

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ

ISSN 2218-4783

ELMİ ƏSƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 2

Naxçıvan, “Tusi” – 2020, Cild 16

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI NAXÇIVAN BÖLMƏSİNİN ELMİ ƏSƏRLƏRİ
SCIENTIFIC WORKS OF AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES NAKHCHIVAN BRANCH OFFICE
НАУЧНЫЕ ТРУДЫ НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

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.Hacıyev

R.M.Məmmədov, T.A.Əliyev (baş redaktorun müavini), M.Y.Melnikov (Rusiya), B.Baysal (Türkiyə),
Ə.D.Abbasov, 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.Hacıyev

R.M.Mammadov, T.A.Aliyev (assistant editor), M.Y.Melnikov (Russia), B.Baysal (Turkey), A.D.Abbasov,
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, Т.А.Алиев (зам. главного редактора), М.Й.Мельников (Россия), Б.Байсал
(Турция), А.Д.Аббасов, С.А.Гасанов (Россия), В.А.Гусейнов, С.Х.Магerramov, 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, Haydar Aliyev av., 35, phone: 544-69-84
Адрес: Нахчыван, пр. Гейдар Алиева, 35, тел.: 544-69-84

AMEA Naxçıvan Bölməsinin Elmi əsərlər jurnalı, Təbiət və texniki elmlər seriyası, № 2,
Naxçıvan: Tusi, 2020, 302 s.

© “Tusi” nəşriyyatı, 2020

M Ü N D Ə R İ C A T

KİMYA

Tofiq Əliyev. 0,1 N HCl turşusu mühitində bəzi amin-karbon turşuları (AKT) və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinin (AKTQFT) C _T -10 markalı poladın korroziya prosesinə inhibitor təsirinin polyarizasiya ayrılmasının çəkilməsi üsulu (PƏÇÜ) ilə tədqiqi.....	9
Əhməd Qarayev. Bismut sürmə selenidin su mühitində sintez şəraitinin araşdırılması.....	17
Fizzə Məmmədova. Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki yeraltı suların hidroekoloji xüsusiyyətləri....	22
Qorxmaz Hüseynov. Ag ₄ Sn ₃ S ₈ birləşməsinin alınması və fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi.....	28
Günəl Məmmədova, Günəl Nəsirli. Təbii əsasda şabazitin sintezinin kristallokimyəvi aspektləri.....	34
Aliyə Rzayeva. Mis indium diselenidin üzvi mühitdə sintezi.....	42
Rafiq Quliyev. Cu ₂ SnS ₃ birləşməsinin solvothermal yolla sintezi və onun nazik təbəqəsinin alınması.....	47
Hüseyn İmanov. Ag ₃ AsS ₄ birləşməsinin alınması və xassələrinin tədqiqi.....	52
Yaşar Həsənoğlu. 0,1 N HCl turşusu mühitində bəzi aminturşuların və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinin C _T -3 markalı poladın korroziyasına inhibitor təsirinin elektrokimyəvi impedans spektroskopiyası (EİS) üsulu ilə tədqiqi.....	56

BİOLOGİYA

Tariyel Talıbov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında <i>Malvaceae</i> Juss. fəsiləsi bitkilərinin tədqiqi vəziyyəti və sistematik təhlili.....	62
Varis Quliyev, Cabbar Nəcəfov. Üzümlüklərdə tənəklərin pestisid-funqisidlərlə zədələnməsi və iqlimin dəyişməsi ilə əlaqədar yaranmış ekoloji problemlər.....	67
Ənvər İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşıllaşdırma məqsədilə ilə əlaqədar rayonlaşdırılması.....	72
Teyyub Paşayev. Nəbatat bağında yeni otaq bitkiləri.....	78
Namiq Abbasov. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinin öyrənilməsi tarixinə dair.....	83
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yumşaq buğda hibrid və sortlarının keyfiyyət göstəriciləri.....	89
Ramiz Ələkbərov, Aydın Qənbərli. Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan <i>Ajuga</i> L. cinsinə aid <i>Ajuga Genevensis</i> L. – Cenevrə dirçəyi növünün fitokimyəvi analiz nəticələri və istifadə perspektivləri.....	96
Sahib Hacıyev, Günəl Mirzəli Ağatağı. Culfa inzibati rayonunda təbii torpaq-kadastr yarımrayonları...	101
Orxan Bağirov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən gavalı formalarında pomoloji göstəricilərin tədqiqi.....	107
Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan <i>Delphinium</i> L. növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	112
Seyfəli Qəhrəmanov. Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarında çirklənmə indikatoru – saprofit yosunların yayılması.....	118
Həmidə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasında yayılan <i>Boletaceae</i> fəsiləsinin növləri....	124
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının armud bağlarında cərgə arası torpağın axlanmasının ağacların inkişafına təsiri.....	129
İbrahim Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış sürvə (<i>Salvia</i> L.) cinsinə aid olan bəzi perspektiv növlərin yayılması və biomorfoloji xüsusiyyətləri.....	135
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yonca bitkisinin optimal səpin müddəti və normasının məhsuldarlığa təsiri.....	141
Əfruz Nəsirova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkilərinin fitosenoloji xüsusiyyətləri.....	146
Surə Rəhimova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən Əlincə üzüm formasının flavonoidləri.....	151

Günay Zeynalova. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində soya bitkisi sortlarının keyfiyyət göstəriciləri....	156
Qədir Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayon ərazisində <i>Rubiaceae</i> Juss. – boyaqotukimilər fəsiləsinin tədqiqinə dair.....	162
Elnarə Salahova. <i>Berberis</i> L. cinsinə aid bəzi növlərin Abşeron şəraitində vegetativ çoxaldılması....	167
İsmayıl Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində hind toyuqlarının koksidilərlə yolux- masının mövsümdən və yaşdan asılılıq dinamikası.....	172
Akif Bayramov. Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarının makrozoobentosu.....	177
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının <i>Astatinae</i> (<i>Apoidea</i> : <i>Crabronidae</i>) yarımfə- siləsinin arıları.....	184
Mirvasif Seyidov. Brusellyozun etiologiyasında gənələrin rolu.....	189
Ələvsət İbrahimov. Balbas cinsli qoyunların yaş qruplarına görə ət məhsuldarlığı və orqanlarının bəzi göstəriciləri.....	195
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının Cüllütkimilər (<i>Charadriiformes</i>) dəstəsinin su-bataqlıq quşları.....	199
Gülşad Məmmədova. <i>Culicidae</i> (<i>Diptera</i>) fəsiləsinə mənsub olan ağcaqanad növlərinin bioloji xüsusiyyətləri haqqında.....	206
İlhamə Kərimova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının qarışqa aslanları (<i>Neuroptera</i> : <i>Myrmeleon-</i> <i>tidae</i>): <i>Palparini</i> , <i>Gymnocnemini</i> , <i>Neuroleontini</i> , <i>Macronemurini</i> və <i>Creoleontini</i> tribaları.....	210
Hüseynağa Əsədov, Rəsmiyyə Əfəndiyeva, İlhamə Mircəlalli, Hicran Atayeva. Abşeron yarım- adasına introduksiya edilmiş bəzi ağac və kol növlərinin şoranlaşmaya davamlılığı.....	217

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev, Məryəm Əskərova, Sara Yasinova. PbTe yarımkəçirici birləşməsinin Te-a transformasiya prosesinin araşdırılması.....	224
Məhbub Kazımov. Bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjilərinin saxlanma texnologiyaları.....	229
İlkin Vəlibəyov. Ordubad sinklinoriumunda qırılma dislokasiyaları.....	237
Nazilə Mahmudova, İbrahim Qasımoğlu. Elektrik sahəsinin təsiri ilə CuGaS ₂ monokristalında yaranan döyünən cərəyan.....	243
Səadət Məmmədova. Kompüter virusları və onlardan qorunma yolları.....	247

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Günəş sabitinin variasiyaları.....	253
Azad Məmmədli. Astronomiyada optik şüalanma qəbulediciləri.....	258
Ruslan Məmmədov. CH Cyg simbiotik ulduzunun 2019-cu ildə fotometrik tezdəyişmələri.....	262
Ülvü Vəliyev. Günəş tacının qızma problemi.....	266
Vəfa Qafarova, Türkanə Əliyeva. Yerin günəş ətrafında dolanması haqqında.....	270
Türkan Məmmədova. Ulduzların astrometrik, fotometrik və spektral müşahidəsi.....	274

COĞRAFIYA

Nazim Bababəyli, Qiyas Qurbanov, Nigar Bababəyli. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində sürüşmələrin yayılma qanunauyğunluqları və geomorfoloji xüsusiyyətlərinə dair.....	278
Turanə Hüseynova. Böyük Qafqaz vilayətində əhəlinin yaşayış keyfiyyətinin formalaşmasının sosial əsasları.....	286
Könül Allahverdiyeva. Kəhrizlərin qurulma texnologiyası.....	291

YUBİLEYLƏR

Bayram Rzayev. Naxçıvanın ilk əczaçı alimi.....	299
Əliəddin Abbasov. Unudulmaz müəllimim Əli Nuriyev haqda vida sözü.....	301

CONTENTS

CHEMISTRY

Tofiq Aliyev. Study of the inhibitory effect of some amino carbonic acids (ACA) and their derivatives (ACAD) on the corrosion process of C _T -10 marked steel in the 0,1 N HCl acid solution by the method of polarization curves (PC).....	9
Ahmad Garayev. Research of synthesis of bismuth antimony selenide in the aqueous medium.....	17
Fizza Mammadova. Hydrological characteristic of underground waters of the Sharur-Sadarak district.....	22
Gorkhmaz Husseinov. Production and investigation of the physical-chemical properties of Ag ₄ Sn ₃ S ₈ compound.....	28
Gunel Mamedova, Gunel Nasirli. Crystallochemical aspects of the synthesis of chabazite on a natural basis.....	34
Aliye Rzayeva. Synthesis of copper indium selenide in the organic medium.....	42
Rafiq Quliyev. Synthesis of the Cu ₂ SnS ₃ compound by the solvothermal method and the preparation of its thin film.....	47
Hussein Imanov. Investigation of the acquisition and properties of the Ag ₃ AsS ₄ compound.....	52
Yashar Hasanoghlu. Research of the inhibitor effect of some mixed functional amino acids on corrosion of C _T -3 marked steel in the medium of 0,1 N HCl solution by the electrochemical impedance spectroscopy method (EISM).....	56

BIOLOGY

Tariyel Talybov. Biological features and systematic position of <i>Malvaceae</i> Juss. family in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	62
Varis Guliyev, Jabbar Najafov. Pesticide-fungicide damages to grapevine in vineyards and ecological problems caused by climate change.....	67
Anvar Ibrahimov. Regionalization of the Nakhchivan Autonomous Republic's territory for landscaping....	72
Teyyub Pashayev. New indoor plants in the botanical garden.....	78
Namig Abbasov. The study history of petrophytes.....	83
Parviz Fatullayev. Quality of grains of hybrids and varieties of soft wheat under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	89
Ramiz Alakbarov, Aydın Qanbarli. Phytochemical analysis results and use perspectives of <i>Ajuga Genevensis</i> L. species of <i>Ajuga</i> L. genus distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	96
Sahib Hacıyev, Gunel Mirzali Agatagi. Natural soil-cadastral subareas in the Julfa administrative district....	101
Orkhan Baghirov. Research of pomological characteristics of plum forms cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	107
Zulfiya Salayeva. Bioecological features of the <i>Delphinium</i> L. species spread in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory.....	112
Seyfali Kahramanov. Distribution of saprophyte algae – indicators of pollution of waters of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan.....	118
Hamida Seyidova. Species of the <i>Boletaceae</i> family distributed in the mycobiota of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	124
Logman Bayramov. Influence of cultivation of inter-line soil on the development of trees in pear orchards of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	129
Ibrahim Hasanov. Biomorphological features and use of some perspective species of the sage genus (<i>Salvia</i> L.) distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan.....	135
Gunel Seyidzadeh. Influence of seeding terms and rates on the crop productivity of alfalfa plant in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	141
Afruz Nasirova. Phytocenological features of wild vegetable species spread in the Batabat massive of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	146
Sura Rahimova. Flavonoids of Alinja grape form cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory.....	151

Gunay Zeynalova. Grain quality of soya varieties in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	156
Gadir Mammadov. The study of the <i>Rubiaceae</i> Juss. family in the territory of the Ordubad district of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	162
Elnara Salakhova. Vegetative propagation of species of the genus <i>Berberis</i> L. under the conditions of Apsheron.....	167
Ismayil Mammadov. Seasonal and age dynamics of turkey coccidiosis under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	172
Akif Bayramov. Macrozoobenthos of the middle and upper currents of the Nakhchivan river.....	177
Mahir Maharramov. Digger wasps of the <i>Astatinae</i> subfamily (<i>Apoidea: Crabronidae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	184
Mirvasif Seyidov. The role of ticks in the epizootology of brucellosis.....	189
Alovsat Ibrahimov. Meat productivity and some organ indicators according to age groups of Balbas sheep.....	195
Husein Rasulzade. Water birds of the <i>Charadriiformes</i> order of the Nakhchivan Autonomous Republic's ornithofauna	199
Gulshad Mammadova. Biological features of <i>Mosquito</i> species belonging to the <i>Culicidae</i> (<i>Diptera</i>) family.....	206
Ilhama Kerimova. Ant lions (<i>Neuroptera: Myrmeleontidae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic: tribes of <i>Palparini</i> , <i>Gymnocnemini</i> , <i>Neuroleontini</i> , <i>Macronemurini</i> and <i>Creoleontini</i>	210
Huseinaga Asadov, Resmiya Efendieva, Ilhama Mirjalally, Hijran Ataeva. Resistance to salinity of some trees and shrubs introduced into the Absheron peninsula.....	217

PHYSICS

Mammad Huseynaliyev, Maryam Askarova, Sara Yasinova. Research of transformation process of semiconductor compound PbTe to Te.....	224
Mahbub Kazimov. Energy storage technologies for renewable energy sources.....	229
İlkin Valibayov. Fault dislocations in the Ordubad synclorium.....	237
Nazile Mahmudova, Ibrahim Qasumoglu. Pulsing currents under influence of electric field in CuGaS ₂ single crystal.....	243
Saadat Mammadova. Computer viruses and ways of protection.....	247

ASTRONOMY

Gulu Haziyeu. Variations of the solar constant.....	253
Azad Mammadli. Receivers of optical radiation in astronomy.....	258
Ruslan Mammadov. Photometric variations of the symbiotic star CH Cyg in 2019.....	262
Ulvu Valiyev. The problem of solar corona heating.....	266
Vefa Gafarova, Turkane Alieva. The rotation of the Earth around the Sun.....	270
Turkan Mammadova. Astrometric, photometric and spectral observations of stars.....	274

GEOGRAPHY

Nazim Bababeyli, Qiyas Qurbanov, Nigar Bababeyli. On the regularities of geographical distribution and geomorphological features of landslides in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	278
Turana Huseynova. The social basis for formation of quality of life in the greater caucasus province.....	286
Konul Allahverdieva. Construction technology of underground water supplies.....	291

JUBILEES

Bayram Rzayev. The first scientist-pharmacist of Nakhchivan.....	299
Aliaddin Abbasov. Obituary notice of my unforgettable teacher Ali Nuriev.....	301

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Тофик Алиев. Исследование ингибирующего действия некоторых аминокислот (АКК) и их производных со смешанными функциями (ПАККСФ) на коррозионный процесс стали марки С _Т -10 в среде 0,1 N раствора HCL методом снятия поляризационных кривых (МСПК).....	9
Ахмед Гараев. Исследование синтеза селенида висмута сурьмы в водной среде.....	17
Физза Мамедова. Гидрологическая характеристика подземных вод Шарур-Садаракского района.....	22
Гусейнов Горхмаз. Получение и исследование физико-химических свойств соединения Ag ₄ Sn ₃ S ₈	28
Гюнель Мамедова, Гюнель Насирли. Кристаллохимические аспекты синтеза шабазита на природной основе.....	34
Алия Рзаева. Синтез диселенида меди индия в органической среде.....	42
Рафик Гулиев. Синтез соединения Cu ₂ SnS ₃ сольвотермальным методом и получение его тонкой пленки....	47
Гусейн Иманов. Получение и исследование свойств соединения Ag ₃ AsS ₄	52
Яшар Гасаноглы. Исследование ингибирующего действия некоторых аминокислот и их производных со смешанными функциональными группами на коррозию стали марки С _Т -3 в среде 0,1 N раствора HCL методом электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС).....	56

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов. Биологические особенности и систематическое положение семейства <i>Malvaceae</i> Juss. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	62
Варис Кулиев, Джаббар Наджафов. Повреждение лозы на виноградниках пестицидами и фунгицидами и экологические проблемы, связанные с изменением климата.....	67
Анвар Ибрагимов. Районирование территории Нахчыванской Автономной Республики с целью озеленения.....	72
Тейюб Пашаев. Новые комнатные растения в ботаническом саду.....	78
Намик Аббасов. К истории изучения петрофитов.....	83
Парвиз Фатуллаев. Качество зерен гибридов и сортов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	89
Рамиз Алекперов, Айдын Канбарли. Результаты фитохимического анализа и перспективы использования <i>Ajuga Genevensis</i> L. – живучки женеvской рода <i>Ajuga</i> L. распространенного во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	96
Сахиб Гаджиев, Гюнель Мирзали Агатаги. Природные почвенно-кадастровые подрайоны Бабекского административного района.....	101
Орхан Багиров. Исследование помологических показателей форм сливы, выращиваемых в Нахчыванской Автономной Республике.....	107
Зульфия Салаева. Биоэкологические особенности видов <i>Delphinium</i> L., распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	112
Сейфали Кахраманов. Распространение сапрофитных водорослей – индикаторов загрязнения водоемов Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана.....	118
Гамида Сеидова. Виды семейства <i>Boletaceae</i> , распространенные в микобиоте Нахчыванской Автономной Республики.....	124
Логман Байрамов. Влияние обработки межрядовой почвы на развитие деревьев в грушевых садах Нахчыванской Автономной Республики.....	129
Ибрагим Гасанов. Биоморфологические особенности и применение некоторых перспективных видов рода шалфей (<i>Salvia</i> L.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана.....	135
Гюнель Сеидзаде. Влияние сроков и норм посева на урожайность люцерны посевной в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	141
Афруз Насирова. Фитоценологические особенности диких овощных растений распространенных в Бабабатском массиве Нахчыванской Автономной Республики.....	146
Сура Рагимова. Флавоноиды виноградной формы Алинджа, выращиваемой на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	151

