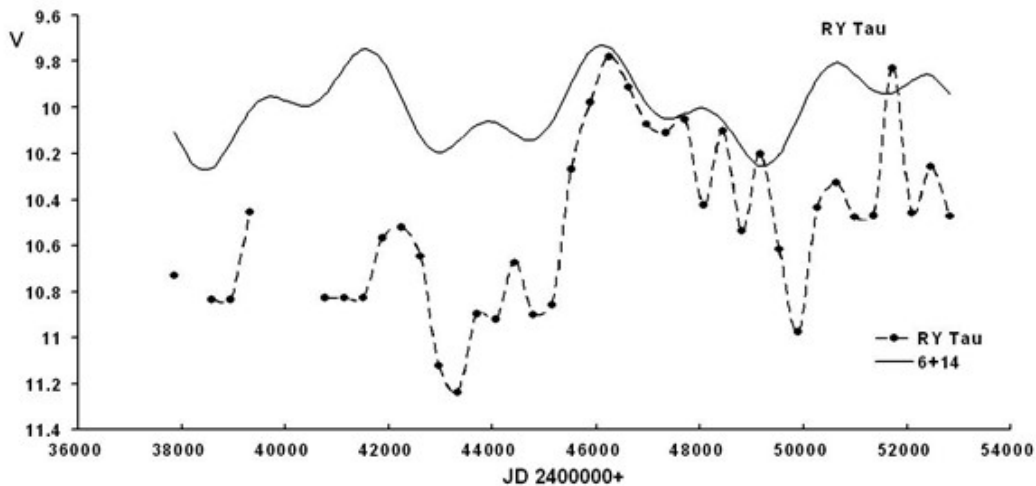


Рис. 2. Наблюдаемая кривая блеска звезды RY Tau (сплошная кривая) и суммарная кривая Фурье (пунктир) для периодов 14+6 лет.

На рис. 3 приведены гистограммы распределения наблюдаемых значений звездной величины. По оси ординат приведено отношение количества измерений в данном интервале блеска N_i к общему количеству измерений в данном фильтре N . По оси абсцисс приводится номер интервала (с шагом $0^m.1$). Начало шкалы соответствует максимально яркому блеску в каждом фильтре. Общий интервал изменений блеска в каждой цветовой полосе указан на панелях. 1 или 2 значения блеска в отдельных полосах, выпадающие из указанного интервала переменности, имеют маленький относительный процент, и не могут отражаться в этих диаграммах, поэтому полный интервал переменности в каждом фильтре шире, чем значения, приведенные на этом рисунке. Из диаграмм, приведенных на рис.7, видно, что блеск звезды является совершенно неустойчивым в любой из рассмотренных цветовых полос, и относительное количество одинаковых состояний блеска не превышает даже 10%. Кроме того, каждое из распределений блеска имеет асимметричный вид. Это особенно заметно в полосах B и V , в которых наблюдается по два максимума, то есть два несколько более устойчивых состояния блеска. Таким образом, процесс изменения блеска не представляет собой статистически случайное нормальное распределение, а является следствием некоторых закономерных, возможно периодических внешних факторов.

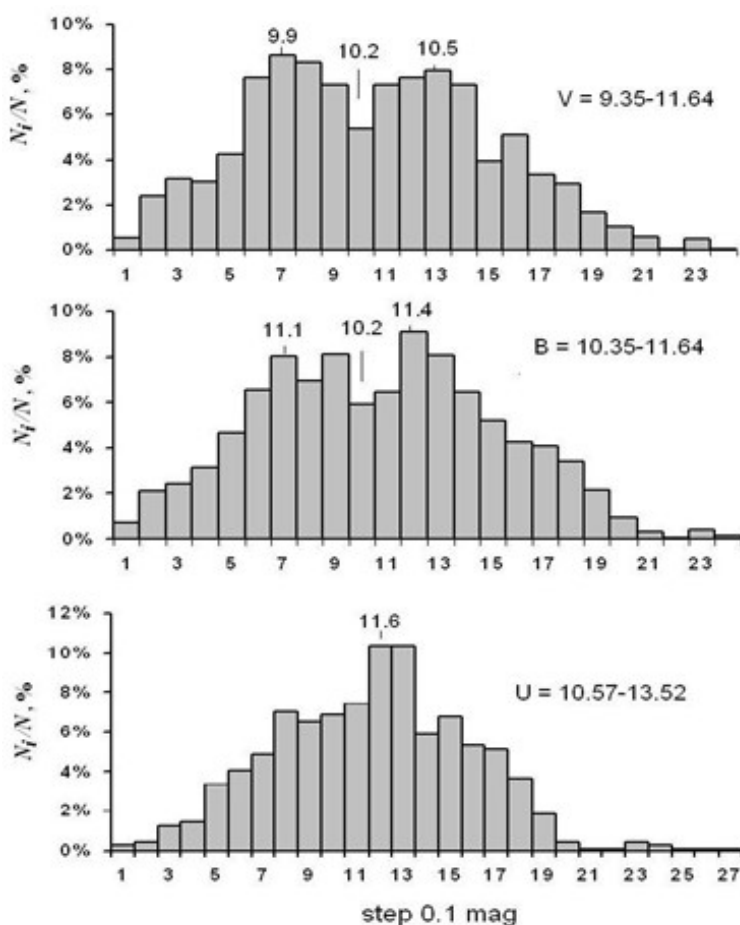


Рис. 3. Диаграммы распределения блеска в полосах UBV . На каждой диаграмме начальная точка 1 на оси абсцисс соответствует наиболее яркому состоянию блеска, а последующие номера увеличиваются с шагом 0.1^m .

Закключение. Сравнение кривой РЭС, полученный нами, с аналогичной кривой, полученной в [13] показало, что эти кривые достаточно хорошо согласуются между собой. Нами показано, что кривую РЭС звезды можно представить комбинированным тепловым излучением трех источников с температурами 6000, 3000 и 90 K. Такой результат не противоречит гипотезе о многокомпонентной природе системы RY Tau. Построенная кривая РЭС звезды RY Tau показала, что главный источник имеет температуру около 6000 K. Мы склонны считать, что это соответствует температуре главной звезды системы спектрального класса G1–G2, что неплохо согласуется с данными других авторов. Вторая температура, соответствующая 3000 K, обнаруженная по избытку излучения с максимумом при длине волны 1 мкм, свидетельствует о том, что в системе имеется дополнительный источник излучения. Температуру 90 K может иметь пылевая составляющая околозвездной материи. Аргументы в пользу существования вклада пылевой составляющей в РЭС RY Tau приведены также в работе [14].

С помощью спектрального анализа были обнаружены наиболее вероятные периоды 22, 14 и 6 лет. Первая из этих периодов хорошо согласуется с данными Хербста [2], а последняя, данными [10]. У звезд типа Т Тельца явления с периодами, превышающими период осевого вращения, можно объяснить наличием дополнительных компонентов в околозвездном пространстве [15]. Анализ среднегодовой кривой блеска показал, что кривую блеска звезды можно в первом приближении интерпретировать в трехкомпонентной модели с периодами 14 и 6 лет. Это является косвенным фактом, в пользу гипотезы о многокомпонентной природе звезды. Наш анализ дает аргументы в пользу того, что существуют, по меньшей мере, несколько несформировавшихся тел около центральной звезды.

Согласно нашему анализу кривой РЭС, одна из компонент имеет температуру около 3000 К, что соответствует спектральному классу М. По данным период 2000 дней стабилен и наблюдается как по фотографическим, так и по фотоэлектрическим наблюдениям. Используя масс первичного компонента (для G-звезды) равной $1.6 M_{\odot}$ и вторичного компонента с $0.5 M_{\odot}$ (для М-звезды) можно оценить расстояние между компонентами при периоде около 6 лет в гипотетической двойной системе. При таких параметрах для большой полуоси орбиты получим $a = 4.2$ а.е. Если учитывать массу и других околозвездных тел, то это расстояние изменится незначительно. Согласно данным, по полученным изображениям RY Tau в диапазоне 1.3 мм и 2.8 мм показано, что в околозвездном окружении, на расстоянии 10-50 а.е. должны быть планеты типа более 5 массы Юпитера. Наши вычисления показали, что для подтверждения этих результатов в будущем нужно получить изображения околозвездного окружения с более высоким пространственным разрешением.

Интересно, что в момент вспышки в 1983 г. фазы максимумов 14 и 6-летних Фурье кривых совпадают, т.е. в этот момент оба компонента выстраиваются по одну сторону от центральной звезды и гравитационные силы обоих компонентов могут создать значительное возмущение в околозвездном пространстве. В этом случае достаточно разумно предположить, что происходит отрыв некоторой массы вещества от верхних, холодных слоев атмосферы звезды RY Tau. В результате центральная звезда частично раскрывается и светимость системы возрастает. В сгустке вещества, оторвавшегося от звезды, возникают благоприятные условия для процесса фрагментации и возникновения больших фрагментов прототел, которые время от времени беспорядочно затмевают звезду. Все вышеперечисленные явления не противоречат фотометрическим наблюдениям, а также современным теоретическим моделям образования планетных систем.

Анализ показывает, что диаграммы распределения блеска показали асимметричный вид с двумя вершинами. Эти относительно устойчивые состояния блеска могут быть результатом динамических процессов в системе, что является дополнительным аргументом в пользу кратности системы.

Таким образом, в работе можно сделать следующие выводы:

1. Блеск звезды является совершенно неустойчивым в любой из полос системы UBV , и относительное количество одинаковых состояний не превышает даже 10%. Кроме того, каждая из диаграмм распределения блеска имеет асимметричный вид, что может быть

результатом неслучайных динамических процессов.

2. По РЭС определена температура главной звезды системы, равная 6000 К, что соответствует спектральному классу G1–G2. Температура 90 К, по-видимому, соответствует излучению пылевой составляющей околозвездной материи. Еще одна температура, 3000 К, обнаруженная по избытку излучения в спектре, является косвенным аргументом в пользу наличия в системе дополнительного источника излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Herbst W., Stine P.C. // Astron. J., 89, 1716 (1984).
2. Herbst W. // Publ. Astron. Soc. Pacif., 98, 1088, 1986.
3. Herbst W., Koret D.L. // Astron. J., 96, 1949, 1988.
4. Зайцева Г.В. // Астрофизика, 25, 471, 1986.
5. Herbig G.H. // Astrophys. J., 214, 747, 1977.
6. Исмаилов З.А., Рустамов Б.Н. // Письма в АЖ, 13, 51, 1987.
7. Valenti J.A., Basri G., Johns C.M. // Astron. J., 106, 2024, 1993.
8. Варданян Р.А. // Сообщения Бюрак. Обс., 35, 3, 1964.
9. Ефимов Ю.С. // Переменные Звезды, 21, 273, 1980.
10. Зайцева Г.В. // Астрофизика, 53, №2, 212, 2010.
11. Исмаилов Н.З., Шустарев П.Н., Алиева А.А., Алимарданова Ф.Н. // Астрон. Журн., 86, 694, 2009.
12. Kenyon S.J., Hartmann L. // Astrophys. J. Suppl. Ser., 101, 117, 1995.
13. Holtzmann J.A., Herbst W., Booth J. // Astron. J., 92, 1387, 1986.
14. Vrba F.J., Chugainov P.F., Weaver W.B., Stauffer J.S. // Astron. J., 106, 1608, 1993.
15. E. Furlan, L. Hartmann, N. Calvet, et al. // Astrophys. J. Suppl. Ser., 165, 568, 2006.

*Шемахинская Астрофизическая Обсерватория
E-mail: hadigozalzade@gmail.com*

Həmayıl Adıgözəlzadə

RY-TAU ULDUZUNUN SPEKTR VƏ PARLAQLIĞININ TƏDQIQI

Qurulmuş spektral enerji paylanması əyrisini temperaturları 6000, 3000 və 90 K olan cisimlərin istilik şüalanması kimi təsvir etmək mümkündür. Parlaqlığın aparılmış Furiye analizi 14 və 6 illik periodların mövcud olmasını ehtimal etməyə imkan vermişdir. Qurulmuş sintetik işıq əyrisi illik orta işıq əyrisi ilə qənaətedici uyğunluq təşkil edir.

Açar sözlər: *ulduzlar, ulduzətrafi mühit, dəyişkənlik, RY Tau.*

Hamayil Adigozalzade

BRIGHTNESS AND UV SPEKTRUM VARIABILITY OF RY TAU

Carried out SED curve showed that the radiation of the star is a combination, and this radiation can be represented by thermal radiation of bodies with temperatures of 6000, 3000, and 90 K. The above spectral Fourier analysis of light curve revealed the probable periods of 14 and 6 years. Obtained the synthetic Fourier light curve is agrees well with the average light curve of the star.

Keywords: *stars, circumstellar matter, variability, RY Tau.*

(Статья представлена член-корреспондентом НАНА Намигом Джалиловым)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 17.12.2019

UOT 550.348.436

İLKİN VƏLİBƏYOV

İRƏVAN-ORDUBAD DƏRİNLİK QIRILMASININ SEYSMİKLİYİ VƏ
GEOLOJİ-GEOFİZİKİ XARAKTERİSTİKASI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qırıxıqlı strukturun əmələ gəlmə şəraiti, morfoloji təhlili qırılma dislokasiyaların tektonik strukturları inkişafındakı rolu öyrənilmişdir. Öyrənilən ərazi üçün iki qırılma qrupu müəyyənlanmış, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində seysmikliyin ümumqafqaz istiqamətində uzanan İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması ilə əlaqəsi təhlil olunmuşdur. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının öyrənilməsi olduqca vacib məsələ sayılır və onun Naxçıvan Muxtar Respublikasının cənub-şərq hissəsindən şimal-qərbə doğru ümumqafqaz istiqamətdə izlənilməsi və müxtəlif illər ərzində güclü zəlzələ mərkəzlərinin bu qırılma ilə əlaqədar baş verməsi onun dərinlik quruluşunun öyrənilməsi kimi qiymətləndirilir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması ilk dəfə 1955-ci ildə qazma və geoloji məlumatlar əsasında müəyyən olunmuş, yeni geofiziki metodlarla qravimetrik, və maqnitometrik məlumatlara görə İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının mövcudluğu müəyyənləşdirilmişdir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması seysmoaktivdir, bu dərinlik qırılması zonasına çoxsaylı, həmçinin də güclü zəlzələ episentrələri uyğunlaşmışdır. Diqor (1935), Tahn (1936), Yerevan (1679, 1937, 1973), Dvin (851, 858, 861, 863, 893-cü illər), Arpin (735, 906-cı illər), Naxçıvan (1840, 1841, 1881, 1897-ci illər) Culfa (1930, 1951-ci illər) 5-8 bal intensivliyindəki zəlzələlər məkanca İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması ilə əlaqələndirilir.

Açar sözlər: dərinlik qırılmaları, seysmiklik, zəlzələ, qradiyent, intensivlik, qırıxıqlıq.

Öyrənilən ərazinin geoloji-geomorfoloji məlumatları regionda relyefin iri formalarının ən yeni tektonik hərəkətlər hesabına formalaşdığını və ümumi tağlı qalxmalar fonunda xətti qırıxıqların neotektonik dövrün əvvəllərində baş verdiyini təsdiq edir. Naxçıvan MR ərazisinin tektonik rayonlaşdırılması qırıxıqlığın yaşına və ya inkişafına görə aparılmış, Mixxana-Zəngəzur zonasının və İrəvan-Ordubad sinklinorimun yura dövründə geoantiklinal rejimli, Təbəşirdə qismən, Paleogendə intensiv çökməyə, Miosendə isə intensiv qalxmaya məruz qaldığı, Şərur-Culfa antiklinoriumları və Naxçıvan çökəkliyi mezazoy dövründə geoantiklinal rejimli, Paleogendə intensiv çökən sahələrə ayrılması müəyyənləşmişdir [1].

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qırıxıqlı strukturun əmələ gəlmə şəraitinin morfoloji təhlili yaşına görə üç əsas struktura ayrılmışdır.

Alpa qədər – bu struktur şimal-qərbdə Dəhnə -Vəlidag və cənub-şərqdə Nehrəm müasir dağ massivlərini əhatə edir, qırıxıqlıq əsasən orta yura dövründən qabaq əmələ gəlmişdir.

Orta Alp – bu struktur Zəngəzur silsiləsinin şimal və Dərələyəz silsiləsinin isə şərq hissəsinin yarısını xarakterizə edir. Burada qırıxıqlıq son oliqosendən əvvəl əmələ gəlmişdir.

Son Alp – Bu struktur əsasən Orta Araz depressiyasının Arazyanı hissəsində təqdim olunur. Burada qırıxıqlığın əmələ gəlməsi orta pliosendən əvvəlki, qismən isə miosendən əvvəlki dövrdə baş vermişdir. Qırıxıqlığın əmələ gəlməsinin bu yüksəkdağlıq, ortadağlıq və alçaqdağlıq relyefində öz əksini tapmışdır. Pliosen – dördüncü dövr qırıxıqlığın əmələ gəlməsi periferiləri, əsasən də Orta Araz depressiyasının böyük qərb yarım hissəsini xarakterizə edir.



Muxtar Respublika ərazisinin geomorfoloji görünüşündə qırılmalar böyük rol oynayır və qırılma üzrə hərəkətlər son alp strukturunda izlənilir. Bu struktur daxilində son oliqosen-miosenə qədər intruzivləri, erkən pliosen intruzivləri, ekstruzivləri və effuzivləri inkişaf etmişdir. Əgər paleogen vulkanik mərkəzin Zəngəzur antiklinalının cinahına aid edilməsini nəzərə alsaq, bu cəhətdən orta alp strukturu istisnalıq təşkil etməyəcəkdir.

Məlum olduğu kimi, qırılma dislokasiyaları tektonik strukturun inkişafında böyük rol oynayır və yeni hərəkətlərin təzadlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Ş.A.Əzizbəyov tərəfindən öyrənilən ərazi üçün iki qırılma qrupu müəyyən olunmuşdur.

Birinci qrup qırılmalar (şimal-qərb izlənilir, həmçinin sürüşmələr bir-birinə paraleldir) Gilançay, Əlinəcəy və Naxçıvançay hövzələrinin axınlarında aydın şəkildə müşahidə olunur. İkinci qrup qırılmalar (şimal-şərq və en dairəsi istiqamətində qırıxıqlığa doğru köndələn) əsasən ərazinin şərq yarım hissəsində inkişaf etmişdir. Onun cənub hissəsində ikinci qrup qırılmalara az rast gəlinir. Onlar əsasən İlandağdan cənubda, Düylün kəndinin yerləşdiyi ərazidə və Darıdağda müəyyən olunurlar. Bütünlükdə ən yeni tektonik hərəkətlərin kəskin təzadlığı dərin qırılma zonalarına aid edilir. Bir çox geoloqlar, hər şeydən əvvəl isə Ş.A.Əzizbəyov tərəfindən müəyyən olunmuşdur ki, muxtar respublika ərazisinin seysmikliyi bu dərin qırılmalarla əlaqədardır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının şimal-şərq hissəsini əhatə edən Bazum-Zəngəzur kompleksi, ortaalp qırıxıqlığının enli zolaq şəklində şimal-qərbdə yerləşən Şirak silsiləsindən cənub-şərqdə yerləşən Zəngəzur silsiləsinə doğru uzanır. Bu zona son yura dövründə əyilməyə başlamış, tabaşir və paleogen dövrlərində dərin batmaya məruz qalmış, oliqosendən başlayaraq inversiya nəticəsində qırıxıqlı-qaya dağ tikilişinə çevrilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində neft-qaz yataqlarının axtarışı məqsədilə 1960-cı illərdə bu ərazidə dərinlik seysmik zondlama (DSZ) üsulu ilə tədqiqat işləri aparılmışdır. Ərazinin dərinlik tektonikasının öyrənilməsi, iri dərinlik qırılmalarının aşkar edilməsi və yer qabığının bu qırılmalarla parçalanmış müxtəlif quruluşlu hissələrini ayırmaqdan ibarət olmuşdur. Naxçıvan ərazisində kristallik təməlin səthinin və qabığı Moxoroviç sərhədinin quruluşu öyrənilmiş, ərazini şimal-qərb-cənub-şərq

istiqamətində kəsən iri dərinlik qırılma zonası müəyyən olunmuşdur. Dərinlik seysmik zondlama, qravimetrik kəşfiyyat, dərin qazma və gəloji məlumatların əsasında Naxçıvan çökəliyi regional qırılmalarla və müxtəlif geoloji quruluşa malik olan tektonik bloklara ayrılmış, şimal-qərb bloku Xanlıqlar – Qıvrıq – Böyükdüz - Keçəltəpə, mərkəz bloku Çeşməbasar-Xanagah və cənub-şərq bloku Culfa-Ordubad sahələrinə aid edilmişdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona yaxın sərhəd ərazilərin seysmoaktiv zonaları, geoloji quruluş nöqtəyi-nəzərindən müxtəlif tərkibli olması və geofiziki sahələrin qeyri-müəyyən formada paylanması ilə fərqlənir [2].

Hamıya məlumdur ki, zəlzələlər yer qabığının müxtəlif dərinliklərində və üst mantiyada formalaşan qırılmalar nəticəsində baş verir. Zəlzələlərin meydana gəlməsinin geoloji səbəbləri olduqca müxtəlifdir. Ərazinin keçmişdəki geoloji inkişaf tarixi haqqında biliklər olmadan, zəlzələlərin yaranmasına səbəb olan yeni struktur quruluşlarının yaranma səbəblərini və qanunauyğunluqları haqqında əsaslı fikir söyləmək mümkün deyil. Burada tektonik inkişafın irsən alınması əsas faktor hesab olunur ki, həmin ərazinin seysmik aktivlik dərəcəsi mühüm surətdə ondan asılı olur. Seysmik hadisələr çox vaxt formasını dəyişmiş qədim strukturlarla əlaqədar olub, zonanın yeni və müasir hərəkətlərinin əsaslı şəkildə deformasiyasına əsaslanır. Özü müxtəlif geoloji dövrlərdə qoyulmuş və öz quruluşuna və inkişaf şəraitinə görə müxtəlif əraziləri bir-birindən ayıran regional dərinlik qırılmaları, hazırkı dövrdə çox zaman zəlzələlərin yaranmasını yaradır və bu cür şərait Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona sərhəd ərazilərdə müşahidə olunur.