Гунай Зейналова. Качественные показатели зерен сортов сои в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	156
Гадир Мамедов. К исследованию семейства <i>Rubiaceae</i> Juss. – мареновые на территории Ордубадского района Нахчыванской Автономной Республики.....	162
Эльнара Салахова. Вегетативное размножение видов рода <i>Berberis</i> L. в условиях Апшерона.....	167
Исмаил Мамедов. Сезонная и возрастная динамика кокцидиозов индеек в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	172
Акиф Байрамов. Макрозообентос среднего и верхнего течений реки Нахчыванчай.....	177
Махир Магеррамов. Роющие осы подсемейства <i>Astatinae</i> (<i>Apoidea: Crabronidae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	184
Мирвасиф Сеидов. Роль клещей в эпизоотологии бруцеллеза.....	189
Аловсат Ибрагимов. Мясная продуктивность и некоторые показатели органов по возрастным группам овец породы Балбас.....	195
Гусейн Расулзаде. Водно-болотные птицы отряда ржанкообразных (<i>Charadriiformes</i>) орнитофауны Нахчыванской Автономной Республики.....	199
Гюльшад Мамедова. О биологических особенностях видов комаров, принадлежащих к семейству <i>Culicidae</i> (<i>Diptera</i>).....	206
Ильхама Керимова. Муравьиные львы (<i>Neuroptera: Myrmeleontidae</i>) Нахчыванской Автономной Республики: трибы <i>Palparini</i> , <i>Gymnocnemini</i> , <i>Neuroleontini</i> , <i>Macronemurini</i> и <i>Creoleontini</i>	210
Гусейнага Асадов, Ресмия Эфендиева, Ильхама Мирджалаллы, Хиджран Атаева. Солеустойчивость некоторых древесно-кустарниковых видов, интродуцированных на Апшеронском полуострове.....	217

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев, Марьям Аскерова, Сара Ясинова. Исследование процесса трансформации полупроводникового соединения PbTe в Te.....	224
Махбуб Казымов. Технологии накопления энергии возобновляемых источников энергии.....	229
Илкин Валибеков. Разрывные дислокации в синклинии Ордубада.....	237
Назиля Махмудова, Ибрагим Гасумоглу. Пульсирующие токи, образованные под влиянием электрического поля в монокристаллах CuGaS_2	243
Саадат Мамедова. Компьютерные вирусы и способы защиты.....	247

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. Вариации солнечной постоянной.....	253
Азад Мамедли. Приемники оптического излучения в астрономии.....	258
Руслан Мамедов. Фотометрические изменения симбиотической звезды CN Cyg в 2019 году.....	262
Ульви Велиев. Проблема нагрева солнечной короны.....	266
Вафа Гафарова, Тюркане Алиева. О вращении Земли вокруг Солнца.....	270
Туркан Мамедова. Астрометрические, фотометрические и спектральные наблюдения звезд.....	274

ГЕОГРАФИЯ

Назим Бабабейли, Гияс Гурбанов, Нигяр Бабабейли. О закономерностях географического распространения и геоморфологических особенностях оползней на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	278
Турана Гусейнова. Социальная основа формирования качества жизни в области Большого Кавказа.....	286
Кёнуль Аллахвердиева. Технология строительства кяризов.....	291

ЮБИЛЕИ

Байрам Рзаев. Первый ученый-фармацевт Нахчывана.....	299
Алиадин Аббасов. Прощальное слово о моем незабвенном учителе Али Нуриеве.....	301

KİMYA

UOT 620.197.3

TOFIQ ƏLİYEV

0,1 N HCl TURŞUSU MÜHİTİNDƏ BƏZİ AMİN-KARBON TURŞULARI (AKT) VƏ ONLARIN QARIŞIQ FUNKSIYALI TÖRƏMƏLƏRİNİN (AKTQFT) C_T-10 MARKALI POLADIN KORROZIYA PROSESİNƏ İNHİBİTOR TƏSİRİNİN POLYARİZASIYA ƏYRİLƏRİNİN ÇƏKİLMƏSİ ÜSULU (PƏÇÜ) İLƏ TƏDQIQI

PƏÇÜ ilə $R-CH(NH_2)-COOH$ ümumi formulu ilə göstərilə bilən və əvvəllər C_T-3 markalı polad nümunələr üzərində yoxlanılmış bəzi AKT və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinin (AKTQFT) 0,1 N HCl turşusu mühitində mark C_T-10 alı poladın korroziya prosesinə inhibitor təsiri tədqiq edilmişdir. Əldə edilmiş mühüm korroziya və elektrokimyəvi parametrlərin qiymətinə əsasən “birləşmənin quruluşu – mühafizə effekti” asılılığı ilə bağlı mövcud qanunauyğunluqlar aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, C_T-10 markalı poladın göstərilən aqressiv sistemdə korroziya və elektrokimyəvi parametrləri C_T-3 markalı poladın müvafiq parametrlərinə çox yaxın olur və onları bir-birindən fərqləndirmək çox vaxt heç mümkün olmur.

Açar sözlər: korroziya inhibitorları, amin karbon turşuları, alifatik monoaminomonokarbon turşuları-AL-MAMKT, alifatik diaminomonokarbon turşuları-AL-DAMKT, alifatik monoaminodikarbon turşuları-AL-MADKT, mühafizə effekti.

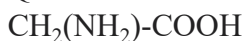
Giriş. Korroziya problemləri ilə məşğul olan əksər mütəxəssislərin fikrinə görə bu arzuolunmaz prosesə qarşı mövcud olan mübarizə üsulları içərisində inhibitorların tətbiqinə əsaslanan üsul daha sadə və iqtisadi baxımdan əlverişli üsul sayılır. Belə ki, qeyd edilən üsuldən istifadə etdikdə mövcud texnoloji sistemdə heç bir dəyişikliyin aparılmasına ehtiyac duyulmur. Bu halda korroziya baxımından aqressiv sistemə az miqdarda inhibitor təsirinə malik olan maddənin və ya kompozisiyanın əlavə edilməsi kifayət edir ki, korroziya prosesi ya tam dayansın, yaxud da onun sürəti əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşsün [1-4]. Bununla belə, əvvəllər də göstərildiyi kimi, indiyədək edilmiş çoxsaylı təşəbbüslərə baxmayaraq korroziyadan inhibitor mühafizəsinin vahid, universal nəzəriyyəsini yaratmaq mümkün olmamışdır. Bu hal hər şeydən öncə korroziya proseslərinin və onların mexanizminin çoxsaylı amillərdən asılı olması ilə bağlıdır. Bu səbəbdəndir ki, hər hansı bir aqressiv sistemdə inhibitor təsirinə malik olan maddə və ya kompozisiya başqa bir sistemdə təsirsiz, bəzən isə hətta stimulyator təsirinə də malik olur [1-6]. Buna görə də hər bir aqressiv sistem və metal nümunəsi üçün inhibitorun seçilməsi fərdi qaydada aparılmalıdır [1-6]. Digər tərəfdən, çoxsaylı ədəbiyyat materiallarının və apardığımız tədqiqatların nəticələrinin təhlilinə əsasən əvvəllər belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, molekulunda eyni zamanda metal səthində adsorbsiyaya meylli bir neçə funksional qrup və heteroatom saxlayan üzvi birləşmələrin korroziya inhibitoru kimi effektivliyinin daha yüksək olmasını gözləmək olar [5]. Bu amillər nəzərə alınaraq əvvəllər aminokarbon turşularının (AKT) bəzi nümayəndələri, eləcə də onların bir sıra qarışıq funksiyalı törəmələri (AKTQFT) 0,1 N HCl turşusu mühitində qravimetrik, Polyarizasiya Əyrilərinin Çəkilməsi Üsulu (PƏÇÜ) və Elektrokimyəvi İmpendands Spektroskopiyası üsulu (EİSÜ) ilə C_T-3 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsiri tədqiq edilmiş, “birləşmənin quruluşu-mühafizə effekti asılılığı” ilə bağlı mövcud qanunauyğunluqlar müəyyən edilmişdir [6].

Təqdim edilən məqalə həmin birləşmələrin analoji sistemdə C_T-10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsirinin PƏÇÜ ilə tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Tədqiq edilən birləşmələrin kimyəvi formulu, adları və qatılıqları aşağıda göstərilir.

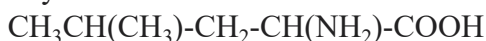
I. Alifatik monoaminomonokarbon turşularının (AL-MAMKT) nümayəndələri:

Qlisin



$$200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}=2,66\text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$$

Leysin



$$200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}=1,53\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$$

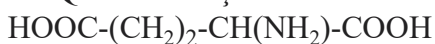
II. Alifatik monoaminodikarbon turşularının (AL-MADKT) nümayəndələri:

2.1 Aspargin turşusu



$$200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}=1,50\text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$$

2.2 Qlutamin turşusu



$$200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}=1,36\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$$

III. Alifatik diaminomomonokarbon turşularının (AL-DAMKT) nümayəndəsi

3.1 Arqinin



$$200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}=1,15\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$$

Eksperimentlərin metodikası.

Tədqiqatlar “IVIUMSTAT” Potensiostat-Qalvanostat cihazında Polyarizasiya Əyri-lərinin Çəkilməsi üsulu (PƏÇÜ) ilə həyata keçirilmişdir. Elektrokimyəvi özək C_T-10 markalı polad nümunəsindən hazırlanmış işçi elektrodundan, köməkçi platin elektrodundan və müqayisə elektrodundan (doymuş gümüş – gümüş xlorid elektrodundan Ag/AgCl·KCl) təşkil olunmuşdur. Aqressiv mühit olaraq götürülmüş 0,1N HCl məhlulu kimyəvi təmiz (k.t) qatı xlorid turşusu və ikiqat distillə olunmuş sudan hazırlanmışdır. Təcrübələr havanın sərbəst daxil olması şəraitində həyata keçirilmişdir. Təcrübələrin gedişində potensialın dəyişmə sürəti 2 mv·san⁻¹ təşkil etmişdir. Alınmış məlumatlar kompüterdə xüsusi “GPES” proqramının köməyi ilə emal edilmiş və mühüm korroziya və elektrokimyəvi parametrlər əldə edilmişdir [6, 7].

Tədqiq edilən birləşmələrin korroziya inhibitor kimi effektivliyi aşağıdakı tənliyin köməkliyi ilə hesablanmışdır.

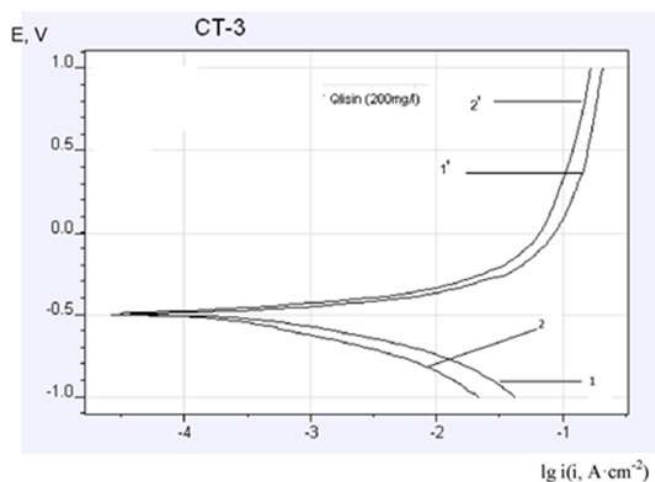
$$\eta_p = \left[\frac{i_{kor}^o - i_{kor}}{i_{kor}^o} \right] \cdot 100(\%)$$

Burada i_{kor}^o -inhibitorun iştirakı olmadan korroziya cərəyanının sıxlığı (A·cm⁻²), i_{kor} - həmin kəmiyyət inhibitorun iştirakında (A·cm⁻²), η_p -birləşmənin korroziya inhibitoru kimi effektivliyi (%).

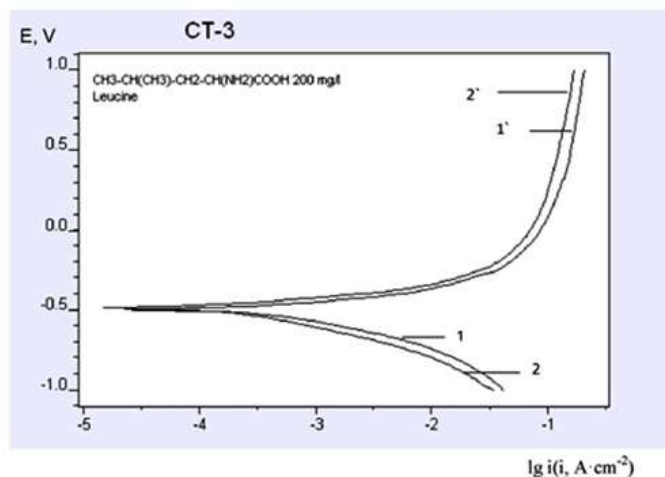
Eksperimentlərin aparılmasının və alınmış nəticələrin təhlilinin metodikası daha ətraflı [6, 7]-də verilir.

Təcrübələrin nəticələri və onların təhlili. Aşağıda göstərilən şəkillərdə (şəkil 1-5) 0,1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı polad nümunələri üzərində tədqiq edilən AKT və AKTQFT-nin iştirakında (200 mq·l⁻¹) və iştirakı olmadan çəkilmiş katod və anod polyarizasiyası əyri-ləri, cədvəldə isə onların kompüterdə “GPES” proqram ilə emalından alınmış mühüm korroziya və elektrokimyəvi parametrlər öz əksini tapmışdır.

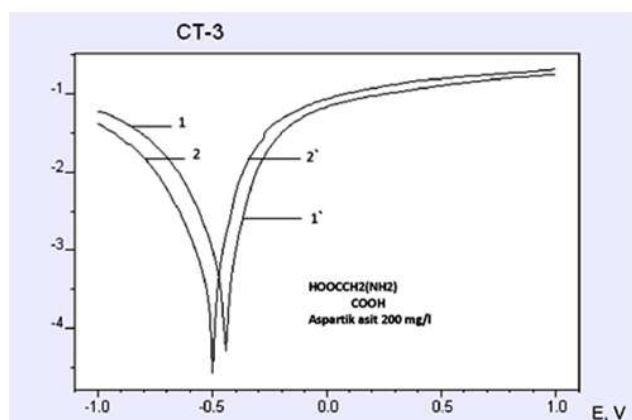
İstər müvafiq polyarizasiya əyrilərindən, istərsə də cədvəldə verilən rəqəmlərdən görünür ki, tədqiqat üçün götürülmüş bəzi AKT və AKTQFİ 0,1 N HCl məhlulu mühitində C_T-3 markalı poladda olduğu kimi C_T-10 markalı poladın da korroziya prosesinə qarşı bu və ya digər dərəcədə inhibitor təsirinə malikdirlər. Bu halda da həmin maddələrin təsirindən stasionar potensialın (baxılan halda korroziya potensialının E_{kor}) qiyməti əsasən müəyyən qədər mənfiyə doğru sürüşür. Bu fakt onu göstərir ki, tədqiq edilən birləşmələr müəyyən dərəcədə katod prosesini ləngidir. Bununla belə, həmin birləşmələrin təsirindən anod polyarizasiya əyrisinin Tafel oblastının meylinə xeyli dərəcədə artım müşahidə edildiyindən həmin birləşmələri “qarışıq inhibitor” qrupuna aid etmək olar.



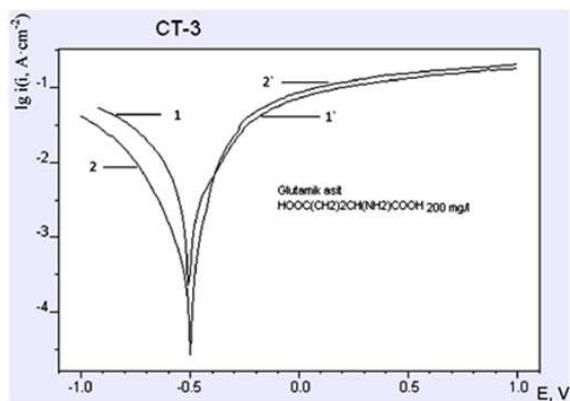
Şəkil 1. 20°C temperaturda 0.1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın katod (1-2) və anod (1'-2') polyarizasiya əyriləri. 1-1'-inhibitorsuz; 2-2'-Qlisinin iştirakında (200 mq·l⁻¹).



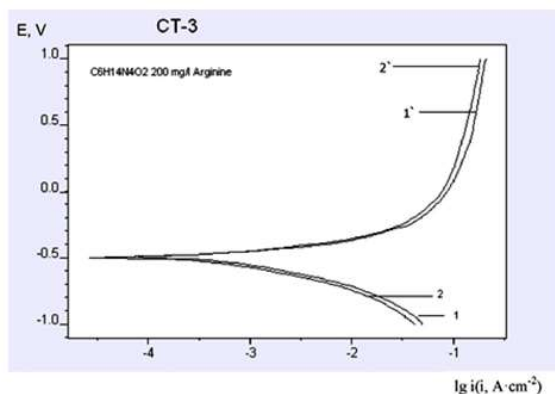
Şəkil 2. 20°C temperaturda 0.1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın katod (1-2) və anod (1'-2') polyarizasiya əyriləri. 1-1'-inhibitorsuz; 2-2'-Leysin iştirakında (200 mq·l⁻¹).



Şəkil 3. 20°C temperaturda 0.1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın katod (1-2) və anod (1'-2') polarizasiya əyriləri. 1-1'-inhibitorsuz; 2-2'-Asparqin turşusunun iştirakında ($200 \text{ mq} \cdot \text{l}^{-1}$).



Şəkil 4. 20°C temperaturda 0.1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın katod (1-2) və anod (1'-2') polarizasiya əyriləri. 1-1'-inhibitorsuz; 2-2'-Qlutamin turşusunun iştirakında ($200 \text{ mq} \cdot \text{l}^{-1}$).



Şəkil 5. 20°C temperaturda 0.1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın katod (1-2) və anod (1'-2') polarizasiya əyriləri. 1-1'-inhibitorsuz; 2-2' Arqininin iştirakında ($200 \text{ mq} \cdot \text{l}^{-1}$).

Cədvəl

0,1N HCl məhlulu mühitində bəzi amin karbon turşularının (AKT) və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinin (AKTQFT) iştirakında ($200\text{mq}\cdot\text{l}^{-1}$) və iştirakı olmadan C_T-10 markalı poladın polyarizasiya ayrılarının kompüterdə “GPES” proqramının köməyi ilə emalından alınmış parametrlər

İnhibitor	E _{kor} V	R _h Om	b _a , V	b _k , V	i _{kor} ·10 ⁻⁴ A·cm ⁻²	η _h %
İnhibitorsuz	-0,49	62,06	0,115	0,086	3,325	-
Qlisin	-0,50	106,60	0,128	0,064	1,875	43,61
Leysin	-0,50	145,50	0,139	0,065	1,622	51,22
Aspargin turşusu	-0,30	144,04	0,126	0,082	1,732	47,91
Qlutamin turşusu	-0,50	144,08	0,126	0,086	1,730	47,97
Arqinin	-0,51	147,26	0,138	0,088	1,589	52,21

Cədvəldə verilən rəqəmlərdən onu da görmək olar ki, Qlisinin, Leysinin, Aspargin turşusunun, Qlutamin turşusunun və Arqininin təsirindən C_T-10 markalı poladın polyarizasiya müqavimətinin (R_p) qiyməti (metal-məhlul sərhədindən daşınan yüklü hissəciklərə qarşı yaranan müqavimət) müvafiq olaraq 1,72, 2,35, 2,32, 2,32 və 2,37 dəfə artır. Digər tərəfdən cədvəldə verilən rəqəmlərdən görünür ki, AKT və AKTQFT-nin qeyd edilən nümayəndələrinin tərsindən 0,1 N HCl məhlulu mühitində C_T-10 markalı poladın ümumi korroziya sürəti, yəni korroziya cərəyanının sıxlığı (i_{kor}) bir neçə dəfə azalır. Göründüyü kimi, Qlisin, Leysin, Aspargin turşusu, Qlutamin turşusu və Arqininin təsirindən həmin kəmiyyət $3,325 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dən müvafiq olaraq $1,875 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dək, $1,622 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dək, $1,732 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dək, $1,730 \cdot 10^{-2}$ -dək $\text{A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dək və $1,589 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ -dək azalaraq korroziya sürətinin müvafiq olaraq 1,71 dəfə, 2,05 dəfə, 1,92 dəfə, 1,92 dəfə və 2,09 dəfə azalmasına səbəb olur.