Regionun müxtəlif ərazilərində tez-tez rast gəlinən struktur dəyişmələri tektonik inkişafın xarakterik xüsusiyyətlərindən hesab olunur [3]. Bu səbəbdən Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona sərhəd ərazilərdə baş verən zəlzələlərin proqnozlaşdırılma məsələlərin həlli, xüsusi proqnostik poliqonlar yaradılması zərurətini yaradır və region daxilində baş verən geoloji-geodinamik dəyişiklikləri ətraflı şəkildə müəyyən etməyə imkan verir.

Son alp qırışıqlığının Arazyanı kompleksi Naxçıvan Muxtar Respublikasının şimal-qərb hissəsində yerləşən Ermənistan və Türkiyənin sərhəd ərazilərini əhatə edir. Bu zona yura-erkən tabaşir dövrlərində uzun sürən qalxmalardan sonra, son tabaşir dövründə dərin batmaya məruz qalmışdır. Üsttabaşir-paleogen törəmələrinin ümumi qalınlığı təxminən 5000- metrə çatır. Ararat və Sərdarabad-Kalinin poliqonunun bir hissəsi bu zonada yerləşir. Son oliqosendə regional inversiyalar nəticəsində Arazyanı dağarası çökəkliyi əmələ gəlmişdir ki, burada molasov dəniz göl-çay və vulkanogen törəmələr toplanmışdır. Zonanın qravitasiya sahəsi güclü şəkildə təbəqələşmiş və bütövlükdə ağırlıq qüvvəsinin yüksək qiymətilə xarakterizə olunur. Arazyanı tektonik blokda əsas pozulmalardan Ordubad-İrəvan və aşağı Araz qırılması diqqəti cəlb edir. Onlar cənub-şərq və şimal-qərb istiqamətində uzanaraq İrəvan-Ordubad və Orta Araz yarımzonasını məhdudlaşdırır.

İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının öyrənilməsi olduqca vacib məsələ sayılır və onun Naxçıvan Muxtar Respublikasının cənub-şərq hissəsindən şimal-qərbə doğru ümumqafqaz istiqamətdə izlənilməsi və müxtəlif illər ərzində güclü zəlzələ mərkəzlərinin bu qırılma ilə əlaqədar baş verməsi onun dərinlik quruluşunun öyrənilməsi kimi qiymətləndirilir. Ümumqafqaz qırılmaları geoloji quruluşda sedimentasion, maqmatik və tektonik əlamətlərinə görə müəyyən olunur.

İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması ilk dəfə 1955-ci ildə qazma və geoloji məlumatlar əsasında müəyyən olunmuş, yeni geofiziki metodlarla qravimetrik, və maqnitometrik məlumatlara görə İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının mövcudluğu müəyyənləşdirilmişdir. Lakin geoloqlardan fərqli olaraq geofiziklər cənub-şərqə Keşişkənd (Xaçik)-Ordubad şəhəri istiqamətdə dərinlik qırılmasının olmasını irəli sürmüşlər. Geofiziki məlumatlara əsasən ayrılmış dərinlik qırılması, geoloqlar tərəfindən ayrılmış qırılmalarla uyğunluq təşkil etmişdir [4].

İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması böyük qradiyentlər zonası şəklində anomal cazibə sahəsi xəritələrində kifayət qədər aydın görünür. Üfüqi qradiyent zonasının həcmi 3-5 mql/km, qradiyentlər zonasına görə Δg qiymətlər fərqi 30-50 mql təşkil etməklə, Ararat çökəkliyi sahəsində qradiyentin həcmi (4-5 mql/km) Naxçıvan çökəkliyindən (3 mql/km) çoxdur [5]. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasına uyğun gələn Δg böyük qradiyentlər zonası lokal minimumlara dayanır və Δg izoxətləri maksimumun ətrafından keçir, sonra isə cənub-şərqdə yenidən birləşir və Naxçıvan şəhərinin yuxarı hissəsindən keçməklə Culfa rayonuna doğru uzanır. Zonanın qırıq-qırıq olması burada kristal fundamentin pilləli qalxması ilə şərtləndirilir. Qravimetristlər məhz elə bu yerdən İrəvan dərinlik qırılmasının Ordubad şəhəri istiqamətində davam etdiyini müəyyən etmişlər. Lakin demək lazımdır ki, bu istiqamətdə uzanmış böyük qradiyentlər zonası yoxdur. Yalnız Zəngəzur silsiləsinin cənub-şərq davamı kimi götürsək lokal xarakterli qısa qradiyentlər zonası (1,5 mql/km) kimi xarakterizə olunur. (regional xəritədə Δg qradiyent zonası görünür) Δg böyük qradiyentlər zonasının qırıq-qırıq olması qırılma zonasının itməsini və ya istiqamətini dəyişməsinə göstərmir. Lokal anomaliyaların təsiri aradan qalxdıqdan sonra regional cazibə xəritəsində qradiyentlər zonasının Culfa rayonu istiqamətində qırıq-qırıq olmasının itməsi aydın şəkildə görünür. Dərinlik qırılmasının hər iki tərəfində cazibə sahəsinin xarakteri dəyişir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının cənub-qərbindən cənubda lokal minimumlar müşahidə olunur. Lokal anomaliya oxunun ümumqafqaz, meridional, antiqafqaz istiqamətlərində izlənilməsi müxtəlifdir. Anomal cazibə sahəsinin başqa bir şəkli dərinlik qırılmasının şimal-şərqindən – şimala doğru müşahidə olunmasıdır. Burada izometrik formalı lokal anomaliyalar vardır ki, onlar ölçülərinə və əsasən də intensivliklərinə görə cənub və cənub-qərb istiqamətdəki lokal anomaliyalardan geridə qalırlar.

Maqnitometrik məlumatlar cənub-qərbdə Culfa rayonu istiqamətində İrəvan dərinlik qırılmasını sübut edir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması Araz ətrafı və Sevan ətrafı maqnit zonasının sərhədləri ilə uyğunluq təşkil edir [6]. Bu zona cənub-qərbdə Naxçıvan şəhəri – Culfa rayonu istiqamətində uzanır. Ermənistan ərazisinin şimal-qərbində maqnit zonasının sərhədlərinin dərinlik qırılması ilə üst-üstə düşməsi qeyd olunmur, burada dördüncü dövr yaşlı yüksək maqnitləşmiş lava örtüyünün olması ilə izah olunur. Əgər lava örtüyünün təsirini kənar etsək bu zaman maqnit zonasının sərhədi şimala, dərinlik qırılmasına tərəf yerini dəyişər. Bunu aeromaqnit xəritələrindən görmək mümkün olur ki, burada lava süxurlarının təsiri zəifdir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasından hər iki istiqamətdə anomal maqnit sahəsinin xarakteri, anomaliyaların intensivliyi, ölçüsü və forması sahə qradiyentləri kəskin şəkildə dəyişir. Dərinlik qırılmalarının cənub-qərbindən cənuba doğru anomal sahə sakit, zəif intensivlikli xarakterə malik olur, qırılmanın şimal-şərqindən şimalda isə mürəkkəb, yüksəkqradiyentli dəyişən işarəli intensiv sahələrlə müşahidə olunur. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının istilik rejimi haqqında danışmaq çətindir,

belə ki, dərinlik qırılması zonasında və ya ona yaxın yerləşən hissələrdə geotermik qradiyentin və istilik selinin ölçüldüyü məntəqələrinin sayı azdır və müəyyən nəticələr çıxarmağa imkan vermir. Yalnız Ərzni rayonunda $1,8 \text{ mk.kal/s.sm}^2$ istilik selinin qiymətinin qalxması müşahidə olunur. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması seysmoaktivdir, bu dərinlik qırılması zonasına çoxsaylı, həmçinin də güclü zəlzələ episentrleri uyğunlaşmışdır. Diqor (1935), Talın (1936), Yerevan (1679,1937,1973), Dvin (851,858, 861, 863, 893-cü illər), Arpin (735, 906-cı illər), Naxçıvan (1840, 1841, 1881, 1897-ci illər) Culfa (1930, 1951-cı illər) 5-8 bal intensivliyindəki zəlzələlər məkanca İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması ilə əlaqələndirilir [7]. Dərinlik qırılmasının şimal-qərb və mərkəzi hissələri (indiki Ermənistan ərazisi daxilində yerləşir) cənub-şərq hissəsinə görə daha yüksək seysmikdir. Əgər qırılmanın şimal-qərb və mərkəzi hissəsinə 7-8 ballıq zəlzələlər aid edilirsə, qırılmanın cənub-şərq hissəsinə isə 5-6 bal intensivliyindəki zəlzələlər uyğunlaşmışdır. İzostatik anomaliyalar xəritəsində, Ermənistan ərazisi daxilində, dərinlik qırılmasına izostatik anomaliyaların böyük qradiyentlər zonası uyğun gəlir. Ararat çökəkliyi sahəsində qradiyentin həcmi Naxçıvan çökəliyindən olduqca böyükdür. Əgər indiki dövrdə izostatik anomaliyaların izostatik prosesləri və hərəkətləri əks etdirdiyini qəbul etsək, onda güman edə bilərik ki, İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının şimal-qərb hissəsinin tektonik hərəkətləri, onun cənub-şərq hissəsinə nisbətən daha aktivdir. Belə nəticəyə gəlmək olar ki, dərinlik qırılmasının (Naxçıvan ərazisi daxilində yerləşən) cənub-şərqindəki kiçik bir hissəsi seysmik olaraq daha az aktivdir.

Dərinlik qırılmasına görə Araz ətrafı tektonik zona 2 mm/il sürətilə enir, həm də sıfır izoxətti İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması boyunca uzanır. Dərinlik qırılması zonasına yaxın yerləşmiş üç məntəqədə geomaqnit sahəsinin yüzillik inkişafının lokal variyasiyaları qeyd olunur, hansı ki şaqulilik təşkil edən hərəkətlər azalır, üfüqilər isə artır. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının mövcudluğu "Zemlya" stansiyasının tədqiqatçıları tərəfindən dəqiqliklə müəyyən olunmuşdur. Dərinlik qırılmasının zonasını kəsən dörd marşrut onun mövcudluğunu təsdiq edir. Bu məlumatlara görə qırılmanın dərinliyi 50 km -i keçir, yerdəyişmənin səthi isə 83° bucaq altında şimal-şərqə enir. Dərinlik qırılmasına görə Moxoroviç sərhədi $1,5 \text{ km}$ amplitudalı pilləli quruluşa malikdir [8].

Dərinlik qırılmasına görə blokların yerini dəyişməsi qazma və geoloji məlumatlara əsasən qeyd olunur. Bu məlumatlar İrəvan-Ordubad zonasında başlıca olaraq enmə ənənələrinə görə qırılmanın inkişafının fasiləsiz xarakterli olmasını nəzərə çarpır. Bu zonada eosen çöküntülərinin qalınlığı daha cənubda yerləşən Araz ətrafı zonaya nisbətən bir neçə dəfə, oliqosenə görə 3-5, miosenə görə 3-6 dəfə çoxdur. Bu məlumatlara əsasən, yerdəyişmənin amplitudası 6 km -dir. Urtsky - Dərələyəz silsilələri boyunca orta və üst paleozoy süxurları miosenin duzlu çöküntü laylarının üstünə çəkilməmişdir. Üçüncü dövr çöküntülərinin aşkar olunduğu rayonlarda dərinlik qırılması zonasının müxtəlif sıralı, xüsusilə də ümumqafqaz istiqamətli çoxsaylı qırılma pozulmaları ilə dolması müşahidə olunur. Dərinlik qırılması zonasına Ərzni rayonu azot tərkibli karbonatlı mineral mənbələri, Ararat, Vədi, Cəhri, və Culfa rayonlarının karbonat tərkibli mineral mənbələri aid edilir. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılması xarici geoloqlar tərəfindən, Türkiyə və İran ərazilərində yerləşən hissələri tədqiq olunmuşdur. Qırılma qərb istiqamətində Ərzurum-Ərzik-Ermənistan yaylası zolağı boyunca Mərmərə dənizinə qədər Tromp xətti boyu izlənilir.