AKT və AKTQFT-nə aid analogi rəqəmləri müqayisə etdikdə (cədvəl) bu halda da, C_T-3 markalı polad nümunələrində olduğu kimi eyni qatılıqda onların bir-birinə çox yaxın olduğunu görsək də, effektivliklərinə görə həmin birləşmələri aşağıdakı ardıcılıqla düzməyin mümkün olduğunu da görmək olar:

Arqinin (AL-DAMKT)>Leysin (AL-MAMKT)>Qlutamin turşusu (AL-MADKT)≥Aspargin turşusu (AL-MADKT)>Qlisin (AL-MAMKT)

AKT və AKTQFT ilə C_T-10 markalı polad nümunəsi üzərində aparılmış tədqiqatlardan “birləşmənin quruluşu-mühafizə effekti” asılılığı ilə bağlı əldə edilmiş bu ardıcılıq (qanuna uyğunluq) analogi sistemdə (0,1 N HCl məhlulu mühitində) C_T-3 markalı polad nümunələri ilə aparılmış təcrübələrdən əldə edilmiş ardıcılıq (qanuna uyğunluq) ilə üst-üstə düşür [6]. Bu hal onu göstərir ki, kimyəvi tərkib və fiziki-mexaniki xassələri baxımından bir-birinə yaxın olan C_T-3 və C_T-10 markalı poladların korroziya xarakteristikaları da bir-birinə yaxın olur.

Tədqiq edilən birləşmələrin effektivliklərinə görə yerləşməsi ardıcılığından görünür ki, bu birləşmələrdən ən aşağı effektivliyə malik olanı Qlisin (AL-MAMKT-nin nümayəndəsi). Sözsüz ki, bu halı Qlisinin digər birləşmələrlə müqayisədə ən kiçik molekulyar həcmə və molekulyar kütləyə malik olması ilə izah etmək olar.

Qlisdən Leysinə keçdikdə Qlisin molekulunda olan metilen qrupundakı hidrogen atomlarından birinin-CH₂-CH(CH₃)-CH₃ fraqment ilə əvəzlənməsi, yəni karbon zəncirinin

uzanması baş verir. Bu hal Leysin Qlislə nisbətən effektivliyinin yüksəlməsinə səbəb olur (cədvələ bax). Göründüyü kimi Qlislə Aspargin turşusu molekullarında olan fərq Qlislə $R=H$ olduğu halda, Aspargin turşusunda $R=CH_2-COOH$ olmasıdır, yəni Qlislədən Aspargin turşusuna keçdikdə bir tərəfdən karbon zəncirinin boyunun uzanması, digər tərəfdən isə molekula ikinci bir karboksil qrupunun əlavə olması baş verir. Molekulda baş verən bu dəyişiklik də ikinci birləşmənin birinci birləşməyə nisbətən daha yüksək effektivlik nümayiş etdirilməsinə səbəb olur.

Aspargin turşusu molekuldan Qlutamin turşusu molekuluna keçdikdə karbon zəncirinin bir metilen qrupu $-CH_2-$ tərtibində uzanması baş verir. Göründüyü kimi molekulun quruluşunda baş verən bu cür cüzi dəyişikliyin effektivliyə təsiri də cüzi olur (cədvələ bax).

Cədvəldə verilən müvafiq rəqəmlərdən görünür ki, tədqiq edilən AKT və AKTQFT-dən ən yüksək effektivliyə AL-DAMKT nümayəndəsi olan Arqinin malik olur. Bu birləşmədə $R=-(CH_2)_3-NH-(C=NH)-NH_2$ olur. Bu təcrübi fakt isə onu göstərir ki, göstərilən fraqment digər birləşmələrdə olan fraqmentlərə nisbətən molekulun metal səthində adsorbsiyasına daha güclü zəmin yaradır. Buradan bir daha görünür ki, tədqiq edilən birləşmələrdə R radikalında karbon zəncirinin boyunun müəyyən hədd daxilində uzanması, eləcə də molekulda metal səthində adsorbsiyaya meyilli bir neçə funksional qrup və heteroatomun (məsələn- $COOH-$ $-NH_2-$ və s.) eyni zamanda olması, birləşmənin korroziya inhibitoru kimi effektivliyinə müsbət təsir göstərir.

C_T-3 markalı polad nümunələri ilə analoji şəraitdə PƏÇÜ ilə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində də oxşar mənzərənin şahidi olunur [6].

Beləliklə, yuxarıda verilən məlumatlara əsasən aşağıdakı nəticələri çıxarmaq olar:

Nəticələr:

1. PƏÇÜ ilə 0,1 N HCl məhlulu mühitində əvvəllər C_T-3 markalı polad nümunələri üzərində yoxlanılmış AKT və AKTQFT-nin C_T-10 markalı poladın korroziya prosesinə təsiri tədqiq edilmiş, onların bu və ya digər dərəcədə inhibitor təsirinə malik olduğu müəyyən edilmişdir.

2. Aydın olmuşdur ki, bu birləşmələrin bəzilərinin təsirindən korroziya potensialının E_{kor} qiyməti müəyyən qədər mənfiyə tərəf sürüşür, b_a , R_p parametrlərinin qiyməti yüksəlir, i_{kor} -nın qiyməti isə azalır. Göstərilmişdir ki, tədqiq edilən birləşmələr "qarışıq" inhibitor qurupuna aid edilə bilər.

3. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən AKT və AKTQFT korroziya inhibitor kimi effektivliklərinə görə aşağıdakı ardıcılıqla yerləşirlər.

Arqinin (AL-DAMKT)>Leysin(AL-MAMKT)>Qlutamin turşusu(AL-MADKT)Aspargin turşusu (AL-MADKT)>Qlisin (AL-MAMKT)

4. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən birləşmələrin molekullarında metal səthində adsorbsiyaya meyilli bir neçə funksional qrup və heteroatomun olması (məsələn, $COOH-$ $-NH_2-$ $-NH-$ və s.) onların metal səthində daha güclü adsorbsiyasına zəmin yaradır.

5. Müəyyən edilmişdir ki, kimyəvi tərkibi və fiziki-mexaniki xassələri baxımından bir-birinə yaxın olan C_T-3 və C_T-10 markalı poladların korroziya xarakteristikaları da bir-birinə yaxın olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Алдыбеева А.И., Левина С.З. Ингибиторы коррозии металлов: Справочник. Ленинград: Химия, 1968, 264 с.
2. Брегман Дж. Ингибиторы коррозии. Москва-Ленинград: Химия, 1966, 312 с.

3. Григорьев В.П., Экилик В.В. Химическая структура и защитное действие ингибиторов коррозии: Росгосуниверситет, 1978, 184 с.
4. Розенфельд И.Л. Ингибиторы коррозии. Москва: Химия, 1977, 352 с.
5. Əliyev T.A. Fenollar, merkaptosirkə və ksantogenat turşularının bəzi funksional törəmələrinin inhibitor təsirinin fiziki-kimyəvi əsasları. Kimya elm. dok. ... diss. Bakı, 2011, 290 s.
6. Алиев Т.А., Гасаноглы Я. Влияние структурных факторов некоторых аминокарбоновых кислот (АКК) и их производных (ПАКК) на коррозионные и электрохимические параметры С_Т-3 в системе 0,1 Н водный раствор НСl // Практика противокоррозионной защиты, 2019, т. 24, № 2, с. 43-51.
7. Ashassi-Sorkhabi H., Aliyev T.A., Nasiri S., Zareipoor R. Inhibiting effects of some synthesized organic compound on the corrosion of C_T-3 in 0,1N H₂SO₄ solution // Elsevier. Elektrochimica Acta, 2007, № 52, pp. 5238-5241.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: tofig_aliyev@yahoo.com

Tofiq Aliyev

STUDY OF THE INHIBITORY EFFECT OF SOME AMINO CARBONIC ACIDS (ACA) AND THEIR DERIVATIVES (ACAD) ON THE CORROSION PROCESS OF C_T-10 STEEL IN THE 0,1 N HCL ACID SOLUTION BY THE METHOD OF POLARIZATION CURVES (PC)

The inhibitory effect of some amino carbonic acids (ACA) and their derivatives (ACAD) with the general formula R-CH(NH₂)-COOH on corrosion process of C_T-10 steel in the 0,1 N HCl acid solution has been studied by the methods of polarization curves. Based on the values of obtained corrosion and electrochemical parameters, the particular regularities have been found in the interrelation “chemical structure of studied compounds-protective effect”. It has been found that the corrosion and electrochemical parameters of C_T-10 steel in this aggressive environment are very close to the corresponding parameters of C_T-3 steel, and it is often impossible to distinguish them from each other.

Keywords: *corrosion inhibitors, aminocarboxylic acids, aliphatic monoamino-monocarboxylic acids – Al-MAMCA, aliphatic diaminomonocarboxylic acids – Al-DAMCA, protection effect.*

Тофик Алиев

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ АМИНОКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ (АКК) И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ СО СМЕШАННЫМИ ФУНКЦИЯМИ (ПАККСФ) НА КОРРОЗИОННЫЙ ПРОЦЕСС СТАЛИ МАРКИ С_Т-10 В СРЕДЕ 0,1 N РАСТВОРА НСl МЕТОДОМ СНЯТИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ КРИВЫХ (МСПК)

Методом снятия поляризационных кривых (МСПК) исследовано ингибирующее действие некоторых аминокарбоновых кислот (АКК) и их производных со смешанными

функциями (ПАККСФ) с общей формулой $R-CH(NH_2)-COOH$ на коррозионный процесс стали 10 в среде 0,1 н. водный раствор HCl , ранее мы изучили их действие на C_T-3 . На основе значений полученных электрохимических и коррозионных параметров обнаружены существующие закономерности во взаимосвязи «химическая структура исследованных соединений-защитный эффект». Установлено, что основные коррозионные и электрохимические параметры C_T-10 в указанной системе очень близки к аналогичным параметрам C_T-3 , а в большинстве случаев различить их не представляется возможным.

Ключевые слова: ингибиторы коррозии, аминокарбоновые кислоты, алифатические моноаминомонокарбоновые кислоты – *AL-MAMKT*, алифатические диаминомонокарбоновые кислоты – *AL-DAMKT*, защитный эффект.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	06.02.2020
	Son variant	20.05.2020

UOT 553.08+ 553.411.071

ƏHMƏD QARAYEV

**BİSMUT SÜRMƏ SELENİDİN SU MÜHİTİNDƏ SİNTEZ ŞƏRAİTİNİN
ARAŞDIRILMASI**

İlk dəfə olaraq bismut(III) oksid, sürmə(III) oksid və elementar selenin bir-biri ilə qarşılıqlı təsirindən su mühitində hidrazin monohidratın iştirakı ilə bismut sürmə selenidin sintez şəraiti öyrənilmiş, alınan birləşmənin termoqravimetrik, rentgenfaza və kimyəvi analizləri aparılmışdır. Həmçinin birləşmənin əmələ gəlməsinin temperaturdan, mühitin pH-dan, reduksiyaediciyin miqdarından asılılığı araşdırılmış və prosesin reaksiya tənliyi tərtib edilmişdir. Alınan maddənin fiziki-kimyəvi analizlərinə əsasən tərkibinin BiSbSe_3 formuluna uyğun gəldiyi təsdiq edilmişdir.

Açar sözlər: bismut(III) oksid, su mühiti, sürmə(III) oksid, rentgenfaza, kimyəvi analiz, bismut sürmə selenid.

Son dövrlər halkogenid kristalları (S, Se, Te ilə metalların və As, Sb, Bi ilə birləşmələr) intensiv şəkildə araşdırılır. Bu alınan birləşmələr tətbiq üçün geniş perspektivlərə malik olan super keçiricilər, maqnitlər, topoloji izolyatorlar, katalizatorlar və digər funksional materiallar kimi səciyyələndirilir. İkili və üçlü selenidlər yüksəktemperaturlu elektronika cihazlarının istehsalında istifadə olunur. Məsələn, HgSe və PbSe fotorezistorlarda və fotoelementlərdə işlədilir. Lazerlərin istehsalında CdSe , PbSe , GaSe , lüminoforların istehsalında – ZnSe , BaSe , termoelektrik materialların istehsalında Bi_2Se_3 , In_2Se_3 , Gd_2Se_3 istifadə olunur. Bir sıra selenidlər – arsen, sürmə, indium selenidləri yarımkəçiricilərin tərkibinin bir hissəsidir. Son araşdırmalar göstərir ki, BiSbSe_3 orta istilik diapazonunda termoelektrik (TE) materiallar kimi enerji istehsalına yeni və etibarlı bir namizəddir.

Müəlliflər tərəfindən BiSbSe_3 üçlü xalkogenid şüşələri birbaşa sintez metodundan istifadə etməklə sintez edilmişdir. Struktur və morfoloji xassələrini müəyyənləşdirmək üçün rentgen difraksiyası, ötürmə elektron mikroskopu və tarama elektron mikroskopundan istifadə edilmişdir. BiSbSe_3 -ün polikristal, amorf (toz) və nazik təbəqələri müvafiq olaraq rentgen difraksiyası ilə öyrənilmişdir [1]. İşdə [2] polikristal $\text{Bi}_{48-x}\text{Sb}_x\text{Se}_{52}$ ərintiləri (burada $x = 0.6, 25, 35$ və 44 at.%) birbaşa mono-temperatur metodu ilə əldə edilmişdir. Səth morfologiyası, kristalın təbiəti və kompozisiya təhlili tarama elektron mikroskopundan, rentgen difraksiyasından istifadə edilərək öyrənilmişdir. Rentgen difraksiyası (XRD) və enerji dispersiyalı rentgen spektroskopiyası (EDX) müvafiq olaraq $\text{Bi}_{48-x}\text{Sb}_x\text{Se}_{52}$ nümunələrinin təbiətdə polikristal olduğunu göstərdi. Otaq temperaturunda müasir termoelektrik (TE) materialları olan Bi_2Se_3 və Bi_2Te_3 -ə alternativ olaraq, elektrik enerjisinin zəif xüsusiyyətlərinə və yüksək istilik keçiriciliyinə görə az əhəmiyyətli olmayan BiSbSe_3 sintez edilmişdir. Maraqlıdır ki, tərkibində 50% Sb olan BiSbSe_3 , görkəmli elektron və fonon transferlərini nümayiş etdirir [3]. BiSbSe_3 -nin termoelektrik xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün SnCl_4 ilə aşqarlamaq yolu ilə kation kodlaşdırma və anion kodlaşdırılması aparıldı. SnCl_4 ilə aşqarlama əsasən elektrik keçiriciliyi və ZT keyfiyyət amilini artırmaq üçün təsirli bir yol olan Seebek əmsalı arasındakı əlaqəni tənzimləyir [4].

İkili və üçlü selenidlər müxtəlif yollarla sintez olunur: sadə elementlərdən birbaşa sintezilə. Hidrogen selenidinin təsiri ilə sulu məhlullardan çökdürmə (hidrogen sulfidın təsiri

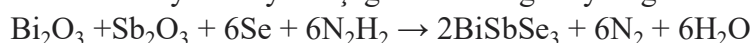
ilə sulfidlərin çökdürülməsinə bənzər). Metalların və ya metal oksidlərin hidrogen selenidi ilə qarşılıqlı təsiri. Metal selenidlərin hidrogen və ammoniyakla reduksiyası. Selenidlərin elektrokimyəvi metodla sintezi və s.

Su mühitində ikili və üçlü selenidlərin sintezi yüksək temperatur, mürəkkəb konstruksiyalı avadanlıqlar və xüsusi şərait tələb etmədiyindən, işlərimizdə bu üsuldən istifadə etməyi nəzərdə tutmuşuq. Bu baxımdan ilk dəfə olaraq su mühitində bismut sürmə selenidin sintez şəraiti öyrənilmişdir.

Təcrübi hissə. Stexiometrik nisbəti gözləməklə müəyyən miqdar bismut(III) oksidlə sürmə(III) oksid uyğun miqdarda elementar selen tozu ilə qarışdırılır. Sonra qarışıq üzərinə müəyyən miqdarda hidrazin monohidratın məlum qatılıqlı məhlulu əlavə edilir və qızdırılır. Məhlul qaynama həddinə çatdıqda ağ rəngli oksidlərin tədricən qara rəngə çevrilməsi baş verir. Məhlulda selenin miqdarının azaldığı görünür (selen hidrazin monohidratda həll olaraq qırmızı rəngli məhlul əmələ gətirir). Sonda qara rəngli bismut sürmə selenidin əmələ gəldiyi müəyyən edilmişdir. İlk analizlər nümunənin tərkibində hər üç elementin – bismut, sürmə və selenin olduğu göstərmişdir. Optimal şəraitdə alınmış bismut sürmə selenidin termogravimetrik analizləri Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazında yerinə yetirilmişdir. Nümunənin fərdiliyi “Bruker” 2D PHASER rentgen difraktometrinin vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

Təcrübələr miqdarı olaraq belə aparılmışdır. 466 mq Bi_2O_3 , 292 mq Sb_2O_3 237 mq sərbəst selenlə qarışdırılır və üzərinə 10 ml 1:4-ə nisbətində durulaşdırılmış hidrazin monohidrat məhlulu əlavə edilir. Qarışıq qaynayana kimi qızdırılır və prosesin başa çatdığı yoxlanılır. Çöküntü süzülərək məhluldan ayrılır, yuyulur və qurudulur. Prosesin sonunda 891mq BiSbSe_3 alınmışdır. Bu nəzəri miqdarla (899 mq) eynilik təşkil edir.

Sintez prosesinin reaksiya tənliyini aşağıdakı kimi getdiyini göstərmək olar.