Naxçıvan MR-də həmin qırılma eosen çöküntülərinin Culfa rayonunun şimalı boyu izlənərək çox güman ki, buradan Təbriz şəhərinə qədər uzanır. İrəvan-Ordubad dərinlik qırılmasının maqmatizmlə zəngin olmaması, qırılma zonasının mərkəzi seqmentindən şərqdə Dvin və Əznəbürd kəndləri yaxınlığında üst yura və alt senonun vulkanogen çöküntülərini parçalayan qabbro-pirokenit formasiyalarının çox saylı kiçik intruziyalarının yerləşməsidir. Bu qırılmalar haqqında bir çox tədqiqatçıların işlərində rast gəlinir və bu qırılmalara Araz yanı zonanın mühüm struktur elementlərindən biri kimi baxılır. Araz yanı blokdakı hərəkətlər onun tektonik planında xüsusi yeri qırılmalar nəticəsində daha böyük ziddiyyətlərlə ortaya qoyulmuşdur. İntensivliyi (MSK-64 şkalası) 7-8 və daha yüksək balla səciyyələnən zəlzələ ocaqları yeni qalxma və yenmə zonalarının sərhədlərinə uyğunlaşmışdır. Bu zonalar geotermik və ağırlıq qüvvəsinin 0,2 mqa/il-ə dəyişməsi ilə xarakterizə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Москва 1961.
2. Пейве А.В. Глубинные разломы в геосинклинальных областях. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1945.
3. Хаин В.Е. Главнейшие черты тектонического строения Кавказа. Советская геология, сб 39, М., 1949.
4. Малиновский Е. Е ., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа . Изд. МГУ, 1963.
5. Гаджиев Р.М. Глубинное геологическое строение Азербайджана. Азерб. гос. изд., Баку, 1965.
6. Шихалибейли Э.Ш.. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. Изд. АН АзССР, 1966
7. Суваров А.И. Глубинные разломы платформ и геосинклиналей. М.: Недра, 1973.
8. Костров Б.В. Механика очага тектонического землетрясения. М.: Наука, 1975.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ilkin.velibeyov1980@gmail.com

Ilkin Valibayov

SEISMICITY AND GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL CHARACTERISTIC OF YEREVAN-ORDUBAD DEEP FAULTS

The article examines the conditions and morphological analysis of the formation of fold structure, the role of fault dislocations in the development of tectonic structures in the Nakhchivan Autonomous Republic. Two fault groups have been identified for the studied area, the relationship of seismicity in the Nakhchivan Autonomous Republic with the Yerevan-Ordubad faults extending in the direction of the Caucasus has been analyzed. The study of the deep faults in Yerevan-Ordubad is a very important issue and the observation from the south-east of the Autonomous

Republic to the north-west, the Caucasus and the occurrence of strong earthquakes in different years in connection with these faults are considered as the study of its deep structure. Deep fault of Yerevan-Ordubad was first identified on the basis of drilling and geological data in 1955, according to gravimetric and magnetic data, the presence of deep faults of Yerevan-Ordubad was determined by new geophysical methods. Deep fault of Yerevan-Ordubad is seismic active, numerous and strong earthquake epicenters have been adapted to this fracture zone. Earthquakes of 5-8 points intensity – Digor (1935), Talin (1936), Yerevan (1679,1937,1973), Dvin (in 851,858, 861, 863, 893), Arpin (in 735, 906), Nakhchivan (in 1840, 1841, 1881, 1897) Julfa (in 1930, 1951) are associated with a deep fault in Yerevan-Ordubad.

Keywords: *deep faults, seismicity, earthquake, gradient, intensity, fold.*

Илкин Валибеков

СЕЙСМИЧНОСТЬ И ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА ИРЕВАН-ОРДУБАД

В статье изучены условия образования складчатой структуры на территории Нахчыванской Автономной Республики, роль разрывных дислокаций в развитии тектонических структур. Для изученной территории были определены две группы разлома, проанализирована связь сейсмичности на территории Нахчыванской Автономной республики с расположенным в общекавказском направлении разломом Иреван-Ордубад. Изучение разлома Иреван-Ордубад считается важным вопросом, и его наблюдение ведется в северо-западном направлении от юго-восточной части Нахчыванской Автономной Республики к северо-западу и возникновение центров мощных землетрясений в разные годы оценивается как изучение его структуры глубины. Глубина разлома Иреван-Ордубад был впервые установлен в 1955 году на основе буровых и геологических данных, новым геофизическим методом гравиметрических и магнитометрических данных был определен разлом Иреван-Ордубад. Глубинный разлом Иреван-Ордубад сейсмоактивен, адаптированы многочисленные, а также мощные эпицентры землетрясений этой зоны глубины. Землетрясения интенсивностью 5-8 баллов: Дигор (1935), Талын (1936), Ереван (1679,1937,1973), Двин (851,858, 861, 863, 893 г.), Арпин (735, 906 гг.), Нахчыван (1840, 1841, 1881, 1897 гг.), Джульфа (1930, 1951 г) связаны с глубиной разлома Иреван-Ордубад.

Ключевые слова: *глубина разлома, сейсмичность, землетрясение, градиент, интенсивность, складчатость.*

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 10.10.2019

Son variant 13.12.2019

ELMİ ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

COĞRAFIYA

UOT 556

NAZİM BABABƏYLİ¹, QİYAS QURBANOV²

NAXÇIVANÇAY ÇAY DƏRƏSİNİN BƏZİ GEOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ DAİR

Məqalədə muxtar respublikanın ən böyük çayı olan Naxçıvançayın geomorfoloji xüsusiyyətlərinə dair məlumatlar verilməklə yanaşı onların ayrı-ayrı geomorfoloji xüsusiyyətləri səciyyələndirilir, eyni zamanda axının bəzi hidroloji xüsusiyyətləri barədə məlumatlar verilir. Terrasların mövqeyi, coğrafi-geomorfoloji xüsusiyyətləri onları təşkil edən çöküntülərin kimyəvi tərkibi, ölçüləri, qalınlığı, eni və digər morfometrik xüsusiyyətləri göstərilir. Çöküntülərin tərkibində müşahidə olunan sel, uçqun, ufantı, sürüşmə materialları, moren qalıqlar hövzənin paleocoğrafi şəraiti haqqında dəyərli elmi məlumatlar verilir.

Açar sözlər: çay dərəsi, kanyon, terraslar, çöküntülər, çayın düşməsi, meyillik.

Muxtar respublika ərazisindən axan çaylardan Şərqi Arpaçay, Çanaxçıçay, Havuşçay, eləcə də Cəhriçay istisna olmaqla digər çay sistemləri bütövlükdə muxtar respublika ərazisində yerləşməkdədir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının hidroqrafik şəbəkəsi həm təbii və həm də antropogen təsirlərlə dəyişmələrə məruz qalmaqdadır. Antropogen təsirlərə su anbarlarının tikilməsi, suvarma sistemlərinin yaradılması, eləcə də suvarma nəticəsində axın dövrüyyəsindən çıxan sular və s. aiddir. Çay dərələrinin morfologiyası ilə müxtəlif vaxtlarda bəzi alimlər müəyyən tədqiqat işləri aparmış lakin bunlar demək olar ki, informasiya xarakterli olmuş və hər hansı çaya və ya çaylara həsr edilmişdir. Bunlardan Ş.A.Əzizbəyov (1952), B.A.Antonov (1953), M.Ə.Abbasov (1970, 1989), S.Y.Babayev (1999), R.M.Qaşqay və N.S.Bababəyli (2017) və başqalarını göstərmək olar.

Muxtar respublika ərazisində ən böyük hövzəyə malik Naxçıvançay çayının mənbə hissəsi Dərələyəz silsiləsinin cənub yamacında, mənbədə yerləşən əsas qollar isə həm Dərələyəz, həm də Zəngəzur sıra dağlarının suayırıcısında və onların yan tirələrində yerləşməkdədir.

81 km uzunluğa, 1600 km² hövzəyə malik çayın əsas sol qolları Biçənəkçay, Salvartıçay, Gömürçay, Nursusu, Şahbuzçay, eləcə də müvəqqəti axara malik Sirabçay, Qahabçay, Nəhəcirçay, sağ qollardan Qışlaqsu, Qapıdaşqara çayı, Küküçay, Sələsüzçay, Türkeşçay, Cəhriçay, Qaraquşsu və başqa çoxsaylı adsız çaylardır.

Çay hövzəsinin əsas hissəsi 1500-2000 m hündürlükdə yerləşməkdədir və bu da ümumi sahənin təxminən 33%-ə yaxınıni təşkil edir.

Hövzənin özünəməxsus fiziki-coğrafi şəraiti, xüsusilə silsilə dağlarla əhatələnməsi, fərqli təbii qurşaqlarda yerləşməsi, eləcə də meyliliyin orografiyadan asılı olaraq kəskin dəyişməsi onun axın rejiminə, həmçinin çay dərələrinin formalaşmasına əsaslı təsir göstərir. Yuxarı axarlarda çayın düşməsi 83%, aşağı axarlarda isə 6-7% arasında dəyişməsi çayda çoxsaylı terrasların

formalaşmasına, bəzi yerlərdə kanyon və təngilərin (şəkil 1) aşağı düzənlik hissələrdə isə geniş allüvial-prolüvial düzənliklərin yaranmasına səbəb olmuşdur.



Şəkil 1. Ağbulaq yaxınlığında təngi.

Çay suyunun formalaşması mənbə hissədən Cəhriçayın mənsəbinə qədər olan ərazinin yuxarı hissəsini əhatə edir. Burada relyef olduqca mürəkkəb, dağlıq və dərin dərələrlə səciyyələnir. Dərələyəz və Zəngəzur silsilələrinin ayrı-ayrı tirələrinin arasında çoxsaylı kiçik çaylar eləcə də uçqun, ufantı materialları ilə zəngindir. Hövzənin demək olar ki, bitkisiz şimal və şimal-şərq hissəsi daha çox kəskin parçalanmaya məruz qalmışdır. Bəzi yerlərdə qayalar üzərində moren çöküntülərinin və düzəlmə səthlərin açdığı izlər vaxtilə burada qədim buzlaşmanın olduğunu isbat etməkdədir. Ayrı-ayrı kiçik çayların qidalanmasında xüsusi rolu olan çoxlu bataqlıqlar və göllər çayın axın rejimində əhəmiyyətli rol oynayırlar. Qeyd etmək lazımdır ki, suayırıcıda yerləşən Salvartı dağının ətəklərində 19 göl mövcuddur. Bunlardan Dibiyox, Salahlı gölləri ən böyük göllərdir. Bu hissədə göllük əmsalı eləcə də meşəlik əmsalı Naxçıvan Muxtar Respublikasının çay hövzələri üzrə maksimum kəmiyyətə malikdir. Çay şəbəkəsinin sıxlığı da 0,94 km/km² olmaqla muxtar respublika üçün ən yüksək göstəricidir. Şəbəkənin ümumi orta sıxlığı isə 0,48 km/km²-dir.