Bu zaman qara rəngli və kristallik çöküntü alınır. Hidrazin monohidrat qüvvətli əsasi mühitə malik olduğundan onun durulaşmış məhlulu da əsasi mühit yaradır. Belə ki, birləşmənin əmələ gəlməsi əsasi mühitdə baş verir (pH= 10-11). Yuxarı pH-da nümunənin həll olması nəzərə çarpır. Reaksiyanın gedişində əsas faktor reduksiyaedici kimi hidrazin monohidrat olduğundan, birləşmənin əmələ gəlməsinə reduksiyaedicinin ($\text{N}_2\text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) miqdarının təsiri öyrənilmiş və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

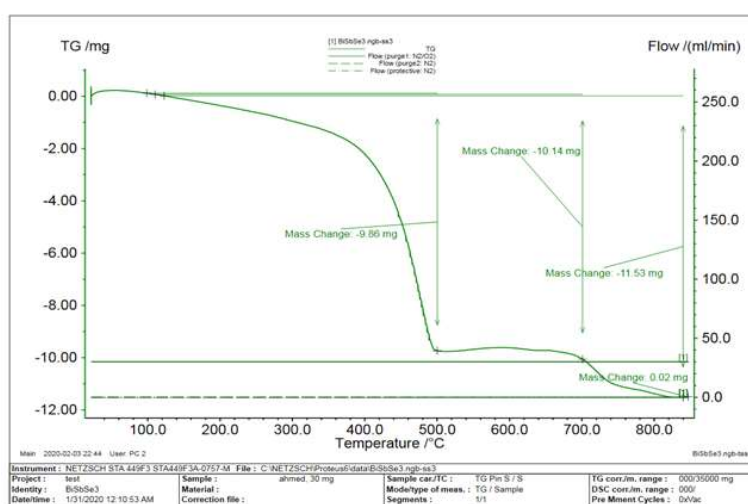
BiSbSe_3 -ün əmələ gəlməsinin hidrazin monohidratın miqdarından asılılığı $\text{C}_{\text{N}_2\text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}} = 10\%$, tem-r. 363-373 K

S №	Bi_2O_3 mq	Sb_2O_3 mq	Se, mq	$\text{N}_2\text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, ml	Çöküntünün nəzəri kütl.mq	Çöküntünün təcrübi kütl.mq	Çöküntünün formulu
1	466.0	292.0	237.0	4+5ml su	899.1	945.41	BiSbSe_3
2	-	-	-	6+5ml su	-	905.22	BiSbSe_3
3	-	-	-	8+5ml su	-	895.06	BiSbSe_3
4	-	-	-	10+5ml su	-	897.50	BiSbSe_3
5	-	-	-	12+5ml su	-	896.25	BiSbSe_3

Cədvəldəki rəqəmlərdən göründüyü kimi birinci təcrübədə selen, bismut və sürmə(III) oksidi tam çevirə bilməmişdir, yəni hidrazin məhlulunun miqdarı kifayət etməmişdir. Sonrakı təcrübələrdə hidrazin məhlulunun miqdarı kifayət etmiş və təcrübi qiymətlər nəzəri qiymətlərə

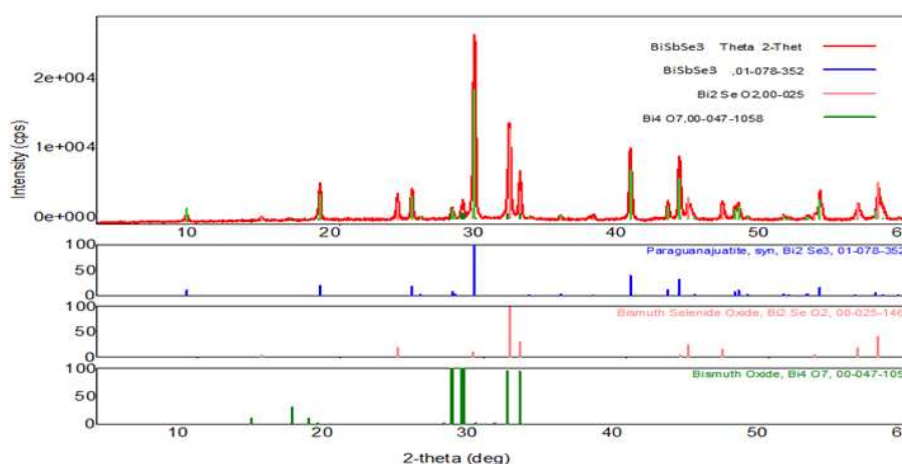
çox yaxın olmuşdur. Sonuncu iki təcrübədə çöküntünün kütlələri eyni olsa da çöküntü məhluldan çətin ayrılır. 3 və 4-cü təcrübələrdə alınan çöküntü BiSbSe_3 -dən ibarət olmuşdur. Çöküntülər süzülür, distillə suyu ilə təmiz yuyulur və 383 K temperaturda qurudulur. Prosesin gedşinə temperaturun təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, otaq temperaturunda reaksiyanın sürəti çox aşağı olur, lakin temperatur artdıqca reaksiyanın sürəti də artır və məhlulun qaynama temperaturunda proses bir neçə dəqiqəyə başa çatır. Bu səbəbdən nümunənin sintezində optimal olaraq temperatur 85-95°C seçilmişdir.

Su mühitində alınan bismut sürmə selenidin havanın iştirakı ilə derivatoqrafda termiki analizi aparılmışdır.



Şəkil 1. Nümunənin termoqravimetrik analiz əyrisi.

Şəkildən göründüyü kimi birləşmədə uçucu maddə selen olduğundan, nümunədə selenə görə itki 11,85 mq olmalıdır, təcrübə olaraq kütlə itkisi 11,53 mq olmuşdur ki, bu da nümunədə selenin miqdarının düzgünlüyünü göstərir. Qalıq isə bismut və sürmə oksidləri olmuşdur. Bütün bunlar nümunənin tərkibinin BiSbSe_3 formulunun uyğun gəldiyini göstərir. Nümunənin rentgenfaza analizi aparılmış və nəticələri şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Bismut sürmə selenid nümunəsinin difraktoqramı.

Piklərin yerinin və intensivliyinin standartda uyğun gəlməsi maddənin fərdiliyini (JCPDS 01-078-3628) və kristal quruluşa malik olduğunu göstərir. Birləşmənin rentgenfaza analizi də birləşmənin BiSbSe_3 olduğunu təsdiq etmişdir.

Birləşmənin kimyəvi analizi bu qayda üzrə aparılmışdır. Nümunə nitrat turşusu ilə parçalanır və azot qazları ayrılıb qurtarana kimi buxarlandırılır. Sürmə oksidlər şəklində çökür, çöküntü süzgəc kağızından süzülür, zəif turşusu məhlulu ilə yuyulur və 550°C -də yandırılır. Əmələ gələn Sb_2O_4 çəkilir və kütləsi müəyyənləşdirilir. Məhlulun pH-ı 5-6 həddinə nizamlanır və bismut hidroksid çökərək məhluldan ayrılır. $\text{Bi}(\text{OH})_3$ süzülür, yuyulur, qurudulub çəkilir və buradan bismutun kütləsi hesablanaraq tapılır, selen isə məhlula keçir. Süzüntüdə olan selenit ionları hidroksilamin metodu ilə təyin edilir. Alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Bismut sürmə selenid nümunəsinin kimyəvi analizi

BiSbSe_3 nümunəsi, q	Komponentlər, q					
	bismut		sürmə		Selen	
	nəzəri	prakt.	nəzəri	prakt.	nəzəri	prakt.
0.5681	0.2091	0.1931	0.1217	0.1208	0.2371	0.2209

Qeyd: dörd təcrübənin nəticəsinin orta qiyməti.

Alınan nəticələrdən görünür ki, təcrübədə əldə edilən qiymətlər nəzəri qiymətlərə uyğun gəlir. Bu da alınan bismut sürmə selenidin tərkibinin BiSbSe_3 formuluna müvafiq olduğunu göstərir. Həmçinin bismut sürmə selenidin sıxlığı piknometrik metodla (5.68 q/sm^3) təyin edilmişdir.

Beləliklə, bismut (oksid), sürmə(III) oksid və elementar selendən bismut sürmə selenidin sintezi ilk dəfə olaraq məhlulda (su mühitində), $80\text{-}90^\circ\text{C}$ temperaturda yerinə yetirilmiş və fiziki kimyəvi analizlərlə tərkibinin BiSbSe_3 formuluna uyğun gəldiyi təsdiqlənmişdir. Bütün bunlar bismut sürmə selenidin kimyəvi reaktiv, yarımkeçirici material və nazik təbəqə alınmasında xammal kimi istifadə edilməsinə imkan verə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Ammar A.H., Farid A.M., Farag A.M. Structural, absorption, dispersion and photo-induced characteristics of thermally vacuum-evaporated BiSbSe_3 thin films // Journal of Non-Crystalline Solids, 2015, vol. 416, pp. 50-57.
2. Ammar A.H., Abo Ghazala M.S., Alla Farag. Influence of composition on structural, electrical and optical characterizations of $\text{Bi}_{48-x}\text{Sb}_x\text{Se}_{52}$ ternary chalcogenide system // Indian Journal of Physics, 2013, № 87(12); DOI: 10.1007/s12648-013-0352-y
3. Navrátil J., Lošťák P., Drasar Č., Optical properties of $(\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x)_2\text{Se}_3$ single crystals // Bazik solid state physics, 1996, <https://doi.org/10.1002/pssb.2221940233>
4. Xiaoying Liu, Dongyang Wang, Haijun Wu, Jinfeng Wang. Intrinsically Low Thermal Conductivity in BiSbSe_3 : A Promising Thermoelectric Material with Multiple Conduction Bands // Advanced functional materials, 2018; <https://doi.org/10.1002/adfm.201806558>
5. Zhang D., Lei J., Guan W., Ma Z., Cheng Z., Zhang L., Wang C. & Wang Y. Cation-anion codoping to enhance thermoelectric performance of BiSbSe_3 // Materials Science in Semiconductor Processing, 2019, № 93, pp. 299-303.

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

Ahmad Garayev

RESEARCH OF SYNTHESIS OF BISMUTH ANTIMONY SELENIDE IN THE AQUEOUS MEDIUM

In the interaction of bismuth oxide and antimony oxide with elemental selenium, the conditions for the synthesis of BiSbSe_3 in aqueous medium were studied, and X-ray structural, thermogravimetric, and chemical analyzes were performed. The dependence of the formation of the compound on temperature, pH of the medium, and the amount of reducing agent was studied, and an equation of the reaction of the process was compiled. Based on the physico-chemical analysis of the obtained substance, it was determined that its composition corresponds to the formula BiSbSe_3 .

Keywords: *bismuth oxide, water environment, antimony oxide, thermogravimetric, x-ray analysis, chemical analysis, BiSbSe_3 .*

Ахмед Гараев

ИССЛЕДОВАНИЕ СИНТЕЗА СЕЛЕНИДА ВИСМУТА СУРЬМЫ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

При взаимодействии оксида висмута(III) и оксида сурьмы(III) с элементарным селеном изучены условия синтеза BiSbSe_3 в водной среде, выполнен рентгеноструктурный, термогравиметрический и химический анализы. Исследована зависимость образования соединения от температуры, pH среды и количества восстановителя и составлено уравнение реакции процесса. На основании физико-химического анализа полученного вещества было определено, что его состав соответствует формуле BiSbSe_3 .

Ключевые слова: *оксид висмута(III), оксид сурьмы(III), синтез, водная среда, термогравиметрический, рентгеноструктурный анализ, химический анализ, BiSbSe_3 .*

(Kimya elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	04.03.2020
	Son variant	18.05.2020

UOT 546. 06. 504-43

FİZZƏ MƏMMƏDOVA

ŞƏRUR-SƏDƏRƏK RAYONLARI ƏRAZISINDƏKİ YERALTİ SULARIN
HİDROEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki yeraltı suların növləri, yayılması, mövcud vəziyyətlərinin ekoloji-kimyəvi və hidroekoloji xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilir. Ərazi üzrə yeraltı suların kimyəvi tərkiblərinin müqayisəli qiymətləndirilməsinin sonucları hidrokimyəvi göstəricilərə görə öyrənilmiş və cədvəlləşdirilmişdir. Şərur-Sədərək ərazisində yay aylarında çayların suyu azaldığından suvarmada istifadə edilən kollektor-drenaj şəbəkəsi sularından nümunələr götürülmüş, muxtar respublika üzrə mövcud digər kollektor-drenaj sularının suvarmaya yararlılıqları və kimyəvi analizlərinin sonucları ilə tutuşdurularaq öyrənilmiş və cədvəlləşdirilmişdir. Makro və mikrokomponent tərkiblərinə və ümumi çirklənmə əmsallarının qiymətlərinə görə Şərur-Sədərək rayonları üzrə yeraltı suların eko-kimyəvi xüsusiyyətləri dəyərləndirilmişdir.

Açar sözlər: yeraltı sular, makro və mikroelementlər, kollektor-drenaj şəbəkəsi, ümumi çirklənmə əmsalı, hidroekoloji xüsusiyyətlər.

Münbit torpaqlı Şərur düzənliyinin hidroloji mənbəyi Şərqi Arpaçay, bulaq və artezian sularıdır. Sıx əhaliyə və münbit əkin sahələrinə malik olan bu ərazi muxtar respublikanın kənd təsərrüfatında mühüm rol oynayır. Araz hövzəsinə aid olan çaylardan (Şərqi Arpaçay və s.) suvarmada geniş istifadə edildiyindən suları yayda azalır və mənsəbə çatmır [1]. Ərazidən Qaraçay, Çapan çay və Türkiyə sərhədi boyunca Araz çayı axır. Sədərək düzünün Arazyanı hissəsində yeraltı sular səthə yaxın olduğundan burada çəmən-ot bitkiləri yaxşı inkişaf etmişdir.

Naxçıvan dağarası düzənliyinin demək olar ki, bütün ərazisində IV dövr çöküntülərində qrunut suları, Sədərək və Şərur düzənliklərində isə təzyiqli sulu horizon, artezian suları, çeşmə və bulaqlar mövcuddur. Ərazidə mineral su mənbələrinin sayı azdır. Qrunut sularının yatma dərinliyi yer səthindən 35 metrə qədər davam edir. Arazboyu sahələrdə onlar yer səthinə bulaq və çeşmələr şəklində çıxırlar. Şərur rayonunun Püsyən, Xanlıqlar, Tənənəm, Dəmirçi, Təzəkənd, Dərə kənd, Billava, Həməzəli, Günnüt, Şahbulaq və s. kəndlərində kəhrizlərdən geniş istifadə edilir. Hal-hazırda onların bir çoxu yararsız hala düşdüyündən fəaliyyətlərini dayandırmışlar. Kəhrizlərdən öz tarixinə görə eramızdan əvvəlki dövrlərdən, subartezian quyularından isə XX əsrin ortalarından istifadə olunmağa başlanmışdır [2]. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yeraltı sulardan istifadənin tarixi olduqca qədimdir. Burada əhəlinin məskunlaşmasının əsas səbəblərindən biri də ərazinin yeraltı sularla zəngin olmasıdır [3]. Professor F.Ş.Əliyevə görə muxtar respublikanın yeraltı su ehtiyatları 335-350 mln.m³/il kimi qiymətləndirilir.

Kəhriz suları iqlim və termodinamik şəraitdən, axdığı süxurların tərkibindən və s. asılı olaraq olduqca mürəkkəb ekocoğrafi və fiziki-kimyəvi rejim yaradır [4]. V.İ.Vernadskinin qeyd etdiyi kimi təbii sular bütün komponentlərin, eləcə də su molekullarının daim hərəkətdə olduğu dinamik sistem yaradırsa da, onun əsas xüsusiyyəti dəyişməz qalır. O, ilk dəfə yeraltı suların formalaşmasını mürəkkəb hərəkətli süxur-su-qaz-canlı aləm sistemində təqdim etmişdir [5].

Hidrotexniki qurğulardan fərqli olaraq bulaq və çeşmələr yeraltı suların yer səthinə təbii çıxışıdır. Onlar sulu horizonun və ya çatların yer səthi ilə kəsişdiyi yerlərdə əmələ gəlir. Sovet hidrogeoloqu A.M.Ovçinnikova görə qidalanma ilə əlaqədar olaraq ərazi yeraltı suları üç növə ayrılır: səth, qrunut və artezian suları [6]. Qrunut suları ilə qidalanan bulaqlar debitinin mövsümi dəyişmələri, kimyəvi tərkibi və temperaturdan asılı olaraq fərqlənirlər. Bu tip bulaqlar çay

şəbəkəsinin dərinləşməsi və sudaşıyıcı horizontların örtülməsi hesabına əmələ gəlir. Artezian su mənbələri nisbətən sabit rejimlə fərqlənir. Onlar artezian hövzələrinin yüklənmə sahələrinə uyğunlaşmışlar.

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

Xlorid-ionunun miqdarı paralel olaraq iki üsulla – difenilkarbazonun 1%-li spirtli məhlulundan və kalium xromatdan indikator kimi istifadə etməklə $Hg_2(NO_3)_2$ və $AgNO_3$ məhlulları ilə, HCO_3^- – ionunun miqdarı isə metil narıncısının iştirakı ilə su nümunəsini 0,1 N standart HCl məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir [7]. Sulfat ionunun miqdarının təyini metanol mühitində alizarin qırmızısı S-in iştirakı ilə $BaCl_2$ məhlulu ilə titrləməklə həyata keçirilmişdir [8]. Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} ionlarının miqdarı $X = N \cdot v \cdot E_A / 1000 V_A$ formulu ilə hesablanmışdır. Bu formulda N və v – titrantın normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), E_A və V_A – təyin olunan komponentin ekvivalenti və analiz üçün götürülən həcmi (ml), v – analiz üçün nəzərdə tutulan məhlulun həcmidir (ml). Bor, brom və yodun miqdarı [9, 10]-də göstərilən yöntəmlə təyin edilmişdir. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandırır, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir.

Müzakirə və sonuclar. Yeraltı suların kimyəvi tərkibinin müqayisəli qiymətləndirilməsi aşağıdakı hidrokimyəvi göstəricilərə görə aparılmışdır: pH, minerallaşma və makrokomponent tərkib – xlorid (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), hidrokarbonat (HCO_3^-), kalsium (Ca^{2+}), maqnezium (Mg^{2+}), natrium və kalium ($Na^+ + K^+$)), həmçinin mikroelementlər- Fe, Al, B, As, Sb, Cu. Cədvəl 1-də Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki kəhrizlərin ümumi göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki kəhrizlərin ümumi göstəriciləri

Kəndlərin adı	Kəhriz və bulaqların adı	Quyuların sayı	Dərinlik, m	Uzunluq, m	Debit, l/san.	Su mənbələrinin vəziyyəti və təyinatı
Qabılı	Kürdolan			223	-	Əkin sahələrinin suvarılmasında
Dəmirçi	Ələsgər göl	2	0,5	45	0,5	–
	Mövlanverdi	9		282	1,0	–
	El kəhrizi	9	0,5	276	2,0	–
	Səfər kəhrizi	8		220	1,0	–
Günnüt	Kənd kəhrizi	7		149	0	–
	Kalba Həsən k.	11		207	0	–
Axura	Yuxarı bulaq		0,7	750	4	–
	Aşağı bulaq		0,8	690	3	–
Bilava kənd	Kənd kəhriz	12		226	0	Uçmuş
Tənənəm	Kənd kəhriz I	3		73	5,0	–
	Kənd kəhriz II	2		22	1,0	–
	Sarı ağıl	18		515	0	–
Təzəkənd	Kənd kəhriz	18		468	0	Təmirə ehtiyacı var
Püsyən	El kəhrizi	36		1014	0	Yararsız
Dərəkənd	Kənd kəhrizi	15		348	0	Təmirə ehtiyacı var
Həmzəli	Kənd kəhrizi	13		218	0	–
Bulaqbaşı	Bulaqbaşı	5		288	1	Əkin sahələrinin suvarılmasında
Xanlıqlar	El kəhrizi	39		1187	1	–
Şahbulaq	Şahbulaq	2	0,5	560	2	–
Sədərək	Yuxarı kəhriz	3		450	0	Yararsız
	Kənd bulağı	7		895	3	Su təchizatında

Cədvəldən göründüyü kimi region ərazisinin suvarma sahələrindən biri də kəhriz sistemidir, əksər kəhrizlər su təchizatı üçün yararlı, bəzi kəhrizlərin əsaslı təmirə ehtiyacı var. Şərur-Sədərək rayonları üzrə yeraltı su ehtiyatlarının 149,50 mln.m³/il olması, ərazinin yeraltı sularla zənginliyinin göstəricisidir. Muxtar respublika üzrə yeraltı su ehtiyatının kəhriz sistemlərinə aid olan miqdarı əvvəllər 85,84 milyon m³ olduğu halda, son dövrlər bu rəqəm 33 milyon m³-ə qədər azalmışdır.