Çay dərəsi mənbə hissədən Biçənək meşəsinin aşağı sərhədinə kimi “V” şəkillidir. O bəzi yerlərdə 5-10 m-ə qədər daralır, bəzi yerlərdə isə 30-50 m-ə qədər genişlənir. Ana çaya tökülən digər çaylar mənsəb hissədə eni 80-120 m-ə çatan gətirmə konusları yaradır. Daha aşağı hissələrdə yamacların hündürlüyü 600 m-ə çatır və onların meyilini 40-60°-yə qədər yüksəlir. Bəzi yerlərdə

Kolanı və Biçənək kəndləri arasında tipik təngilər yaradır. Təngilərin “V” şəkilli dərələrlə əvəzləndiyi yerlərdə çox saylı qədim və müasir terraslar özünü göstərməkdədir. Terrasların səthi hamar olmayıb kələ-kötür formaya malikdir. Terras çöküntüləri içərisində ayrı-ayrı daşların diametri 50-60 sm-ə çatır (şəkil 2). Tək-tək hallarda isə böyük diametrə malik qaya parçalarına rast gəlinir.



Şəkil 2. Təbəqələşmiş terras çöküntüləri.

Biçənək kəndindən aşağıda dərə qutu formaya keçir və bu görünüş Xalxal kəndinə qədər çox böyük bir məsafədə özünü göstərir. Bu hissədə bəzi yerlərdə xüsusilə Gömrüçay və Qışlaqçay arasında, Kolanı kəndi yaxınlığında dərə kəskin daralır və bu hissədə onun eni 15-20 m təşkil edir (şəkil 3). İkinci kəskin daralma Sələsüzçayla Qızılboğaz dağ keçidinin arasında Vayxır kəndindən 1,5 km yuxarıda yerləşməkdədir. Dərənin bu hissəsində Heydər Əliyev su anbarı inşa edilmişdir. Çay boyu dərələrin daraldığı yerlərdə meylik bəzən 90° -yə çatır. Meyllyin çox olduğu belə yerlərdə yamac eroziyası aktivləşir, nəticədə hər 200-400 m məsafədə dərinliyi 70-150 m-ə çatan quru yarğanlar əmələ gəlir.

Xalxal kəndindən aşağıda qutu şəkilli dərə ilkin formasını itirərək tədricən genişlənərək eni 6 km-ə çatan və az meyilli yamaca malik forma yaradır. Çay dərəsində ən enli hissə 16 m, ən dar hissə isə 3 metrdir. Sel olmayan dövrdə ən dərin su layı 120 sm, ən dayaz su layı isə 15 sm-ə çatır. Qeyd olunduğu kimi ən enli hissə Qarababa kəndində, ən dar yer isə mənbə yaxınlığında, ən dərin yer Biçənək kəndindən 5 km aşağıda, ən az dərinlik isə Şəkərabad kəndi yaxınlığındadır.

Çay dərəsi ayrı-ayrı yerlərdə uzunluğu 500 m-ə çatan eninə tirələrlə kəsilir.



Şəkil 3. Kolanı kəndi yaxınlığında qutuşəkilli dərə.

Birinci terras Biçənək kəndi yaxınlığında hər iki sahili əhatə edir və daşlı, çaqıllı çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Bəzi yerlərdə onların səthi gətirmə konusu ilə örtülmüşdür. Çayboyu terraslar aydın nəzərə çarpır. Onun hündürlüyü 2-3 m, eni 100-200 m olmaqla gilli, gillicəli gətirmə materiallarından təşkil olunmuşdur. Aşağı Qışlaq kəndinin giriş hissəsindən Kolanı kəndinə qədər dərə genişlənir və sol sahilindəki terras itir. Kolanı kəndi yaxınlığında məcrə diametri 2 m-ə çatan iri daşlarla örtülmüşdür. Buradan Şahbuz şəhərinə qədər terraslar nəzərə çarpmır. Şahbuz şəhərindən Kükü çayın mənsəb hissəsinə qədər və Daylaqlı kəndindən aşağı doğru terras daralır. O Naxçıvançayın aşağı axınlarında yəni çayın dağətəyi düzənliyə çıxdığı yerdə yenidən genişlənir və üstü hamarlanmış düzən forma alır. Terrası təşkil edən gətirmələr diametri 5-10 sm çatır. Burada terrasın meyilini çaya doğru əyilir və çay yaxınlığında 1 m hündürlüyə çatır. Araz çayı yaxınlığında allüvial çöküntülərin terras üzərində izlərinə rast gəlinir. Bu hissə “Araz su qovşağı” su anbarı tikilənə qədər Araz çayın təsiri altında olmuşdur.

İkinci terras birinci terrasdan 7 m yuxarıda yerləşir. O əsasən vulkanogen mənşəli çaqıl daşlardan və qaya parçalarından təşkil olunmuşdur. Terrasın səthində en 15-20 metrdir. Onun üstünü örtən allüvial materiallarla yanaşı flyuvioqlyasial çöküntülər buraya səth suları vasitəsilə suayırıcı hissədən daşınmışdır. Biçənək kəndinin aşağı hissəsində ikinci terras da birinci terras kimi daralır və Gömürçayın töküldüyü yerdə pazlaşaraq itir. O Gömürçaydan aşağıda yenidən nəzərə çarpır və Şahbuz şəhərinə qədər bir neçə dəfə yarganlarla kəsilir. Küküçaydan aşağıda terrasın eni 150-250 m-ə çatır. Terrasın tərkibi diametri 1 m-ə çatan porfiritli, qumlu, tuflu daşlardan təşkil olunmuşdur. Tərkibində təxminən 8-12 sm diametrə malik çaqıllar üstünlük təşkil edir. Aşağıya doğru terras genişlənir, səthi düzəlir, eyni zamanda hündürlüyü alçalır.

Üçüncü terras Biçənək kəndindən aşağıda çay səviyyəsindən 45-50 m hündürlükdə yerləşir. Burada moren çöküntülərinin izlərinə aydın rast gəlinir. Onlar Dərələyəz silsiləsinə məxsus vulkanogen mənşəli süxurlardan təşkil olunmuşdur. Biçənək ilə Qışlaq kəndi arasında terras tamamilə yuyularaq relyefdə görüntüsünü itirmişdir. Daha sonra o yenidən üzə çıxaraq tədricən genişlənir və Kolanı kəndi yaxınlığında 15 m qalınlıq yaradan terras Şahbuz şəhəri yaxınlığında yenidən görünüşünü itirir. Qayalı-çınqıllı, diametri 60 sm-ə çatan vulkanogen mənşəli gətirmələr terrasın əsas tərkibini təşkil edir. Xalxal meşəsindən aşağıda terras 2 pillə yaradır. Bu pillənin birincisinin qalınlığı 2, ikincisinin qalınlığı isə 4 metrdir. Onların səthi qalın gil təbəqəsi ilə örtülmüşdür. Terras daxilində ayrı-ayrı daşların diametri 1m-ə çatır.

Dördüncü terras digərləri kimi Biçənək kəndindən başlayır və çayın səviyyəsindən 60 m yuxarıda yerləşir. Terrasın üst hissəsi erozion-akkumulyativ mənşəlidir. 30 m qalınlığa malik çöküntülərin alt hissəsi vulkanogen və buzlaq mənşəli olub qayalı daşlardan təşkil edilibdir. Moren və flyuvioqlyasial çöküntülər akkumulyativ hissədən sonra ikinci hissəni təşkil edir. Kolanı kəndinə yaxın hissələrdə terras itir və Şahbuz şəhəri yaxınlığında yenidən özünü büruzə verərək 20 sm-lik təbəqə yaradır. Şahbuz və Daylaqlı məntəqələri arasında onun səthi dalğalı forma alır. Nəzərabad kəndinə qədər yenidən itərək mənşəb hissədə üzə çıxır.

Beşinci terras yenə də Biçənək kəndi yaxınlığında çay səviyyəsindən 80 m hündürdə formalaşır. Vulkanik süxurlardan təşkil olunan materialların diametri 40-100 sm arasında dəyişir. Bir az aşağıda, Qışlaqçayın mənşəbinə qədər dərə “V” şəkil alır, yamaclar çılpaqlaşır, terras itir və o səthə çıxan ana süxurlarla əvəz olunur. Kolanı kəndindən Şahbuza doğru az bir məsafədə onun səviyyəsi 70 m-dən 30 m-ə yenir. Daylaqlıda beşinci terras bütün morfoloji xüsusiyyətlərini göstərməklə diqqəti cəlb edir və mənşəbə doğru tədricən itir.

Altıncı terras çay səviyyəsindən 120 m hündürdə yerləşir. Burada gətirmələrin diametri daha böyük olub bəzi yerlərdə 3m-ə çatır. Kolanıda 110 m olan terrasın səviyyəsi, Şahbuzda çay səviyyəsindən 60 m-ə qədər yenir. Uzunoba kəndində o tamamilə itir və ayrı-ayrı yerlərdə yalnız onun qalıqlarına rast gəlinir. Bu cür qalıqlara eyni zamanda Araz çayı yaxınlığında Qaraçuq kəndində təsadüf edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, muxtar respublika ərazisində Naxçıvançayla yanaşı şərq çaylar qrupunda – Gilançay, Düylünçay, Ordubadçayda çay terrasların sayı 6, qərb çaylar qrupunda – Arpaçay, Axuraçay və s. isə 2-4-dür. Bu çaylar içərisində Naxçıvançay terrasların hündürlüyü və qalınlığına görə yalnız Düylünçaydan geri qalır. Belə ki, Düylünçayda altıncı terrasın çay səviyyəsindən hündürlüyü maksimum 200, minimum 60 m-ə çatır.

Terrasları təşkil edən çöküntülər içərisində paleontoloji qalıqlara rast gəlinmədiyi üçün onların yaşını dəqiq hesablamaq mümkün olmamışdır və biz burada yalnız stratigrafik metoda əsaslanaraq onların nisbi yaşı barədə müəyyən nəticələr əldə edə bilmişik. Belə ki, ən yuxarı terras Aşağı Xəzər və Xvalın ən aşağı terras isə Yeni Xəzər şöbəsinə aiddir.

Ayrı-ayrı terrasların çöküntüləri içərisində tapılan sel, uçqun, ufantı, sürüşmə, materialları Virn buzlağına məxsus flyuvioqlyasial çöküntülər hövzənin paleocoğrafi şəraiti haqqında müəyyən qədər fikir söyləməyə imkan verir. M.A.Abbasova görə hövzədə digər buzlaqların da olma ehtimalı yüksəkdir. Lakin onların əsaslı izi qalmamışdır.