Cədvəl 2

Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki bəzi bulaq və kəhriz sularının kimyəvi analizinin göstəriciləri

Su mənbələrinin adı	Ölçü vahidi	Analizin nəticələri							
		Minerallıq	Codluq	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
Dəmirçi, Ağa k.	mq/l	772,6		350,4	148,4	70,42	85,24	52,26	50,72
	mq-ekv/l		8,5	5,74	3,09	1,98	4,26	4,35	2,2
Dəmirçi, Səfər k.	mq/l	782,4		341,6	166,08	73,38	96,19	55,94	39,79
	mq-ekv/l		9,4	5,6	3,46	2,07	4,8	4,6	1,73
Dəmirçi, Kərim k.	mq/l	735,4		320,6	150,24	67,36	90,19	48,82	45,64
	mq-ekv/l		8,56	5,26	3,13	1,89	4,5	4,06	1,98
Dəmirçi, Qafar k.	mq/l	833,7		360,8	170,24	88,56	80,34	60,32	70,84
	mq-ekv/l		9,04	5,9	3,548	2,29	4,02	5,02	3,08
Dəmirçi, Şırşır k.	mq/l	612,6		219,6	95,04	128,36	84,17	48,64	23,0
	mq-ekv/l		8,2	3,6	1,98	3,61	4,2	4,0	1,00
Axura, Yuxarı bulaq.	mq/l	456,4		276,4	33,45	20,64	58,26	24,64	20,76
	mq-ekv/l		4,9	4,5	0,69	0,58	2,9	2,0	0,90
Axura, Aşağı bulaq	mq/l	465,5		292,8	34,56	22,01	68,14	26,75	12,42
	mq-ekv/l		5,6	4,8	0,72	0,62	3,4	2,2	0,54
Axura, Hacıqayıb b.	mq/l	402,4		244,0	35,52	18,34	48,09	19,45	28,98
	mq-ekv/l		4,0	4,0	0,74	0,52	2,4	1,6	1,26
Tənənəm, Kənd k.	mq/l	530,6		304,7	40,60	35,20	75,64	24,20	36,84
	mq-ekv/l		5,78	4,99	0,84	1,0	3,78	2,0	1,6
Şahbulaq, Şahbulaq k.	mq/l	400,5		230,0	22,56	20,24	40,65	24,64	23,5
	mq-ekv/l		3,95	3,85	0,47	0,65	1,85	2,0	1,02

Göründüyü kimi, bulaq və kəhriz sularının tərkibi bir-birindən kəskin fərqlənir. Bir sıra kəhrizlər (El kəhrizi, Səfər kəhrizi və s.) zəif minerallaşmış hidrokarbonatlı-kalsiumludur. Maqneziumun kifayət qədər rast gəlməsi, yerin dərinliklərində suyun maqnezium çöküntüləri ilə əlaqəsindən irəli gəlir. Dəmirçi, Axura, Tənənəm kənd bulaq və kəhrizlərinin suları orta minerallaşma dərəcəsinə malik olsalar da (0,45-0,85 q/l), normaya uyğun codluq həddi (4,0-9,4 mq-ekv/l) və tərkiblərindəki xeyli miqdarda sulfat-ionu ilə fərqlənilir. Sulfat ionlarının olması böyük ehtimalla ərazinin yuxarı qatlarında gips, əhəng və dolomit çöküntülərinin mövcudluğunu göstərir.

Cədvəl 3-dən görünür ki, suların tərkibləri əsasən sulfatlı-hidrokarbonatlı-kalsiumlu olub, bəzi kollektorlar (Kərimbəyli, Qarahəsənli kollektoru) yüksək minerallı, sulfatlı-natriumludur.

Təbii suların tərkibi insan sağlamlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Əhali üzrə xəstəliklərin təxminən 80%-i suyun keyfiyyətinin pis olması ilə əlaqədardır (YUNESKO-nun məlumatı). İnsan İnkişafı İndeksi (HDI) üç sahədə-uzunömürlülük, təhsil səviyyəsi və resurslara nəzarət üzrə məlumatların toplu göstəricisidir. Məhz bu baxımdan muxtar respublika ərazisində təbii ehtiyatlar potensialının, o cümlədən zəngin faydalı qazıntılar hesab edilən yeraltı su ehtiyatlarının öyrənilməsi vacibdir. Bu halda suyun bakterioloji tərkibi və çirkləndirici komponentlərilə yanaşı yeraltı suların kimyəvi tərkibi də böyük önəm daşıyır.

Cədvəl 3

Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki bəzi kollektor-drenaj sularının kimyəvi analizinin göstəriciləri

Mənbənin adı	Ölçü vahidi	Analizin nəticələri							
		Mine-rallıq	Cod-luq	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
Alışar k.	mq/l	1610,4		402,6	683,5	36,67	244,5	46,2	135,07
	mq-ekv/l		16,0	6,6	14,24	1,03	12,2	3,8	5,87
Dəmirçi k.	mq/l	1310,4	-	366,0	356,6	190,71	112,2	63,23	184,0
	mq-ekv/l		10,8	6,0	7,43	5,37	5,6	5,2	8,0
Muğanlı k.	mq/l	1086,7	-	414,8	288,4	73,35	80,16	43,77	167,0
	mq-ekv/l		7,6	6,8	6,0	2,06	4,0	3,6	7,26
Şərur, kollektor	mq/l	1035,5		512,5	1250,0	190,5	243,5	61,5	120,5
	mq-ekv/l		7,9	7,3	250,6	4,80	12,6	5,4	5,65
Kərimbəyli kollektor	mq/l	1235,5		505,8	1320,5	175,6	275,5	70,8	100,3
	mq-ekv/l		8,6	7,1	275,5	4,65	13,9	6,1	4,22

Yerin quruluşunda iştirak edən, aşağı klarklara sahib mikroelementlərin təbii birləşmələri pis həll olduğuna görə, onlar yeraltı sulara cüzi miqdarda olurlar. Bu mikroelementlərə silisium, alüminium, dəmir kimi elementlər daxildir. Yüksək klarka malik, lakin birləşmələrinin zəif həllolmasına görə yeraltı sulara az miqdarda olan Y, Br, F, B, Sr, Zn, Pb, Ni, Co və s. mikroelementləri və radioaktiv elementləri də bu siyahıya daxil edilir. A.P.Vinoqradov təbii sulara orta miqdarı 10 mq/dm³-dən çox olmayan bütün elementləri mikroelementlərə aid etmişdir.

Yeraltı suların çirklənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi A.P.Belousovun təklif etdiyi yöntemlə aparılmışdır [11]. Bu halda yeraltı suların keyfiyyətini qiymətləndirmə sistemi su təchizatı üçün istifadə edilən Yekun Çirklənmə Əmsalı kimi qəbul edilmiş və $Y\dot{C}\dot{\Theta} = \frac{aCl}{GQH}$ folmulu ilə ifadə edilmişdir. Burada Cl-i komponentinin qatılığı, GQH-i komponentinin gözlənilən qatılıq həddidir. Yekun çirklənmə əmsalının qiymətlərinə əsasən yeraltı suların çirklənmə kateqoriyaları aşağıdakı kimi qəbul edilir: 1) $Y\dot{C}\dot{\Theta} < 1$ – şərti təmiz; 2) $Y\dot{C}\dot{\Theta} = 1-5$ – zəif çirкли; 3) $Y\dot{C}\dot{\Theta} = 5-10$ – çirкли; 4) $Y\dot{C}\dot{\Theta} = 10-20$ – çox çirкли; 5) $Y\dot{C}\dot{\Theta} = 20-50$ – daha çirкли; 6) $Y\dot{C}\dot{\Theta} > 50$ – hədsiz çirкли. 2017-2019-cu illərdəki ekspedisiyalar zamanı yeraltı suların kimyəvi tərkibləri əsasında çirklənmə xüsusiyyətlərini əks etdirən məlumatlar cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki yeraltı suların çirklənmə xüsusiyyətləri (A.P.Belousova görə)

Suların növü	Ümumi çirklənmə əmsalı	Elementlərin assosiasiyası	Çirklənmə dərəcəsi
Bulaq və çeşmə suları	0,92	Na+K, Ca, Mg, HCO ₃ , Cl, SO ₄	Şərti təmiz
Kəhriz suları	0,8	Ca, Mg, Na+K, HCO ₃ , Cl	Şərti təmiz
Mineral sular	1,02	Ca, Mg, Na+K, SO ₄ , HCO ₃ , Cl, Y, B, CO ₂	Şərti təmiz
Artezian suları	0,7	Ca, Mg, Na+K, HCO ₃ , Cl, SO ₄ , Fe	Təmiz
Kollektor-drenaj suları	5,5	Na+K, Ca, Mg, HCO ₃ , Cl, SO ₄ , B, Fe, Al	Zəif çirкли

Cədvəldən göründüyü kimi, Şərur-Sədərək rayonları ərazisində iri sənaye müəssisələri olmadığından, yeraltı sular güclü çirklənmə dərəcəsinə daxil olmur. Bir neçə su obyektini istisna olmaqla bütün yeraltı sular əhalinin su təchizatı və suvarma üçün yararlıdır. Bununla belə

ərazinin Şərqi Arpaçay sahili və çay ətrafı torpaqlarda qrunut sularının səviyyəsinin yer səthinə daha çox yaxınlaşması müşahidə olunur. Fəaliyyətini dayandırmış kəhrizlərin sularının sistemsiz hərəkəti hesabına ərazidə təkrar şoranlaşma prosesləri sürətlənmiş, qrunut suları axarsızlaşmış, sular yüksək dərəcədə (10-25 q/l və daha çox) minerallaşmış və ekomeliorativ vəziyyətin dəyişməsinə gətirib çıxarmışdır. Bu səbəbdən su-duz balansının pozulması hesabına ərazi torpaqlarının şoranlaşma prosesinin qarşısının alınması, suların makroelement tərkibləri, minerallaşma dərəcələri və codluqlarının öyrənilməsi, ekomeliorativ vəziyyətin davamlı tənzimlənməsinə şərait yaratmalıdır. Araşdırmalar göstərir ki, əkinçiliyin inkişaf etdiyi Şəhur-Sədərək bölgəsindəki hidroekoloji problemlərin səmərəli həlli yeraltı su ehtiyatlarının sistematik istifadəsi, idarə edilməsi və qiymətləndirilməsi əsasında mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Qurbanov Q. Cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı əlaqəsində ekologiya və ətraf mühit. Naxçıvan, 2018, 290 s.
2. Мамедова Ф.С., Гаджиева Г.С., Сеидова И.М., Курбанов К.Х. Гидрохимические особенности подземных вод Шарур-Садаракского района // Точная наука, Кемерово, 2019, вып. № 50, с. 16-20.
3. Мамедова Ф.С., Аббасов А.Д. Ресурсы подземных вод Нахчыванской Автономной Республики и их химико-экологические особенности // Наука России: Цели и задачи, Екатеринбург, ч. 4, 2019, с. 9-16.
4. Quliyev Ə. Naxçıvan kəhrizləri. Bakı: Nurlan, 2008, 164 s.
5. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Москва: Наука, 1965, 190 с.
6. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. Москва: Недра, 1970, 250 с.
7. Пономарева В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая школа, 1983, 271с.
8. Фритц Дж., Щенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
9. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. 2-е изд., Москва: МГУ, 1980, 196 с.
10. Резникова А.А., Муликовская П.Е., Соколов Ю.И. Методы анализа природных вод. Москва: Недра, 1970, 488 с.
11. Белоусова А.П., Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология. Москва: Академкнига, 2006, 400 с.

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

Fizza Mammadova

HYDROLOGICAL CHARACTERISTIC OF UNDERGROUND WATERS OF THE SHARUR-SADARAK DISTRICT

The paper deals with the types of underground water in the Sharur-Sadarak district, their distribution, environmental, chemical and hydroecological features of their condition. The

results of a comparative assessment of the chemical composition of groundwater in the territory were studied and painted according to hydrochemical indicators. On the territory of Sharur-Sadarak, water samples were taken from the collector-drainage network used for irrigation in the summer months due to the decrease in river water, and the results of other collector-drainage waters available in the Autonomous Republic were studied and painted for irrigation suitability and chemical analysis. Comparative analysis of the eco-chemical properties of groundwater in the Sharur-Sadarak district in accordance with the macro- and microcomponent composition and General pollution coefficients.

Keywords: *ground water, macro- and micronutrients, the collector-drainage network, the ratio of the overall pollution, hydro-ecological properties.*

Физза Мамедова

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ШАРУР-САДАРАКСКОГО РАЙОНА

В статье рассматриваются виды подземных вод на территории Шарур-Садаракского района, их распространение, экологические, химические и гидроэкологические особенности их состояния. Результаты сравнительной оценки химического состава подземных вод на территории изучены и расписаны по гидрохимическим показателям. На территории Шарур-Садарака были взяты пробы воды коллекторно-дренажной сети, используемой в поливе в летние месяцы из-за снижения воды рек, изучены и расписаны результаты других коллекторно-дренажных вод, имеющих в автономной республике, по поливной пригодности и химическому анализу. Оценены эко-химические свойства подземных вод по Шарур-Садаракскому району в соответствии с макро- и микрокомпонентным составом и общими коэффициентами загрязнения.

Ключевые слова: *подземные воды, макро- и микроэлементы, коллекторно-дренажная сеть, коэффициент общего загрязнения, гидроэкологические свойства*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	02.04.2020
	Son variant	03.06.2020

UOT 541.123.3:546.289

QORXMAZ HÜSEYNOV

**Ag₄Sn₃S₈ BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMASI VƏ FİZİKİ-KİMYƏVİ
XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI**

İşdə gümüş-nitratın suda məhlulu və qalay(IV) sulfidin etilendiamində məhlulu əsasında Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin hidrotermal metodla alınma şəraiti tədqiq edilmişdir. Differensial-termiki (DTA) və rentgenfaza (RFA) analiz metodları vasitəsilə birləşmənin fərdiliyi təsdiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Ag₄Sn₃S₈ birləşməsi 917 K-də $Ag_4Sn_3S_8 \rightarrow 2Ag_2SnS_3 + SnS_2$ reaksiyası üzrə parçalanır, 955 K-də inkonqruyent əriyir. Birləşməni 470 K temperaturda termiki emal etdikdə kub sinqoniyada kristallaşır. Skanedici elektron mikroskopik (SEM) analiz metodu ilə Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin mikromorfologiyası öyrənilmiş, nanoquruluşların ölçü effektlərinə və formasına temperaturun, qatılığın və termiki emal müddətinin təsiri araşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, 353 K temperaturda nanohissəciklər, 373 K və 403 K temperaturlarda isə mikrohissəciklər formalaşır. Birləşmənin tərkibi kimyəvi, termogravimetrik və element analiz (enerji-dispers spektri) analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmiş və sadə formulu dəqiqləşdirilmişdir.

Açar sözlər: sistem, gümüş tiostannat, gümüş-nitrat, qalay(IV) sulfid, məhlul, temperatur, polimorf çevrilmə, termiki emal, mikromorfologiya, analiz, tərkib.

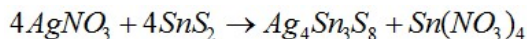
Giriş. Ag–Sn–S sistemində bir sıra üçlü birləşmələr (Ag₂SnS₃, Ag₂Sn₂S₅, Ag₄Sn₃S₈ və Ag₈SnS₆) və ərintilər mövcuddur. Bu birləşmələr və onlar əsasında alınmış ərintilər yaxşı yarımkeçirici xassələrə malikdir. Gümüşün tiostannatları (Ag₂SnS₃, Ag₂Sn₂S₅, Ag₄Sn₃S₈ və Ag₈SnS₆) perspektivli materiallar sırasına daxil olub, foto- və termoelektrik xassələr göstərilir [1-9].

Ag₈SnS₆ birləşməsinin polimorf çevrilmə temperaturu 444 K, konqruyent ərimə temperaturu isə 1125 K-dir. Bu birləşmənin hər iki modifikasiyası Ag₈GeS₆ birləşməsinin kristallik modifikasiyaları ilə izoquruluşludur: $a=1,5298$, $b=0,7548$, $c=1,0699$ nm [1, 2]. Ag₂SnS₃ birləşməsi 936 K-də konqruyent əriyir və monoklin sinqoniyada (F. qr.: ; n.p.: $a=0,627$, $b=0,5796$, $c=1,3179$ nm, $\beta=93,27^\circ$) kristallaşır. Ag₂Sn₂S₅ və Ag₄Sn₃S₈ birləşmələri müvafiq olaraq 955 və 957 K temperaturlarda inkonqruyent ərimə ilə xarakterizə olunurlar. Ag₄Sn₃S₈ birləşməsi 500 K temperaturda kub sinqoniyada kristallaşır: (F. qr.: $P4_132$) n.p.: $a=1,0799$ nm və $Z=4$ [8, 9]. Ədəbiyyat materiallarından məlum olmuşdur ki, bu birləşmələr yüksək temperatur və aşağı təzyiqdə ($\sim 10^{-2}$ Pa) elementar komponentləri və müvafiq sulfidləri birgə əritməklə sintez olunur. Lakin son dövrlər gümüşün bəzi tiostannatları (Ag₂SnS₃, Ag₈SnS₆) sulu məhlullarda sintez edilmiş və onların mikromorfologiyası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sulu məhlullarda bu birləşmələr əsasən nano- və mikrohissəcik halında alınır. Belə halda alınmış hissəciklərdə fərqli ölçü effektləri müşahidə olunur. Bu baxımdan, gümüşün tiostannatlarının müxtəlif üzvi həlledicilərdə və sulu məhlullarda alınması aktual məsələlərdən biridir [2-7].

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq biz, müxtəlif qatılıqlarda (0,01-0,1 M) hazırlanmış ilkin komponentlərin suda məhlulları əsasında Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin alınmasını qarşıya məqsəd qoyduq.

Məqalədə etilendiamin məhlulunda Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin alınması, fiziki-kimyəvi xassələrinin və mikromorfologiyasının tədqiqat nəticələri verilmişdir.