Muxtar respublikanın paleocoğrafi şəraitini ətraflı öyrənmək üçün muxtar respublikanın

digər çay hövzələrində və çay dərələrində ətraflı tədqiqatların aparılması və onların elmi baxımdan qiymətləndirilməsi məqsəduyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 198 s.
2. Bababəyli N.S., Qurbanov Ə.K., Bababəyli N.N., Məmmədova Y.R. Salvartının öyrənilməmiş gölləri. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii sərvətlər Nazirliyi Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyəti. X c., Bakı, 2006, s. 503-508.
3. Bababəyli N.S., Qurbanov.Ə.K., Bababəyli.Y.N. Naxçıvançayın bəzi hidroloji xüsusiyyətlərinə dair // NDU Elmi əsərlər, 2015, № 7, s. 136-140.
4. Аббасов М.А. Геоморфология северо-западной части Нахичеванской АССР // Тр. Ин-та геогр. АН. Азерб. ССР, 1955, т. 5.
5. Аббасов М.А. Геоморфология Нахичеванской АССР. Баку: Элм, 1970, 150 с.
6. Аббасов М.А. Рельеф среднеараксинской депрессии смежных гор. Баку: Элм, 1989, 187 с.
7. Антонов Б.А. К геоморфологии юго-западных склонов Зангезурского хребта // Тр. Ин-та геогр. АН. Азерб. ССР, 1953, т. 2.
8. Азизбеков Ш.А. Геоморфология Нахичеванской АССР / Геология Азербайджана. Т. I., Изд. АН Азерб. ССР, 1952.
9. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Ленинград, 1961, 500 с.

¹*Naxçıvan Dövlət Universiteti*

E-mail: nazimnym@mail.ru

²*AMEA Naxçıvan Bölməsi*

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

Nazim Bababeyli, Qiyas Qurbanov

GEOMORPHOLOGY OF NAKHCHIVAN RIVER VALLEY

The paper provides information on the geomorphological features of Nakhchivan river, the largest river in the Autonomous Republic, along with their separately geomorphological features characterized, at the same time it also provides the information on some hydrological characteristics of the flow. The location of the terraces, their geographical-geomorphological features, the chemical composition, dimensions, thickness, width, and other morphometric characteristics of sediments are shown. The flood, collapse, gravels, sliding materials, morenic sediments observed in composition of sediments give valuable scientific information about the paleogeographic conditions of the basin.

Keywords: *gorge, canon, terraces, deposits, gradient of river, store.*

ELMI ƏSƏRLƏR • SCIENTIFIC WORKS • НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

Назим Бабабейли, Гияс Гурбанов

О ГЕОМОРФОЛОГИИ РЕЧНОЙ ДОЛИНЫ РЕКИ НАХЧЫВАНЧАЙ

В статье даются сведения о геоморфологии и редких особенностях самой большой в автономной республике реки Нахичеванчай, одновременно даются сведения о некоторых гидрологических характеристиках речного потока. Указывается расположение речных террас, их географо-геоморфологические особенности, химический состав осадков, входящих в них, их размеры, толщина, ширина и др. Наблюдаемые в составе осадков селевые, обвальные, осыпные и оползневые материалы, моренные остатки дают ценную научную информацию о палеогеографических условиях бассейна реки.

Ключевые слова: ущелье, каньон, террасы, отложения, падение реки, уклон.

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 16.10.2019

Son variant 13.12.2019

UOT 551.509.324

CAMIL HÜSEYNOV¹, İLAHƏ İBRAHİMOVA²**BÖYÜK QAFQAZ DAĞLARININ ŞİMAL-ŞƏRQ YAMACINDA
UZUNMÜDDƏTLİ TEMPERATUR DƏYİŞMƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə hidrometeoroloji məntəqələrin məlumatları əsasında, Böyük Qafqaz dağlarının şimal-şərq yamacında temperatur rejiminin 1992-2016-cı illərdə paylanması və 1961-1990-cı illərə nisbətən dəyişmələrinə diqqət yetirilmişdir. Təhlil edilmiş çoxillik məlumatlara, iki dövr (1992-2004, 2005-2016) üzrə baxılaraq, temperatur tərəddüdlərinin xüsusiyyətləri, onların orta aylıq, fəsillik və illik dəyişmələri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri qrafik, histogram, cədvəl və elektron xəritə vasitəsi ilə təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: *iqlim dəyişmələri, konvergensiya, konveksiya, norma kəmiyyəti, interpolyasiya, konsentrasiya, variasiya.*

Atmosferdə qaz konsentrasiyasının təbii və antropogen amillər vasitəsi ilə pozulması yer kürəsinin ayrı-ayrı regionlarında iqlim dəyişmələrinə gətirib çıxarmışdır [1, s. 234]. Elm adamlarının əksəriyyəti atmosferin zəhərli qazlar vasitəsi ilə çirklənməsi nəticəsində yaranan parnik effektinin birbaşa antropogen amilin rolu ilə izah edirlər. “Soyuqlaşma” və “istiləşmə” təsirləri ilə regionlarda özünü büruzə verən qlobal iqlim dəyişmələrinin nəticəsində hər il təhlükəli təbiət hadisələri milyonlarla insanın ölümünə, onların tarixi yaşayış yerlərindən məcburi miqrasiya etməsinə, bütün bioloji sferanın mutasiya etməsinə, dünya iqtisadiyyatının böyük ziyan görməsinə səbəb olur [4, s. 36]. İqlim dəyişmələrinin kompleks tədqiqatının aparılması üçün ayrı-ayrı regionlarda gedən iqlim tərəddüdlərinin əsaslı öyrənilməsi vacibdir. Cənub Qafqaz regionunda son illərdə baş verən təhlükəli atmosfer prosesləri, fəslə dəyişkənliklər, atmosfer proseslərinin təkrarlanmalarında artım və vaxt sürüşmələri elə məhz qlobal iqlim dəyişmələrinin regional təsirlərinin nəticəsi sayıla bilər [5, s. 103]. Son illərdə Azərbaycan Respublikasının ərazisində bu aspektdə tədqiqatlar aparılmamışdır. Bu məqsəd ilə respublikanın ayrı-ayrı bölgələrinin tədqiq edilməsi daha məqsədə uyğun sayılır.

Ölkə ərazisinin şimalında, qərbdən şərqə doğru uzanan Böyük Qafqaz dağları, şimaldan gələn soyuq hava kütlələri üçün aşılmaz sədd rolunu oynayır. Beləliklə, bu dağ silsiləsinin şimal yamaclarında konvergensiya edən hava kütlələrinin hərəkəti üçün dəhliz rolunu oynayan həmin yamaclardan keçərək bu silsilənin şimal-şərq qurtaracağı və dəniz sahili ilə Abşeron yarımadasına doğru daha yüksək sürətlə hərəkət edir [3, s. 71].

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında yerləşən ərazilərdə yerli hava kütlələri, Xəzər dənizinin və şimaldan gələn hava kütlələrinin təsiri ilə formalaşan temperatur rejiminin tərəddüdləri tədqiq edilmişdir. Təhlillər, ərazidə Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin Nabran (14 m), Quba (550 m), Xaçmaz (27 m), Altıağac (1099 m), Qırız (2071 m), Xınalıq (2049 m) və Xaltan (1104 m) hidrometeoroloji stansiyalarının 1992-2016-cı illər ərzində temperatur müşahidə məlumatlarının üzərində aparılmışdır. Həmçinin məlumatların statistik əhəmiyyətliliyi yoxlanılmaqla, Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatının (ÜMT) norma qəbul etdiyi dövr (1961-1990)

ilə müqayisəli səciyyəsi verilmişdir [2, s. 155]. Tədqiqatın aparıldığı 25 illik dövr (1991-2016), həmçinin 2 dövr (1992-2004 – I dövr, 2005-2016 – II dövr) üçün onların nisbi xarakteristikası da öyrənilir.

Təhlillərə əsasən, I dövrdə, çoxillik orta temperatur Xəzər dənizinin sahilində yerləşən ərazilərdə (Nabran, Xaçmaz) $12,8^{\circ}\text{C}$, dağətəyində (Xaltan, Altıağac, Quba) $8,5-10,8^{\circ}\text{C}$, orta dağlıqda isə (Xınalıq, Qırız) $4,7-5,2^{\circ}\text{C}$ intervalında dəyişməsinə baxmayaraq, II dövrdə müvafiq olaraq, dənizsahili ərazilərdə $12,8-13,5^{\circ}\text{C}$, dağətəyində $9,1-11,5^{\circ}\text{C}$, orta dağlıqda isə $5,5-6,8^{\circ}\text{C}$ təşkil etmişdir. Ərazidə norma(1961-1990) ilə müqayisədə 1992-2004-cü illərə ($0,5^{\circ}\text{C}$) nisbətə 2005-2016-cı ($1,0^{\circ}\text{C}$) illərdə temperaturun anomaliyası 2 dəfə artmışdır.

Çoxillik dövr (1992-2016) ərzində dəniz sahili ərazilərdə orta illik temperatur kəmiyyəti $12,8-13,2^{\circ}\text{C}$, dağətəyi ərazilərdə $8,8-11,2^{\circ}\text{C}$, orta dağlıq qurşaqlarında isə $5,3-5,5^{\circ}\text{C}$ arasında dəyişmişdir. 1961-1990-cı illərə nisbətən, 1991-2016-cı illərdə temperaturun $0,8^{\circ}\text{C}$ artması, bu ərazilərdə iqlim dəyişmələrinin mövcud olduğunu və ildən-ilə daha yüksək həddə çatdığını göstərmişdir [6]. Bu baxımdan ayrı-ayrı aylarda tərəddüd kəmiyyətlərinin qiymətləndirilməsi vacib sayılır.

Aylar üzrə norma ilə müqayisəli təhlillər göstərir ki, 1992-2016-cı illər ərzində yanvar ayında bütün məntəqələrdə $0,9^{\circ}\text{C}$ ($0,4-1,4^{\circ}\text{C}$) temperatur artımı müşahidə edilmişdir. Tərəddüd fevralda da $1,4^{\circ}\text{C}$ -ə ($0,9-1,7^{\circ}\text{C}$) kimi artmaqda davam etmiş, martda $1,3^{\circ}\text{C}$ ($0,9-1,8$) olmaqla yüksək həddə çatır. Aprel ayında Altıağac stansiyasında $0,6^{\circ}\text{C}$ azalma istisna olmaqla, digər stansiyalarda artım qiyməti $0,6^{\circ}\text{C}$ -ə ($0,2-0,9^{\circ}\text{C}$) enir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

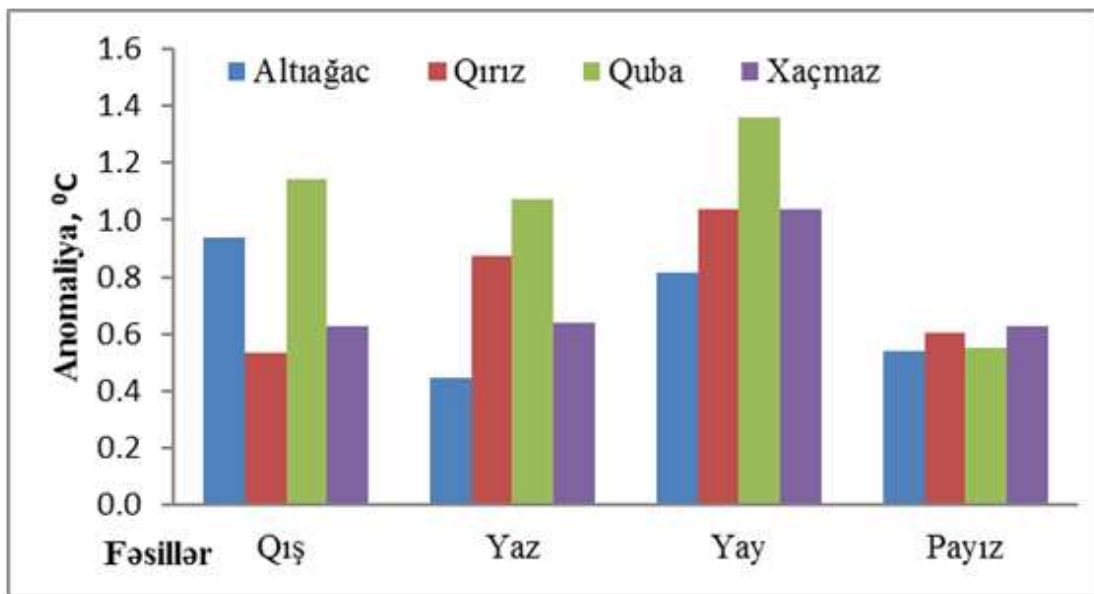
Müxtəlif dövrlərdə aylar üzrə orta temperatur anomaliyalarının evolusiyası