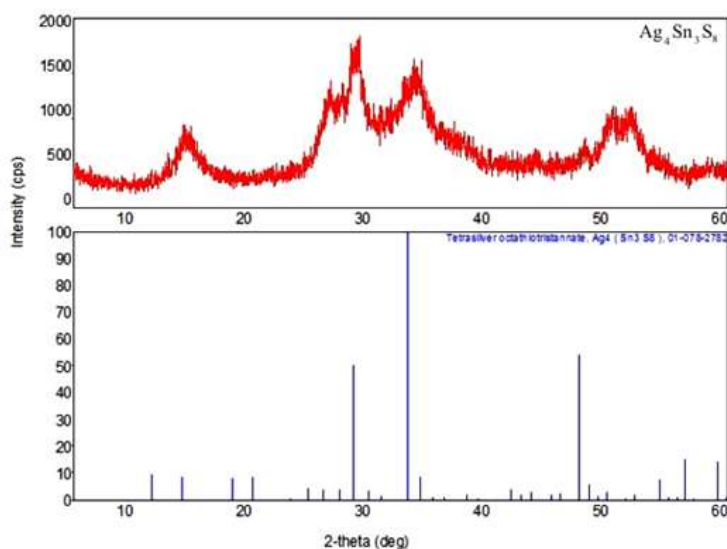
Təcrübi hissə. Etilendiamin məhlulunda $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsini almaq üçün ilkin komponent kimi AgNO_3 və SnS_2 birləşmələrindən istifadə edilmişdir. 0,1 M gümüş-nitratin suda məhlulu və qalay(IV) sulfidin etilendiamində məhlulu hazırlanmış və aşağıdakı reaksiya tənliyinə əsasən 1:1 mol nisbətində qarışdırılmışdır:



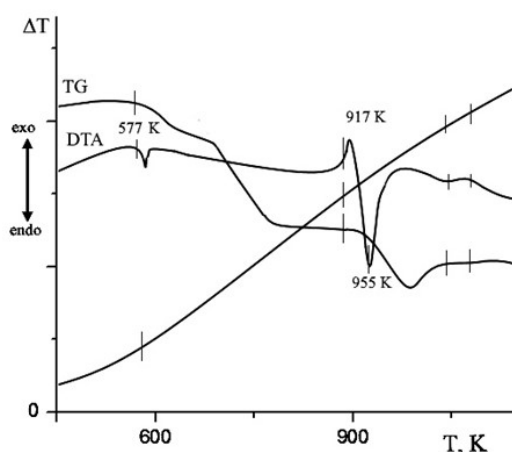
Məhlulun pH-ı 4 olana kimi məhlula 0,1 M HNO_3 məhlulu əlavə edilmişdir. Reaksiya qarışığı avtoklava (100 ml) yerləşdirilmiş, 353 K temperaturda 24 saat müddətində elektrik sobasında qızdırılmışdır. Sintez başa çatdıqdan sonra çöküntü süzülüb, əvvəlcə 0,1 M HNO_3 , sonra isə distillə suyu və etanolla yuyulmuşdur. Təmizlənmiş çöküntü 353 K temperaturda (2 saat müddətində) vakuumda qurudulmuşdur.

Nəticələrin müzakirəsi. Alınmış $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin fərdiliyi RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2q, 20-80 dər.) və DTA (pirometr HTP-70, cihaz Termoskan-2) metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. RFA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, difraktoqramda müşahidə olunan intensivlik maksimumları $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinə uyğundur. Lakin kristallaşma dərəcəsi (47%) az olduğu üçün maksimumlarda nisbətən yaygınlıq müşahidə edilir. Buna baxmayaraq, difraktoqram əsasında cihazın verdiyi ştrixdiaqramı $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin fərdiliyini tam təsdiq edir (şəkil 1). Difraktoqramın analizindən belə nəticəyə gəlinmişdir ki, $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin çöküntüsü nanoquruluşludur. Birləşməni 470 K temperaturda termiki emal etdikdə kub sinqoniyada (F. qr.: $P4_132$; qəf. p.: $a = 1.0801 \text{ nm}$ və $Z = 4$) kristallaşır.

DTA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsi 577 K-də polimorf çevrilməyə uğrayır. 917 K-də $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsi $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SnS}_3 + \text{SnS}_2$ reaksiyası üzrə parçalanır. 955 K-də inkonqruent ərimə müşahidə olunur. Alınmış nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə yaxşı uyğun gəlmişdir [1, 2]. $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ nümunəsini vakuumda 965 K temperaturda 2 saat termiki emal etdikdən sonra RFA nəticələrindən məlum oldu ki, ərintinin tərkibi $\text{Ag}_2\text{SnS}_3 + \text{SnS}_2$ qarışığından ibarət olur.

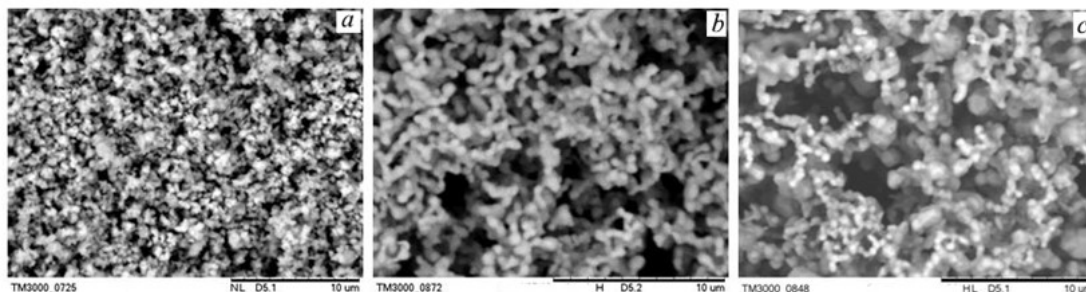


Şəkil 1. $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin difraktoqramı.



Şəkil 2. $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin DTA əyrisi.

353 K temperaturda alınmış $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin mikromorfologiyası skanedic elektron mikroskopunda SEM (HITACHI TM 3000, Made in Japan) öyrənilmişdir (şəkil 3). Müəyyən edilmişdir ki, $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin çöküntüsü nanohissəciklərdən təşkil olunub. Hissəciklərin ölçüsü 40-150 nm arasında dəyişir və aralarında güclü adheziya müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, hissəciklərin ölçüsü temperaturdan, ilkin maddələrin qatılığından və termiki emal müddətindən asılıdır. Belə ki, 353 K temperaturda termiki emal müddəti 48 saat olduqda hissəciklərin ölçüsü 2-3 dəfə böyüyür (şəkil 3, a). Temperatur artdıqda isə hissəciklər arasında adheziya artır və bununla əlaqədar olaraq mikrohissəciklər formalaşır (şəkil 3, b). İlkin maddələrin qatılığını artırıdıda daha iri aqreqatlar əmələ gəlir (şəkil 3, c).



Şəkil 3. $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin SEM şəkilləri:

a – 353 K, 0,01 M məhlul; b – 373 K, 0,05 M məhlul; c – 403 K, 0,1 M məhlul.

$\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin alınmasına mühitin pH-nın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 353 K temperaturda mühitin pH-ı 3,5-4 olduqda birləşmə daha təmiz halda alınır. $\text{pH} < 2$ olduqda alınmış çöküntünün tərkibi Ag_2S , Ag_2SnS_3 və SnS_2 birləşmələrinin qarışığından ibarət olur. $\text{pH} > 5$ olduqda isə çöküntüdə oksitioduzlar üstünlük təşkil edir. Mühitin pH-nın və temperaturun $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ birləşməsinin çıxımına təsiri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin çıxımına mühitin pH-nın və temperaturun təsiri

Temperatur, K	pH	Ag ₄ Sn ₃ S ₈ birləşməsinin kütləsi, m	Ag ₄ Sn ₃ S ₈ birləşməsinin çıxımı, %
323	3	208	92,03
353	3,5	214	94,69
403	3.8	221	97,79
453	4	219	96,90

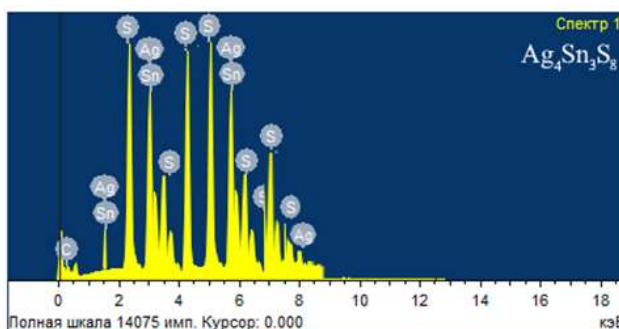
Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin maksimum çıxımı T=403 K və pH=3,8 olduqda müşahidə olunur.

Kimyəvi və termogravimetrik (TQ) (NETZSCH STA 449F3) analiz metodları vasitəsilə Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin tərkibi analiz edilmiş və stexiometrik tərkibi dəqiqləşdirilmişdir (cədvəl 2). Birləşmənin tərkibinin element analizi (Launch Trion XL dilution refrigerator - OXFORD cihazında) aparılmış və enerji-dispers spektri çəkilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən, birləşmələrin tərkibindəki gümüş, qalay və kükürdün kütlə və atom payları təyin edilmişdir (cədvəl 2; şəkil 4).

Cədvəl 2

Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin element tərkibi

Birləşmə	Elementlərin kütlə payı, %					
	Ag		Sn		S	
	nəz.	prak.	nəz.	prak.	nəz.	prak.
Ag ₄ Sn ₃ S ₈	41,34	41,33	34,16	34,15	24,5	24,52

Şəkil 4. Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin enerji-dispers spektri.

Analiz nəticələrindən məlum olmuşdur ki, Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin tərkibində cüzi miqdarda (0,01-0,03%) sərbəst kükürd vardır. Bunun səbəbini qalay(IV) sulfidin turş mühitdə (pH=0-2) alınması zamanı cüzi miqdarda S²⁻ ionlarının oksidləşməsi ilə izah etmək olar.

Nəticə:

1. Gümüş-nitratın suda məhlulu və qalay(IV) sulfidin etilendiamində məhlulundan istifadə edərək hidrotermal şəraitdə fərdi Ag₄Sn₃S₈ birləşməsi alınmışdır;
2. Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin fərdiliyi RFA və DTA metodları vasitəsilə təsdiq edilmiş, kristal qəfəsin parametrləri, polimorf çevrilmə və ərimə temperaturları dəqiqləşdirilmişdir;
3. Müxtəlif temperaturlarda (353 K, 373 K və 403 K) alınmış Ag₄Sn₃S₈ birləşməsinin mikromorfologiyası öyrənilmişdir;

4. Birləşmənin tərkibi kimyəvi, termoqravimetrik və element (enerji-dispers spektri) analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmiş və sadə formulu dəqiqləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
2. Babanly M.B., Yusibov Y.A., Babanly N.B. The EMF method with solid-state electrolyte in the thermodynamic investigation of ternary Copper and Silver Chalcogenides / Electromotive force and measurement in Several systems. Ed.S., Kara. Intechweb. Org., 2011, pp. 57-78 (ISBN 978-953-307-728-4).
3. Гусейнов Г.М. Получение наночастиц $\text{Ag}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$ в системе $\text{AgNO}_3\text{-SnS}_2\text{-(CH}_3)_2\text{NHCO}$ // Матер. Межд. научно-практ. конф. «Химия и экология-2015». Салават: УГНТУ, 2015, с. 143.
4. Гусейнов Г.М. Получения соединения Ag_2SnS_3 в системе $\text{AgNO}_3\text{-SnS}_2\text{-C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ // Science and world, № 4 (32), 2016, v. 1, pp. 87-89.
5. Гусейнов Г.М. Получение соединения Ag_8SnS_6 в среде диметилформамида // Вестник Томского Государственного Университета, 2016, с. 29-33.
6. Gorochov O. Les composes Ag_8MX_6 (M = Si, Ge, Sn et X = S, Se, Te) // Bull. Soc. Chim. Fr., 1968, pp. 2263-2275.
7. Huseynov G.M., İmanov H.E., Cafarli M.M., Ibrahimova L.N. Investigation of synthesis and thermodynamic properties of silver thiostannates in water and ethylen glycol condition // European journal of natural history, Moscow, 2018, № 4, pp. 17-22, İSSN 2073-4972, İF 0,527.
8. Wang N., Fan A.K. An experimental study of the $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2$ pseudobinary join // Neues Jahrb. Mineral., Abh., 1989, v. 160, pp. 33-36.
9. Wang N. New data for Ag_8SnS_6 (canfieldite) and Ag_8GeS_6 (argyrodite) // Neues Jahrb. Mineral., Monatsh., 1978, pp. 269-272.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Gorkhmaz Huseynov

PRODUCTION AND INVESTIGATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ COMPOUND

The obtaining conditions by the hydrothermal method of the $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ compound on the basis of the aqueous solution of silver-nitrate and tin(IV) sulfide in ethylenediamine solution were investigated in this study. The individuality of the compound was confirmed by differential-thermal (DTA) and X-ray phase analysis methods. It was found that $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ decomposes at 917 K by the reaction $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SnS}_3 + \text{SnS}_2$, and incongruent melts at 955 K. When the compound is thermally processed at a temperature of 470 K, it crystallizes in cubic syngony. The micromorphology of the $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ compound has been studied by scanning electron microscopic (SEM) analysis, and the effects of temperature, concentration, and

thermal processing time on the measurement effects and shape of nanostructures have been investigated. It was found that nanoparticles are formed at 353 K but microparticles at 373 K and 403 K. The composition of the compound was studied by chemical, thermogravimetric and elemental analysis (energy-dispersion spectrum) methods and the simple formula was clarified.

Keywords: *system, silver thiostannate, silver nitrate, tin(IV) sulfide, solution, temperature, polymorphic transformation, thermal processing, micromorphology, analysis, composition.*

Горхмаз Гусейнов

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЯ $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$

В данной работе исследованы условия получения соединения $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ на основе водного раствора нитрата серебра и сульфида олова (IV) в растворе этилендиамина гидротермальным методом. Индивидуальность соединения была подтверждена методами дифференциально-термического (ДТА) и рентгенофазового (РФА) анализа. Установлено, что $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ разлагается при 917 K по реакции $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{SnS}_3 + \text{SnS}_2$ и неконгруэнтно плавится при 955 K. При термической обработке соединение при температуре 470 K кристаллизуется в кубической сингонии. Микроморфология соединения $\text{Ag}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ изучена с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЕМ). Исследованы влияние температуры, концентрации и времени термической обработки на эффекты измерения и форму наноструктур. Установлено, что наночастицы образуются при 353 K, а микрочастицы при 373 K и 403 K. Состав соединения изучали методами химического, термогравиметрического и элементного анализа (энергетический дисперсионный спектр) и уточнены простую формулу.

Ключевые слова: *система, тиостаннат серебра, нитрат серебра, сульфид олова(IV), раствор, температура, полиморфное превращение, термическая обработка, микроморфология, анализ, состав.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Tofiq Əliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	21.02.2020
	Son variant	14.05.2020

УДК 541.183.12+549.67+546.28

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА, ГЮНЕЛЬ НАСИРЛИ

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИНТЕЗА ШАБАЗИТА
НА ПРИРОДНОЙ ОСНОВЕ

На основе природного образца Нахчывана был получен практически важный цеолит шабазит в термальных растворах $\text{KOH}+\text{NaOH}$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, LiOH , в присутствии минерализаторов $\text{KCl}+\text{NaCl}$, CaCl_2 и изучены его дегидратационные-регидратационные свойства. В качестве образцов служили цеолитовые туфы Нахчывана из Кюкючайского месторождения, 78.5% которого составляет основной минерал – морденит, 19.5% кварц и 2.00% анортит. Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори, коэффициент заполнения автоклавов $F = 0.8$. Чистый в фазовом отношении шабазит был получен при следующих условиях: в растворе $\text{KOH}+\text{NaOH}+\text{KCl}+\text{NaCl}$, концентрация $\text{KOH}+\text{NaOH}$ – 15-20%, концентрация $\text{KCl}+\text{NaCl}$ – 10-15%, температура – 230°C, время обработки – 100 часов; в $\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CaCl}_2$, концентрация $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 15-20%, концентрация CaCl_2 – 10-15%, температура – 230°C, время обработки – 100 часов; в растворе LiOH , концентрация LiOH – 10-20%, температура – 100°C, время обработки – 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. Рентгенографическим анализом установлено, что шабазит кристаллизуется в кубической сингонии с параметром элементарной ячейки $a = 9.459 \text{ \AA}$. Полученный продукт устойчив до 950°C. Показано, что дегидратированный шабазит полностью регидратируется в течение 72 часов. Переход природного минерала Нахчывана, 78.5% которого состоит из морденита, в шабазит сопровождается перегруппировкой валлостонитовой структуры в батиситовую, то есть более упрощенную цепочку, что способствует быстрой кристаллизации и широкой области существования продукта. Переход валлостонитовой структуры в батиситовую сопровождается перегруппировкой пятичленных колец в четырехчленные и двенадцатичленных колец в восьмичленные, то есть структура упрощается.

Ключевые слова: шабазит, гидротермальный синтез, цеолит, термальный раствор, цеолит Нахчывана, кристаллохимический подход, рентгенографический анализ, минерализатор.

Шабазит относится к одним из восьми важных цеолитов, имеющих практическую значимость. Из анализа мировой научной литературы установлено, что из-за практической ценности существует множество способов его получения.

В [1] представлен фторидный метод синтеза с затравкой, с получением шабазита с размером частиц 15-20 мкм, с большим объемом микропор.

Японскими исследователями [2] синтезирована цеолитная мембрана Ti-СНА (титансодержащий шабазит) на носителе из оксида алюминия, методом вторичного роста с использованием затравочных кристаллов цеолита Ti-СНА.

В [3] показан синтез шабазита в присутствии тетраэтиламмония и затравки цеолитов. Запатентованы способы получения шабазита на основе органического направляющего агента [4, 5].

Шабазит является хорошим адсорбентом CO_2 , N_2 , CH_4 [6, 7], метиленового синего из водных растворов [8], NO и NO_2 [9], применяется в очистке промышленных сточных вод [10].

Как видно из вышесказанного, получение шабазита осуществляется в присутствии дорогостоящих органических агентов, различных затравок, но целью данной работы явилось изучение процесса синтеза при умеренных условиях, без различных структурообразующих реагентов, установление оптимальных условий и исследование некото-

рых физико-химических свойств полученного практически важного цеолита шабазита путем гидротермального модифицирования природного образца Нахчывана.

Впервые проведено гидротермальное модифицирование природного минерала Нахчывана, получен цеолит шабазит, 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% которых 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. Дифрактограмма и микрофотография природного образца на рисунке 1.

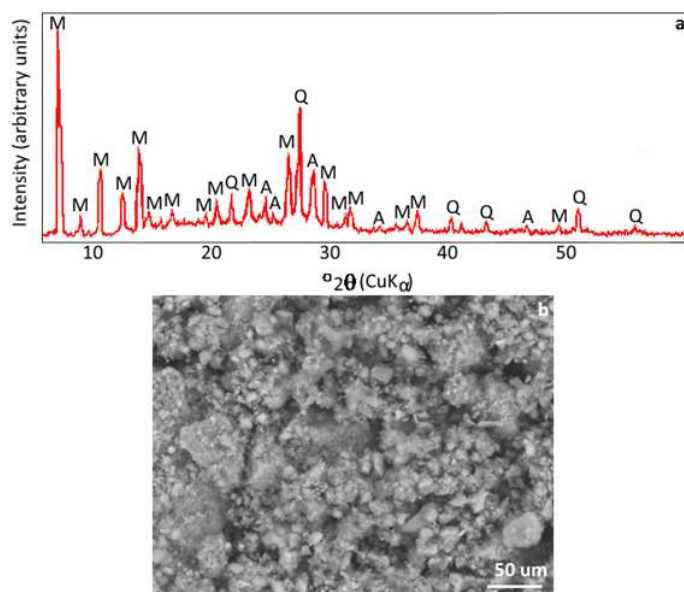


Рис. 1. Дифрактограмма цеолитного образца Нахчывана (а) и его микрофотография (б). М-морденит, Q-кварц, А-анортит.

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. Синтез шабазита проводили в различных термальных растворах (KOH+NaOH, Ca(OH)₂, LiOH), без и в присутствии минерализатора (KCl+NaCl, CaCl₂).

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.

Согласно рентгенографическому анализу шабазит кристаллизуется в кубической сингонии с параметром элементарной ячейки $a = 9,459 \text{ \AA}$, что хорошо согласуется с литературными данными [11]. Результаты рентгенографического анализа шабазита представлены в таблице, а дифрактограмма и микрофотография на рисунке 2.

Таблица

Рентгенографические данные
синтезированного шабазита

Шабазит			
$d_{\text{экс}}, \text{\AA}$	$I_{\text{отн}}$	hkl	$d_{\text{выч}}, \text{\AA}$
9.44	100	100	9.45
6.68	20	101	6.68
5.46	25	111	5.46
4.24	50	201	4.23
3.89	40	211	3.86
3.36	10	202	3.34
3.14	10	300	3.15
3.05	10	301	3.00
2.94	70	311	2.85
2.62	15	320	2.62
2.52	20	312	2.52
2.32	10	322	2.29
2.23	10	303	2.23
2.17	10	402	2.11
2.10	15	412	2.06
2.07	10	323	2.01
1.96	10	422	1.93
1.88	10	500	1.89
1.87	10	501	1.86

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

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

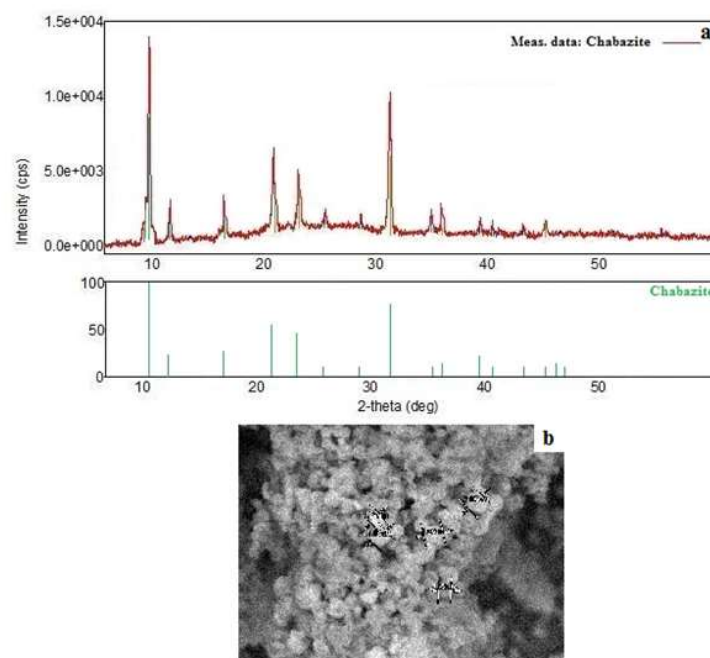


Рис. 2. Дифрактограмма (а) и микрофотография (б) синтезированного шабазита.

Чистый в фазовом отношении шабазит был получен в нижеследующих условиях:
Природный образец + KOH+NaOH+KCl+NaCl;

Концентрация $\text{KOH}+\text{NaOH}$ – 15-20 %;

Концентрация $\text{KCl}+\text{NaCl}$ – 10-15 %;

$t=230^\circ\text{C}$;

Время обработки – 100 часов;

Природный образец + $\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CaCl}_2$;

Концентрация $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 15-20 %;

Концентрация CaCl_2 – 10-15 %;

$t=230^\circ\text{C}$;

Время обработки – 100 часов.

Природный образец + LiOH ;

Концентрация LiOH – 10-20 %;

$t=100^\circ\text{C}$;

Время обработки – 50 часов.

Методом термогравиметрического анализа установлены область дегидратации шабазита, количество воды и термостабильность. Кривые ДТА и ТГ представлены на рисунке 3. Кривая ДТА характеризуется одним эндотермическим и одним экзотермическим эффектами.

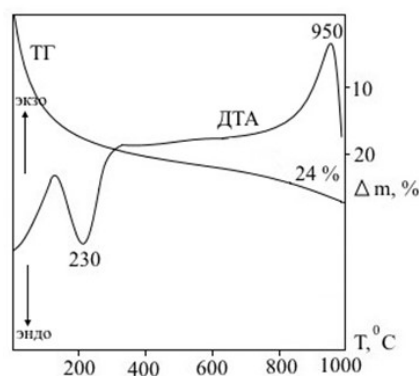


Рис. 3. Кривые ДТА и ТГ шабазита.

Эндотермический эффект относится к дегидратации образца. Дегидратации подвергается гидратная оболочка катионов с максимумом 230°C . Потеря в массе по кривой ТГ составляет 24%.

Были изучены дегидратационные и регидратационные свойства полученного шабазита. Так как полученный нами шабазит отличается термостабильностью, то процесс дегидратации носит обратимый характер, то есть цеолитный характер. Дегидратированный при $120-350^\circ\text{C}$ образец полностью регидратируется в течение 72 ч., т.е. дегидратация носит обратимый характер.

Если в процессе дегидратации наблюдается изменение структуры цеолита, то кривая ДТА усложняется, то есть появляются множественные перегибы. Как видно из рисунка 3, кривая ДТА носит плавный характер, то есть при дегидратации структурных изменений не происходит, что и подтверждается рентгенографическим анализом.

Экзотермический эффект с максимумом 950°C , наблюдаемый при высокой температуре, согласно рентгенографическому анализу, соответствует разрушению кристаллической структуры шабазита.

Для структуры шабазита характерно сцепление четырех-, шести- и восьмичленных колец из алюмосиликатных тетраэдров. Макроструктурные единицы шабазита разделены двухэтажными шестерными кольцами из тетраэдров. В каркасе шабазита имеется цепочка с инкрементом в три диортогруппы, объединенные тройной винтовой осью, то есть батиситовая со штрихом (B') цепочка. Полость шабазита имеет длину 11 Å и диаметр 6,5 Å. В полость ведут шесть окон эллиптической формы, большой и малый диаметры которых равны соответственно 4,4 и 3,1 Å. Эффективный размер окна лежит в пределах 4,89-5,58 Å.

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

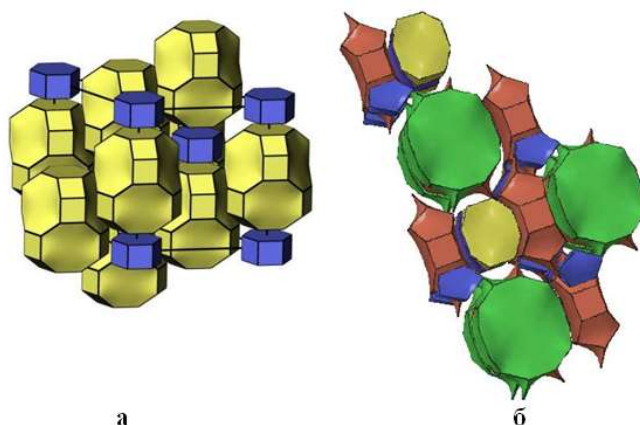


Рис. 4. 3D модель структуры шабазита (а) и морденита (б).

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

Впервые на основе природного минерала Нахчывана гидротермальным методом синтезирован практически важный цеолит шабазит в различных термальных растворах, установлены оптимальные условия синтеза и установлено, что дегидратированный образец полностью регидратируется в течение 72 часов. Установлена область существования шабазита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bo Liu, Yihong Zheng, Na Hu, Tian Gui, Yuqin Li, Fei Zhang, Rongfei Zhou, Xiangshu Chen, Hidetoshi Kita. Synthesis of low-silica CHA zeolite chabazite in fluoride media with out organic structural directing agents and zeolites // *Microporous and Mesoporous Materials*, 2014, v. 196, pp. 270-276.
2. Sadao Araki, Hiroyasu Ishii, Satoshi Imasaka, Hideki Yamamoto. Synthesis and gas permeation properties of chabazite-type titanosilicate membranes synthesized using nano-sized seed crystals // *Microporous and Mesoporous Materials*, 2020, v. 292, pp. 109798-109810.
3. Nuria Martín, Manuel Moliner, Avelino Corma. High yield synthesis of high-silica chabazite by combining the role of zeolite precursors and tetraethylammonium: SCR of NO_x // *Chemical Communications*, 2015, v. 51, is. 49, pp. 9965-9968.
4. Pat. US 7670589B2 (USA) Guang Cao, Machteld Maria Mertens, Matu J. Shah, Marc H. Anthonis, Hailian Li, Anil S. Guram, Robert J. Saxton, Mark T. Muraoka, Jeffrey C. Yoder, Anthony F. Volpe. Synthesis of chabazite-containing molecular sieves and their use in the conversion of oxygenates to olefins, 2010.
5. Pat. US 20170107114A1 (USA) Rajamani P. Gounder, John Rocco Di Iorio. Methods of synthesizing chabazite zeolites with controlled aluminum distribution and structures made therefrom, 2017.
6. Shuai Che, Tao Du, Sulong Zhu, Xin Fang, Yisong Wang. Eco-friendly synthesis of kaolin-based chabazite for CO₂ capture // *Journal of the Ceramic Society of Japan*, 2019, v. 127, is. 9, pp. 606-611.
7. Ya Guo, Tianjun Sun, Yiming Gu, Xiaowei Liu, Quanli Ke, Xiaoli Wei, Shudong Wang. Rational Synthesis of Chabazite (CHA) Zeolites with Controlled Si/Al Ratio and Their CO₂/CH₄/N₂ Adsorptive Separation Performances // *Chemistry an Asian Journal*, 2018, v. 13, is. 21, pp. 3222-3230.
8. Hamza Aysan, Serpil Edebali, Celalettin Ozdemir, Muazzez Celik Karakaya, Necati Karakaya. Use of chabazite, a naturally abundant zeolite, for the investigation of the adsorption kinetics and mechanism of methylene blue dye // *Microporous and Mesoporous Materials*, 2016, v. 235, pp. 78-86.
9. Hye Sun Shin, Ik Jun Jang, Na Ra Shin, Su Hyun Kim, Sung June Cho. Dealumination and characterization of chabazite for catalytic application // *Research on Chemical Intermediates*, 2011, v. 37, pp. 1239-1247.
10. Ibrahim K., Nasser T. Ed-Deen, Khoury H. Use of natural chabazite-phillipsite tuff in wastewater treatment from electroplating factories in Jordan // *Environmental Geology*, 2002, v. 41, pp. 547-551.
11. Treacy M.M.J., Higgins J.B. Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites. Published on behalf of the Structure Commission of the International Zeolite Association. Fourth Revised Edition, ELSEVIER, Amsterdam-London-New York-Oxford-Paris-Shannon-Tokyo, 2001, 586 p.

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

Günel Məmmədova, Günel Nəsirli

TƏBİİ ƏSASDA ŞABAZİTİN SİNTEZİNİN KRİSTALLOKİMYƏVİ ASPEKTLƏRİ

İlk dəfə olaraq təbii Naxçıvan seoliti əsasında praktiki əhəmiyyətli şabazit sintez olunmuşdur. Təbii Naxçıvan nümunəsi Küküçayın şimal-qərbindən götürülmüş və tərkibində seolitin miqdarı 75-80% arasında dəyişir. Hidrotermal emal müxtəlif termal mühitdə aparılmışdır. Şabazit tipli seolitin alınmasının optimal şəraiti müəyyənləşdirilmişdir: KOH+NaOH+KCl+NaCl məhlulunda, KOH+NaOH qatılığı – 15-20 %, KCl+NaCl qatılığı – 10-15%, temperatur – 230°C, emal zamanı – 100 saat; Ca(OH)₂+CaCl₂ məhlulunda, Ca(OH)₂ qatılığı – 15-20%, CaCl₂ qatılığı – 10-15%, temperatur – 230°C, emal müddəti – 100 saat; LiOH məhlulunda, LiOH qatılığı – 10-20%, temperatur – 100°C, emal müddəti – 50 saat. İlk nümunə və alınmış məhsul rentgenfaza (2D PHASER “Bruker” (CuK_α, 2θ=20-80°)), derivatoqrafik (derivatoqraf Q-1500D) analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur. Rentgenfaza analizi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, şabazit seoliti kubik sinqoniyada $a=9.459$ Å parametrdə kristallaşır. Alınmış məhsul 950°C temperatura davamlıdır. Müəyyən olunmuşdur ki, dehidratlaşmış şabazit 72 saat ərzində rehidratlaşır. İlk komponent mordenitin vollastonit quruluşunun şabazitin batisit formaya keçməsi beşüzlü halqaların dördüzlüyə, on ikiüzlü halqaların isə səkkizüzlü formaya qruplaşması ilə müşayiət olunur, yəni quruluş sadələşir. Məhz bu səbəbdən mordenit→şabazit quruluş keçidi mülayim şəraitdə baş verir və alınmış seolitin mövcud sahəsi geniş olur. Bu nəticə Holdşmidt prinsipi ilə izah olunur, yəni asan baş verən kristallaşma prosesi alınan quruluşun “sadəliyindən” asılıdır. Daha asan formalar qısa müddətdə əmələ gəlir və bu induksiya mərhələsinin qısa zaman çərçivəsində gerçəkləşməsinin səbəbidir. Mürəkkəb quruluşlar isə zəif sürətlə və uzun müddətə formalaşır.

Açar sözlər: şabazit, hidrotermal sintez, seolit, termal məhlul, Naxçıvan seoliti, kristallokimyəvi yanaşma, rentgenoqrafik analiz, mineralizator.

Günel Mamedova, Gunel Nasirli

CRYSTALLOCHEMICAL ASPECTS OF THE SYNTHESIS OF CHABAZITE ON A NATURAL BASIS

The synthesis of practically important chabazite based on natural zeolite Nakhchivan for the first time. The natural sample of Nakhchivan is taken from the north-west of Kyuk-yuchai, where its quantity varies between 75-80%. Hydrothermal processing was performed in different thermal environments. The optimal conditions for obtaining chabazite zeolite have been established: in KOH+NaOH+KCl+NaCl solution, the concentration of KOH+NaOH – 15-20%, the concentration KCl+NaCl – 10-15%, temperature of 230°C, processing time – 100 hours; in Ca(OH)₂+CaCl₂, Ca(OH)₂ of 15-20%, CaCl₂ of 10-15%, temperature of 230°C, processing time – 100 hours; in LiOH, LiOH of 10-20%, temperature of 100°C, processing time – 50 hours. The initial sample and the product obtained were studied by X-ray diffraction (2D PHASER “Bruker” (CuK_α, 2θ = 20-80°)), derivatographic (derivatograph Q-1500D) methods of analysis. As a result of the X-ray analysis, the chabazite zeolite was crystallized in a cubic system with the parameter $a=9.459$ Å. The resulting product is stable to a tempera-

ture of 950°C. It has been established that dehydrated chabazite rehydrates for 72 hours. The transition of the wollastonite structure of the original component of mordenite into the bathisite is accompanied by the rearrangement of five-membered rings into four-membered and twelve-membered rings into eight-membered, i.e. the structure is simplified. It is for this reason that the mordenite→chabazite transition occurs in moderate conditions and the region of existence of the resulting zeolite is wide. This conclusion can be explained by the principle of Goldschmidt, which connects the ease of crystallization with the “simplicity” of the forming structure. The simplest forms are formed in a short period of time, which corresponds to an induction period with a shorter duration in the crystallization processes of zeolites. More complex forms are formed slowly the formation of such structures is characterized by lower speed.

Keywords: *chabazite, hydrothermal synthesis, zeolite, thermal solution, zeolite of Nakhchivan, crystal chemical approach, X-ray analysis, mineralizer.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	11.02.2020
	Son variant	12.05.2020

UOT 541.123.3

ALIYE RZAYEVA

SYNTHESIS OF COPPER INDIUM SELENIDE IN THE ORGANIC MEDIUM

Nanopowders were produced with five different organic solvents: ethylenediamine, triethanolamine, oleylamine, oleic acid, and polyetheramine. We successfully synthesized pure CuInSe₂ nanopowders ethyleneglycol solvents at a temperature of 170°C, at 10 h, 20 h. The initial sample and the product obtained were studied by X-ray diffraction (2D phaser "Bruker" (CuKα, 2θ=20-80°)), derivatographic (derivatograph Q-1500D) methods of analysis. The X-ray analysis showed that the copper indium diselenide crystallized in a monoclonal system with the parameter $a = 5.781 \text{ \AA}$, $c = 11.522 \text{ \AA}$.

Keywords: copper indium diselenide, X-ray, thermogravimetric analysis, SEM analysis, ethylene glycol.

Introduction. Copper indium diselenide, CuInSe₂, is one of the most important semiconductor materials used in thin-film photovoltaic (PV) cells. CuInSe₂ is becoming a promising candidate material for solar cell applications due to its high optical absorption coefficient, suitable direct bandgap energy, and long-term stability [1]. This semiconductor is a crucial material as an absorber layer and offers a significant advantage. It enables the production of low cost flexible thin-film solar cells. CuInSe₂ nanostructures and thin films were in the past produced using magnetron sputtering [2], co-evaporation [3], laser deposition [4], electron beam deposition [5], and also non-vacuum-based methods. It is known that processes based on vacuum technology have some disadvantages such as high energy consumption, high processing temperature, the necessity of ultrapure materials, and limitation of the total area of films [6]. Other types of methods of synthesis involve methods such as electrodeposition [7], chemical deposition [8, 9], hydrothermal process [10], and solvothermal process [11, 12]. It appears from earlier work that the solvothermal method is the most uncomplicated low-cost process for manufacturing and suitable for PV industry. The solvothermal process conditions for synthesizing CuInSe₂ nanopowders influence its structure and surface properties [13]. Processes with multiple steps were experimented using different types of solvents such as ethylenediamine [6, 14-15], triethanolamine [10], oleylamine, oleic acid [13], polyetheramine, citric acid, butylcarbitol, hydrazine, ammonium bromide, and hexadecylamine. In this study, we used the solvothermal method based on dissolving metals or metal salts with organic solvents in an autoclave at low temperatures with a single-step process. Nanopowders were produced with five different organic solvents: ethylenediamine, triethanolamine, oleylamine, oleic acid, and polyetheramine. We successfully synthesized pure CuInSe₂ nanopowders ethylene glycol solvents at a temperature of 170°C, at 10 h, 20 h.