Dövr	Məntəqə	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İl
1992-2004	Altıağac	0,9	1,9	0,5	-0,7	0,1	-0,7	0,0	0,8	-0,1	2,0	-0,8	0,4	0,4
	Qırız	0,1	2,3	0,0	1,1	0,3	0,3	0,4	1,0	1,1	1,1	-0,2	0,7	0,7
	Quba	1,6	1,6	1,4	0,8	-0,1	0,6	0,3	1,2	-1,1	1,4	-0,3	0,2	0,6
	Xaçmaz	1,1	0,8	0,9	0,1	0,1	0,5	0,5	1,1	0,4	1,0	-0,4	-0,6	0,5
2005-2016	Altıağac	0,6	1,5	2,4	-0,6	1,0	1,6	1,0	2,2	1,2	1,4	-0,5	0,3	1,0
	Qırız	0,6	1,1	1,7	0,7	1,3	1,6	0,8	1,8	0,9	1,2	-0,4	-1,2	0,8
	Quba	1,2	1,5	2,2	0,9	1,2	2,1	1,4	2,3	1,4	1,6	0,2	0,8	1,4
	Xaçmaz	1,0	1,0	1,6	0,3	0,8	1,8	0,8	1,7	1,4	1,3	0,0	0,5	1,0
1992-2016	Altıağac	0,8	1,7	1,4	-0,6	0,5	0,4	0,5	1,5	0,6	1,7	-0,7	0,4	0,7
	Qırız	0,4	1,6	0,9	0,9	0,8	1,0	0,6	1,5	1,0	1,2	-0,3	-0,4	0,8
	Quba	1,4	1,5	1,8	0,8	0,6	1,4	0,9	1,8	0,2	1,5	0,0	0,5	1,0
	Xaçmaz	1,0	0,9	1,2	0,2	0,5	1,1	0,6	1,4	0,9	1,2	-0,2	0,0	0,7

Təhlillər göstərir ki, temperaturun çoxillik ərzində may ayında bütün stansiyalarda $0,6^{\circ}\text{C}$ ($0,5-0,8^{\circ}\text{C}$), iyunda $1,0^{\circ}\text{C}$ ($0,4-1,4^{\circ}\text{C}$), iyulda $0,7^{\circ}\text{C}$ ($0,5-0,9^{\circ}\text{C}$) artımı müşahidə edilmişdir. Bölgədə artım, avqust ayında maksimum səviyyəyə çatmaqla, çoxillik ərzində $1,5^{\circ}\text{C}$ -ə kimi ($1,4-1,8^{\circ}\text{C}$) yüksəlsədə, sentyabr ayında $0,7^{\circ}\text{C}$ -ə ($0,2-1,0^{\circ}\text{C}$) enmişdir. Lakin oktyabrda yenidən $1,4^{\circ}\text{C}$ -ə ($1,2-1,7^{\circ}\text{C}$) kimi artır. Noyabr ayında bütün məntəqələrdə temperatur normaya nisbətən

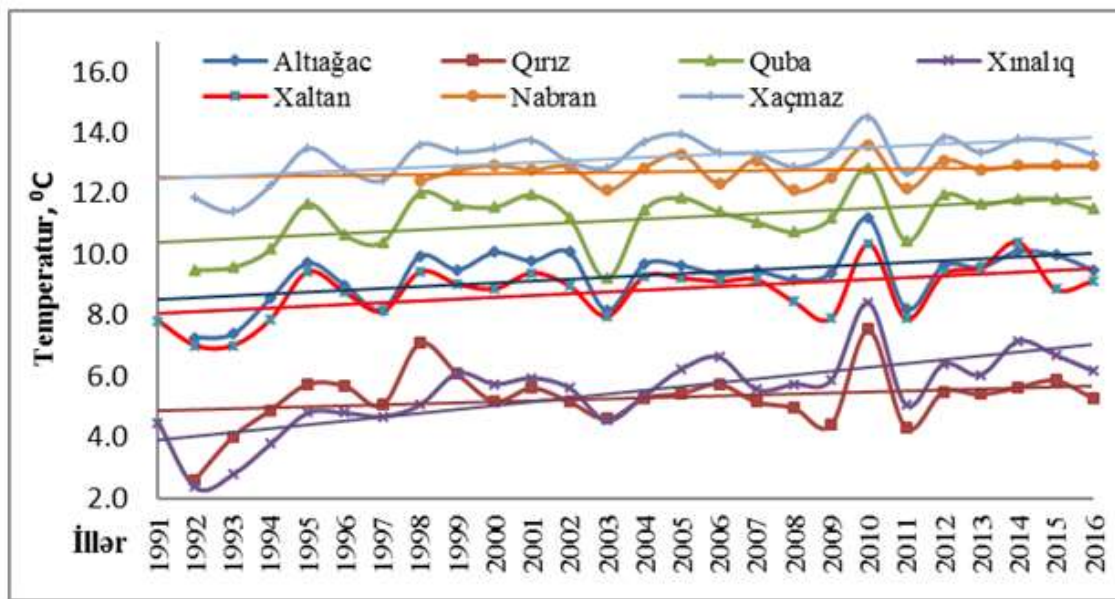
0,3°C (0,0-0,7°C) azalma ilə səciyyəvi olmuşdur. Belə azalma dekabr ayında Qırmızı stansiyasında 0,4°C azalma davam etsədə, digər stansiyalarda 0,3°C (0,0-0,5°C) kimi cüzi artım mövcud olmuşdur. Göründüyü kimi, çoxillik ərzində fevral, mart, iyun, avqust və oktyabr aylarında temperatur artımı maksimum həddə çatır. Həmçinin norma ilə müqayisədə temperatur kəmiyyətinin aşağı qiymətləri əsasən aprel, noyabr və dekabr aylarında olmuşdur (cədvəl 1).

Fəsillik anomaliya göstəriciləri histoqramda təsvir edilmişdir (şəkil 1). Histoqramdan göründüyü kimi, bütün məntəqələrdə fəsillikdə temperatur normaya nisbətən artmışdır. Əsas artım qiymətləri yaz və yay aylarında müşahidə olunmuşdur.



Şəkil 1. 1992-2016-cı illərdə norma (1961-1990) ilə müqayisədə orta fəsillik temperaturun variasiyası.

Qış fəslində Qubada 1,1°C və Altıağacda 0,9°C olmaqla, öz yüksək artım qiymətləri ilə digər stansiyalardan seçilir. Yazda isə Qırmızıda 0,9°C və Qubada 1,1°C olmaqla maksimum artım müşahidə edilmişdir. Yay fəslində bütün stansiyalarda istiləşmə 0,8-1,4°C təşkil etmişdir. Artım kəmiyyəti payız fəslində digər fəsillərə nisbətən 0,6°C olmaqla, aşağı olmuşdur. Ümumiyyətlə, çoxillik ərzində orta hesabla, temperaturun anomaliyası qış və yaz fəslində 0,8°C, yay fəslində 1,1°C, payızda isə 0,6°C-də qərarlaşmışdır. İsti dövrdə alçaq və orta dağlıq ərazilərdə temperaturun artması müşahidə edilmişdir. Orta və yüksək dağlıq qurşaqlarda istiləşmə, mənbəyini buradan götürən bütün çaylarda su sərfiyyatının artmasına, buzlaqların əriməsinə, daimi donuşluq xəttinin daha yüksəyə çəkilməsinə səbəb olacaqdır [4, s. 27]. Təhlillərin nəticələri, son illərdə Böyük Qafqaz fiziki-coğrafi vilayətində baş verən güclü daşqın və sel hadisələrinin formalaşmasında istiləşmənin rolunun olduğuna əyani sübutdur. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında müşahidə edilən orta illik temperatur kəmiyyətlərinin variasiyasına diqqət yetirsək, bütün ərazilərdə eyni tipli temperatur tendensiyaqlarının mövcud olduğunu görmək olar (şəkil 2).



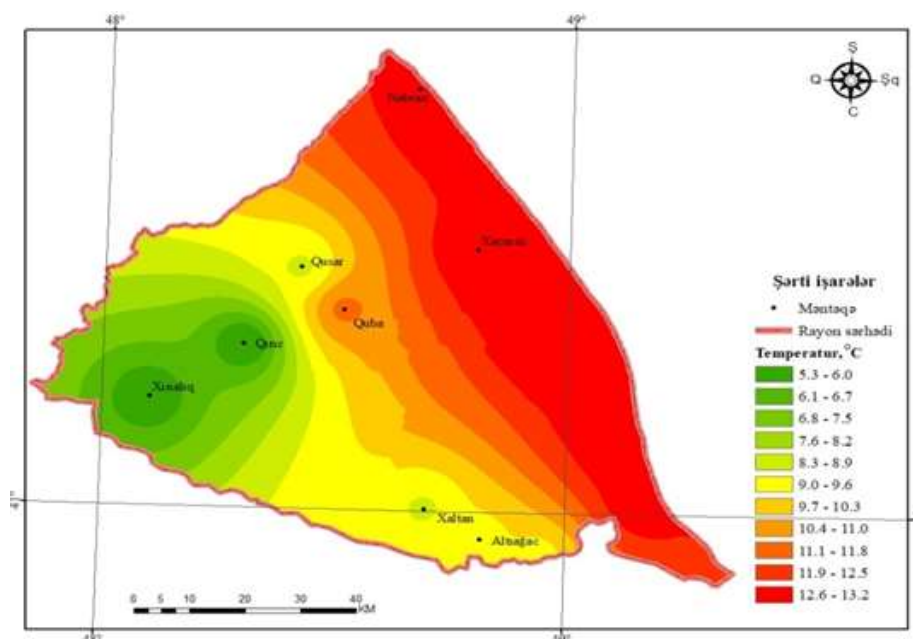
Şəkil 2. Müxtəlif stansiyalarda çoxillik orta temperatur göstəricilərinin variasiyası.

Belə ki, bölgədə 1992-2016-cı illər ərzində 1998, 2001, 2005, 2010 və 2012-ci illər çoxillikdə digər illərdən isti keçmişdir. 2010-cu il bütün Azərbaycanda olduğu kimi bu stansiyalarda da daha isti il kimi qeydə alınmışdır. Qrafikdən göründüyü kimi, 1997, 2003, 2009 və 2011-ci illər isə daha soyuq keçmişdir. Çoxillik orta temperatur kəmiyyətlərinin tendensiya qrafikinin trend xəttinə əsasən bütün məntəqələrdə birmənalı artım olmuşdur.

Zonada duman ilin soyuq dövrlərində, bulud əmələgəlmə, yağıntı prosesləri isə ilin istidən soyuğa keçən dövrlərində daha çox davam edir. Günün birinci yarısında aydın havada, yer səthinin sürətlə isinməsi nəticəsində güclü konveksiya prosesləri gedir və günün ikinci yarısında yaranan topa yağış buludlarından az davamiyyətli leysan yağışları, dolu və ildırım düşür [6, s. 24].

Tədqiqatın nəticələri əsasında, ArcGIS proqram təminatı vasitəsi ilə orta illik temperatur kəmiyyətlərinin ərazi üzrə paylanmasının elektron xəritəsi tərtib edilmişdir (şəkil 3). Təsvir edilmiş xəritə, Geostatistikalanaliz (Geostatistical analyst tools) alətləri bölməsindəki IDW modelində tərtib edilmişdir. Təqdimatdan göründüyü kimi, ərazilərdə temperaturun çoxillik orta kəmiyyəti dəniz sahili ərazilərdə yerləşən Nabrandə 12,8°C, Xaçmazda 13,2°C, dağətəyi qurşaqlarda Qubada 11,2°C, Altıağacda 9,3°C, Xaltanda isə 8,8°C, orta dağlıqda Xınalıqda 5,5°C, Qırızda 5,3°C təşkil etmişdir.

Xaltan və Xınalıq məntəqələrində temperaturun çoxillik orta kəmiyyətinin anomal paylanması, dağ silsilələrinə yaxınlıqla deyil, yerləşdiyi hündürlük və coğrafi mövqedən asılıdır. Nabran stansiyasında anomaliyanın daha aşağı olması, digər stansiyalardan şimalda yerləşməsi və əraziyə tez-tez daxil olan soyuq hava kütlələrinin təsiredici xüsusiyyətləridir. Ərazidə temperatur göstəricilərinin qeyri-bircins paylanmasına Xəzər dənizinin mülayimləşdirici xüsusiyyətləri, şimaldan gələn soyuq hava kütlələrinin və istilik şüalanmasının yaratdığı yerli hava dövrünün təsiredici roludur.



Şəkil 3. 1992-2016-cı illər üçün çoxillik orta temperatur kəmiyyətlərinin ərazidə paylanma xəritəsi

Nəticə. Böyük Qafqaz vilayətinin şimal-şərq yamacındakı stansiyalarda 1992-2016-cı illər ərzində normaya nisbətən temperatur rejimində $0,8^{\circ}\text{C}$ artım olmuşdur. Temperatur anomaliyası qışda cüzi, yazın əvvəllərində sürətlə, yayın ortalarında yüksək həddə çatması, payızın sonlarına doğru yenidən aşağı düşməsi ilə səciyyəvi olmuşdur. Ərazidə çoxillik temperatur tərəddüdləri, bilavasitə iqlim dəyişmələrinin “istiləşmə” təsirini büruzə verir. Regionun əhalisi və onun rifahını təmin edən təsərrüfat sahələrinə, gündən-günə kontinentallaşan iqlim şəraiti fonunda ziyanlı fəsadları artacaqdır. Çünki, yazın əvvəllərində temperaturun yüksəlməsi bitkilərin vegetasiyasının erkən sürətlənməsinə şərait yaradır. Lakin aprel ayında kəskin temperatur artım tempinin aşağı olması, kök və gövdə sisteminin ziyan görməsinə, yayda isə rütubət ehtiyatına yüksək tələbatın olduğu zaman quraqlıq olması məhsuldarlığı kəskin aşağı salacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev V.R. Azərbaycanın Xəzəryanı ərazilərində hava temperaturunun paylanması və çoxillik dəyişmələri / Azərbaycan coğrafiya cəmiyyətinin əsərləri, c. XVI, Bakı, 2011, s. 233-236.
2. Xəlilov S.H., Səfərov S.H. Azərbaycan Respublikasında havanın temperaturunun və atmosfer yağıntılarının aylıq və illik normaları (1691-1990-cı illər) Bakı, 2001, 229 s.
3. Məmmədov Ə.S. Azərbaycanda müasir iqlim dəyişmələri və onun proqnozlaşdırılması. Bakı, 2015, 328 s.
4. Səfərov S.H., Mahmudov R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və Azərbaycan, Bakı, 2011, 312 s.
5. Səfərov S.H., Hüseynov C.S. İbrahimova İ.V. Azərbaycan Respublikasının Xəzər sahili ərazilərində uzunmüddətli temperatur dəyişmələrinin xüsusiyyətlərinin təhlili / MAA-nın Elmi Əsərləri, №1, Bakı, 2018, s.101-108.

6. Сафаров С.Г. Грозоградовые и селевые явления на территории Азербайджана и радиолокационные методы их прогнозирования. Баку, 2012, 292 с.

¹*Azərbaycan Hava Yolları QSC, Azəraeronaviqasiya HHİ*

E-mail: camal_huseynov_88@mail.ru

²*Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi*

E-mail: ibrahimova04@gmail.com

Jamal Huseynov, İlahə İbrahimova

**FEATURES OF LONG-TERM TEMPERATURE CHANGES ON THE
NORTH-EASTERN SLOPES OF THE GREATER CAUCASUS AND ON
THE SEA COAST OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC**

The paper is based on data from hydrometeorological stations, the distribution of the temperature regime in the north-eastern slopes of the Greater Caucasus Mountains in Azerbaijan in 1992-2016, and the change in comparison with 1961-1990. The long-term data, analyzed as two periods (1992-2004, 2005-2016), the characteristics of temperature changes, their average monthly and yearly changes are determined. The results of the study are mapped to the ArcGIS software using the IDW interpolation model.

Keywords: *climate change, convergence, convection, norm values, interpolation, concentration, variation.*

Джамал Гусейнов, Илаха Ибрагимова

**ОСОБЕННОСТИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СЕВЕРО-
ВОСТОЧНЫХ СКЛОНАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА И НА ПОБЕРЕЖЬЕ МОРЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В данной статье, основываясь на данных материалов гидрометеорологических станций рассматриваются особенности распределения температурного режима на северо-восточных склонах гор Большого Кавказа в пределах Азербайджанской республики в период 1992-2016 гг. Особое внимание уделяется изменению по сравнению с 1961-1990 гг. В проанализированных долгосрочных данных за два периода (1992-2004 гг., 2005-2016 гг.), где определяются особенности температурных изменений, их среднемесячные и годовые колебания. Результаты исследования отображаются в программном обеспечении ArcGIS с использованием модели интерполяции IDW.

Ключевые слова: *Изменения климата, конвергенция, конвекция, нормы величин, интерполяция, концентрация, вариации.*

(Coğrafiya üzrə elmlər doktoru Səid Səfərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:

İlkin variant 14.10.2019

Son variant 11.12.2019

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ

1. Jurnalın əsas məqsədi elmi keyfiyyət meyarlarına 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 iki dildə – Azərbaycan və rus 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, CD-də jurnalın məsul kati binə təqdim edilir. Mətnin daxilində olan şəkil və cədvəllərin parametri soldan və sağdan 3,7 sm olmalıdır.
 8. Səhifənin ortasında “12” ölçülü qalın və böyük hərflərlə müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı yazılır.
 9. 1 sətir boş buraxılmaqla aşağıda “12” ölçülü böyük hərflərlə məqalənin adı çap edilir. Sonra məqalənin yazıldığı dildə “10” ölçülü hərflərlə, kursivlə xülasə və açar sözlər yazılır. Daha sonra müəllifin işlədiyi təşkilatın adı, elmi dərəcəsi və e-mail ünvanı, “12” ölçülü kiçik hərflərlə qalın və kursivlə ədəbiyyat siyahısından sonra sağdan yazılır. (məs.: AMEA Naxçıvan Bölməsi; e-mail: tusinesr@gmail.com).
 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 adı hərflərlə verilir. İstifadə edilən mənbələrin sayı 15-dən çox olmamalıdır. 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; mövzunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adı hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
 12. Məqalədəki istinadlar mətnin içərisində verilməlidir. Məs.: [4, s. 15]
 13. Məqalələrin ümumi həcmi, qrafik materiallar, fotolar, cədvəllər, düsturlar, ədəbiyyat siyahısı və xülasələr də daxil olmaqla 5-8 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, əlaqə telefonu) mütləq əlavə olunmalıdır.
 15. Məqalənin məzmununa əsaslanan UOT kodu yuxarı sol tərəfdən mütləq qeyd 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 two languages – Azerbaijani and Russian. 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, 3 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 center of the page, font size “12”.
9. 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 “10”, italics. The organization name, the author’s scientific degree and e-mail address are written below the references in lowercase letters, font size “12”, bold italics (for example: Nakhchivan branch of ANAS; E-mail: tusinesr@gmail.com).
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. The used sources mustn’t be more than 15. 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 letters. 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 5-8 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. Желательно, чтобы число соавторов не превышало трех.
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 представлены на двух языках – азербайджанском и русском. Резюме и ключевые слова необходимо представить на двух других языках.
7. Статьи представляют в редакцию журнала в бумажном экземпляре, в электронной форме (CD), на бумаге формата А4, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12 кегль, параметры страницы верхнее - 2 см, нижнее - 2 см левое - 3 см, правое - 1 см, без переносов, межстрочный интервал - 1,5. Поля страниц для рисунков и таблиц внутри текста слева и справа должно быть по 3,7 см.
8. По центру страницы, размером шрифта 12 кегль, жирным шрифтом и заглавными буквами указывается имя и фамилия автора (авторов).
9. После одной пустой строки указывается название статьи заглавными буквами, размер шрифта 12 кегль. Затем приводится аннотация с ключевыми словами на языке статьи (размер шрифта – 10 кегль, курсив). Название организации, ученая степень и адрес электронной почты автора указываются обычными строчными буквами, жирным курсивом, размер шрифта 12 кегль, справа после списка источников (например: Нахчыванское отделение НАНА; E-mail: tusinesr@gmail.com)
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 кегль. Слово "Литература" пишется посередине страницы, заглавными буквами и жирным шрифтом. Список литературы приводится строчными буквами на языке статьи в количестве не больше 15. Напр.:
Книги: Гасымов В.И. Древние памятники. Баку: Ишыг, 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 кегль, название статьи – заглавными буквами жирным шрифтом, само резюме строчными буквами. Резюме должно соответствовать полному содержанию статьи с подробным представлением полученных результатов.
12. Ссылки должны быть представлены в тексте в виде [4, с. 15].
13. Общий объем статьи, включая графические материалы, фотографии, таблицы, формулы, список литературы и отзывы, не должен превышать 5-8 страниц.
14. Обязательно указываются данные об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, ученая степень и звание, адрес, адрес электронной почты, контактный номер).
15. Необходимо указать УДК статьи слева в верхней части.

ПРИМЕЧАНИЕ: Принимая во внимание большое количество статей, представленных в журнал "Труды" Нахчыванского отделения НАНА и ограниченные возможности издательства "Туси", в одном номере может быть опубликована только одна статья каждого автора.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin elmi nəşri
№ 4 (58)

Baş redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Redaktor: *Sara Cəfərova*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova,
Taleh Maxsudov

Yığılmağa verilmişdir: 02.12.2019
Çapa imzalanmışdır: 20.12.2019
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
17,2 çap vərəqi. 282 səhifə
Sifariş № 135. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.

Ünvan: *Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.*

E-mail: tusinesr@gmail.com