Experimental Method. All chemicals have been used as received without further purification. 135 mg copper chloride (CuCl₂), 350 mg indium chloride (InCl₃), and 332 mg sodium selenosulfate (Na₂SeSO₃) have been used as precursors, and ethylene glycol has been used as organic solvents.

Results and Discussion. The oleylamine plays several roles during the synthesis of CuInSe₂. It enables control of the growth rate of the nanoparticles during reactions by forming a liquid-metal complex. It plays the role of a capping agent for the nanoparticles. We intended to reduce the reactivity between Cu, In, and Se reactants. Also, it has a high boiling point and a nitrogen-containing compound. Because of these characteristics, it is an excellent candidate

solvent for synthesizing CuInSe_2 nanopowders. The XRD patterns of synthesized CuInSe_2 nanopowders were taken for three different hours. Resolved peaks became sharp and cleaner as the processing time increased from 10 h to 20 h.

Conclusions. The morphology of the patterns was carried out by a scanning electron microscope. The synthesized samples are not found shape in an aqueous medium. But it has been ascertained that the nano- and microparticles are formed at 413-443 K in organic medium. The results obtained from SEM analysis showed that, depending on the type of organic solvents, they are different in particle shape (fig. 2).

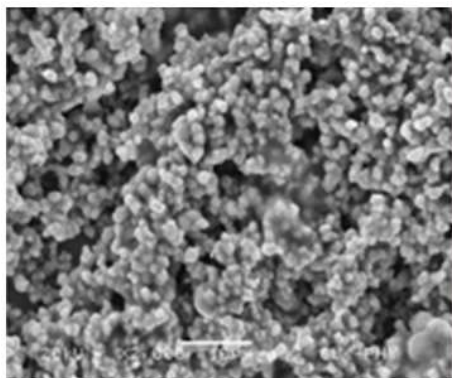


Fig. 1. SEM photographs of CuInSe_2 compound (a) at 413 K in aqueous medium and (b, c) at 443 K in ethylene glycol.

The morphology of the patterns was carried out by a scanning electron microscope. The synthesized samples are not found shape in an aqueous medium. But it has been ascertained that the nano- and microparticles are formed at 413-443 K in organic medium. The results obtained from SEM analysis showed that depending on their type, organic solvents are different in particle shape (fig. 1).

X-ray powder diffraction of CuInSe_2 compounds has been studied (2D phaser “Bruker” ($\text{CuK}\alpha$, $2\theta=20-80^\circ$)). The compound CuInSe_2 crystallized in hexagonal syngony $a = 5.781 \text{ \AA}$, $c = 11.522 \text{ \AA}$. Our experiment XRD patterns agreed with that calculated issuing from the structural data reported in the literature (fig. 2).

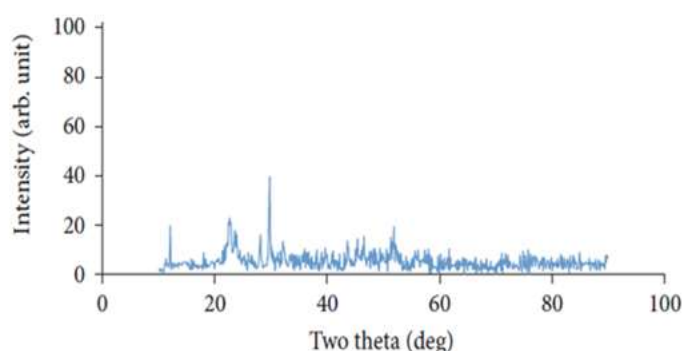


Fig. 2. XRD of CuInSe_2 .

The thermogravimetric analysis of the produced CuInSe_2 sediment is carried out in the presence of air by the derivatograph. The results are shown in the figure 3.

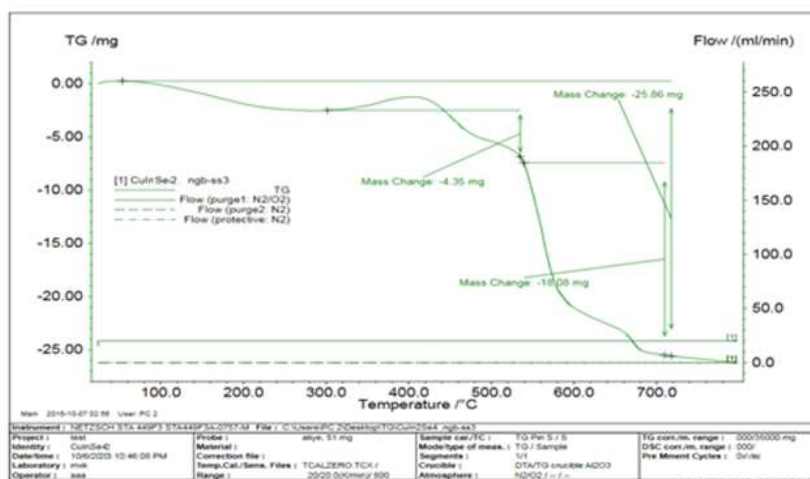


Fig. 3. TGA of CuInSe₂.

As evident from the figure 3, the sample is heated between at 20-700 C temperature. The weather giving out of the rate of 40 ml/s have been. This time mass loss is 51 mg. Mass loss up to 5000 C temperature (4.35 mg) occurs due to the oxidation of the selenium contained in the combination. Mass loss between 550-7000 C temperature is due to elements in the combination. All this shows that the composition of resulting copper indium selenide corresponds to the formula CuInSe₂.

Conclusions. It is known that the production of ternary chalcogenide semiconductor materials in polar and low-polarity organic solvents is of great practical importance recently since impurities are less in the composition of the compounds obtained in an organic solvent medium. Furthermore, the formation of nanoparticles and microparticles is very easy. Information on the production of copper indium selenide in ethylene glycol medium is almost absent in the literature, and the present work represents the first step in this direction.

X-ray powder diffraction of CuInSe₂ crystallized in hexagonal syngony $a = 5.781 \text{ \AA}$, $c = 11.522 \text{ \AA}$. In this paper, we report the mechanism of synthesis and results of CuInSe₂ material systems. The results of copper indium selenide correspond to the formula CuInSe₂.

REFERENCES

1. Park J.Y. One pot solvothermal synthesis of colloidal Cu(In_{1-x}Ga_x)Se₂ (CIGS) quantum dots for solar cell applications // Journal of Alloys and Compounds, 2015, v. 629, pp. 162-166.
2. Miaomiao L., Fanggao C., Chao L., Cunjun X., Tianxing W., Jihao W. et al. CIS and CIGS thin films prepared by magnetron sputtering // Procedia Engineering, 2012, v. 27, pp. 12-19.
3. Lindahl J., Zimmermann U., Szaniawski P. et al. Inline Cu(In,Ga)Se₂ co-evaporation for high-efficiency solar cells and modules // IEEE Journal of Photovoltaics, 2013, v. 3, № 3, pp. 1100-1105.
4. Zhao Y., Li H., Zhu Y. et al. Pulsed laser deposition of singlecrystalline Cu₇In₃/CuIn_{0.8}Ga_{0.2}Se₂ core/shell nanowires // Nanoscale Research Letters, 2014, v. 9, № 1, p. 650.
5. Venkatachalam M., Kannan M.D., Jayakumar S., Balasundaraprabhu R., Muthukumara samy N. Effect of annealing on the structural properties of electron beam deposited CIGS thin films // Thin Solid Films, 2008, v. 516, № 20, pp. 6848-6852.

6. Hsu W.-H., Hsiang H.-I., and Yu S. Crystallite formation mechanism of $\text{CuIn}(\text{Se},\text{S})_2$ synthesized using solvothermal method // *Ceramics International*, 2015, v. 41, № 2, pp. 3208-3213.
7. Fernandez A.M., Calixto M.E., Sebastian P.J., Gamboa S.A., Hermann A.M., Noufi R.N. Electrodeposited and selenized (CuInSe_2) (CIS) thin films for photovoltaic applications // *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 1998, v. 52, № 3-4, pp. 423-431.
8. Kar M., Hillhouse H.W., Agrawal R. Chemical liquid deposition of CuInSe_2 and $\text{CuIn}(\text{S},\text{Se})_2$ films for solar cells // *Thin Solid Films*, 2012, v. 520, № 16, pp. 5431-5437.
9. Bari R.H., Patil L.A., Sonawane P.S., Mahanubhav M.D., Patil V.R., Khanna P.K. Studies on chemically deposited CuInSe_2 thin films // *Materials Letters*, 2007, v. 61, № 10, pp. 2058-2061.
10. Wu C.-H., Chen F.-S., Lin S.-H., Lu C.-H. Preparation and characterization of CuInSe_2 particles via the hydrothermal route for thin-film solar cells // *Journal of Alloys and Compounds*, 2011, v. 509, № 19, pp. 5783-5788.
11. Wang M., Batabyal S.K., Lim H.M., Li Z., Lam Y.M. // Formation of $\text{CuIn}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_2$ microcrystals from CuInSe_2 nanoparticles by two step solvothermal method // *Journal of Alloys and Compounds*, 2015, v. 618, pp. 522-526.
12. Liu Y., Kong D., Li J., Zhao C., Chen C., J.Brugger, "Preparation of $\text{Cu}(\text{In},\text{Ga})\text{Se}_2$ Thin Film by Solvothermal and Spin-coating Process // *Energy Procedia*, 2012, v. 16, pp. 217-222.
13. Hahn J.-S., Park G., Lee J., Shim J. Synthesis of CuInSe_2 nanoparticles in an oleic acid solution for application in thin film solar cells // *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2014.
14. Gu S.-I., Shin H.-S., Yeo D.-H., Hong Y.-W., and Nahm S. Synthesis of the single phase CIGS particle by solvothermal method for solar cell application // *Current Applied Physics*, 2011, v. 11, № 1, pp. S99-S102.
15. Zhang L., Zhang W., Liu J. et al. Solvothermal synthesis of chalcopyrite $\text{CuIn}_{0.7}\text{Ga}_{0.3}\text{Se}_2$ nanoparticles and the studies on reaction mechanism and structure defects // *Materials Chemistry and Physics*, vol. 147, 2014, № 3, pp. 390-394.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: aliye.rzaeva@mail.ru

Aliyə Rzayeva

MİS İNDİUM DİSELENİDİN ÜZVİ MÜHİTDƏ SİNTEZİ

Nanohissəciklər beş fərqli üzvi həll edici ilə alınmışdır: etilendiamin, trietanolamin, oleylamin, olein turşusu və polietilamin. Bizim tərəfimizdən isə etilenqlikol həlledicisində 170°C temperaturda 10-12 saat ərzində təmiz CuInSe_2 nanohissə sintez edilmişdir. İlk nümunə və alınan məhsul rentgenfaza (2D fazalı "Bruker" (CuK_{α} , $2\theta = 20-80^{\circ}$)), derivatoqrafik (derivatoqraf Q-1500D) analiz üsulları ilə tədqiq edilmişdir. X-ray analiz nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, mis indium diselenid monoklin sinqoniyada $a = 5.781 \text{ \AA}$, $c = 11.522 \text{ \AA}$ parametrdə kristallaşır.

Açar sözlər: *mis indium diselenid, rentgen analiz, termogravimetrik analiz, SEM analiz, etilen qlikol.*

Алия Рзаева**СИНТЕЗ ДИСЕЛЕНИДА МЕДИ ИНДИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**

Наночастицы получены с пятью различными органическими растворителями: этилендиамином, триэтаноломином, олеиламином, олеиновой кислотой и полиэтиламином. Мы синтезировали чистые наночастицы CuInSe_2 в этиленгликолевом растворителе при 1700°C в течение 10-12 часов. Исходный образец и полученный продукт были исследованы рентгенофазовым (2D фаза «Brooker» (CuK_α -излучение, $2\theta = 20-80^\circ$)) и дериватографическим (Q-дериватограф 1500-Д) методами анализа. Рентгенофазовым анализом установлено, что диселенид меди индия кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 5.781 \text{ \AA}$, $c = 11.522 \text{ \AA}$.

Ключевые слова: диселенид меди индия, рентгенографический анализ, термографический анализ, SEM-анализ, этиленгликоль.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	26.02.2020
	Son variant	09.06.2020

UOT 541,14

RAFİQ QULİYEV

 **Cu_2SnS_3 BİRLƏŞMƏSİNİN SOLVOTERMAL YOLLA SİNTEZİ VƏ
ONUN NAZİK TƏBƏQƏSİNİN ALINMASI**

Qalay (II) xlorid ilə mis (II) xlorid qarışığı etilenqlikolda həll edilərək üzərinə tiomoçevina məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küveytdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 160°C-də 16 saat müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif xlorid turşusu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 60-70°C-də vakuumda qurudulur. Çıxım 65% təşkil etmişdir. Alınan Cu_2SnS_3 birləşməsinin 400°C-də tablanmasıdan alınmış nanohissəciklərin temperaturdan asılı olaraq formalaşması öyrənilmiş, kimyəvi, termografik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərin nano- və mikrohissəciklərdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: etilenqlikol, tiomoçevina, elektrik keçiricilik, solvotermal sintez, kimyəvi analiz, termografik analiz, nanohissəciklər.

Yarımkeçirici fotoelementlər əsasında yaradılan günəş elementləri Günəş şüalarını birbaşa elektrik enerjisinə çevirir. Müasir dövrdə günəş energetikasının əsasını təşkil edən günəş elementləri bir neçə qrupa bölünür. Belə ki, silisium günəş elementləri (Si multi-kristallar, Si monokristal, amorf Si təbəqəsi) istifadə olunan günəş elementlərinin 90%-ni təşkil edir. Günəş elementlərinin 10%-ni isə silisiumsuz nazik təbəqələr əmələ gətirən birləşmələr (CuInSe_2 , CdTe , GaAs / Ge , $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ və s.) təşkil edir. Yüksək çeviricilik qabiliyyətinə baxmayaraq silisium əsasında alınan günəş elementlərinin istehsal texnologiyası mürəkkəbdir və çox baha başa gəlir. Buna görə də bir çox tədqiqatçılar günəş energetikasının gələcək inkişafını günəş elementlərinin hazırlanmasında üçlü və dördlü birləşmələrin nazik təbəqələrinin tətbiqində görürlər. CdTe nazik təbəqəsi əsasında sənayedə istehsal olunan günəş elementləri 10% effektivə malikdirlər (f.i.ə.=10%) və istehsal texnologiyası çox çətindir [1].

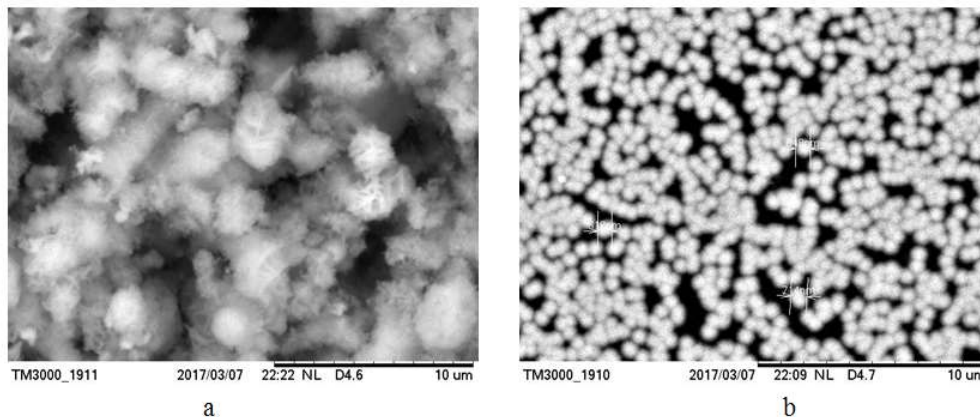
Günəş şüalarını yüksək səviyyədə udma qabiliyyətinə malik CuInGaSe_2 birləşməsi əsasında alınan nazik təbəqəli günəş elementləri çox effektivdir və faydalı iş əmsalı 19,9%-ə bərabərdir [2]. Ancaq indiumun Yer qabığına miqdarı 10⁻⁵% təşkil edir. Eyni zamanda Ga və In-un baha başa gəlməsi yeni texnologiyaların işlənilməsi üçün zərurətini yaradır.

Aparılan tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, Cu_2SnS_3 və $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ birləşmələri p-tip yarımkeçiricilərə aiddir və yüksək işıq udma əmsalına malikdirlər (Cu_2SnS_3 üçün 10⁵ sm⁻¹, $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ üçün 10⁴ sm⁻¹). Eyni zamanda qadağan olunmuş zonanın eni 1-1,5 eV həddindədir və 10% enerji çevirmə qabiliyyətinə malikdirlər [3, 4]. Buna görə də bu tədqiqat işində Cu_2SnS_3 -ün etilenqlikol mühitində sintezi, ondan tablama yolu ilə nazik təbəqənin alınması və tədqiqi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Təcrübi hissə. 174 mq $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ və 264mq $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ götürüb 10 ml etilenqlikolda həll etdikdən sonra üzərinə etilenqlikolda həll edilmiş 18 mq tiomoçevina məhlulu tökülür. Proses 160°C-də 16 saat getdikdən sonra alınmış qarışığın üzü süzülüb və çöküntü bir neçə dəfə su ilə dekantasiya edildikdən sonra filtdən süzülür. Su ilə yuyulub təmizlənmiş və sabit çəkiyə gələnə kimi qurudulmuş çöküntüdən götürülən nümunə kimyəvi analiz edilmişdir. Nümunənin Cu_2SnS_3 -dən ibarət olması analizin nəticələri ilə təsdiqlənmişdir.

Qurudulmuş çöküntü zəif vakuum altında 400°C-də tablandıqdan sonra elektrik keçiriciliyin tədqiq edilməsi üçün alınmış tozvarı çöküntü həvəngdəstədə döyülüb narınlaşdırılır.

və ondan presləmə yolu ilə düzbucaqlı paralelepiped formasında ($2,66 \times 8 \times 1,3$ mm) polikristallik nümunələr hazırlanmışdır. 160°C -də alınmış çöküntünün və tablanmış maddənin TM 3000 Hitachi elektron mikroskopunda şəkilləri çəkilmiş, alınan nanohissəciklərin temperaturdan asılı olaraq formalaşması öyrənilmişdir (şəkil 1).



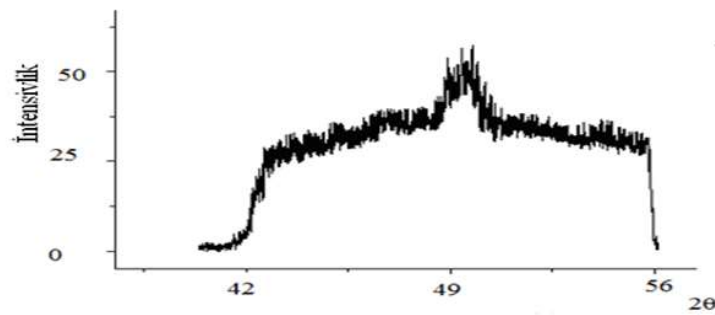
Şəkil 1. (a) 160°C temperaturda alınmış və (b) tablama yolu ilə alınmış nano- və mikrohissəciklər, böyütmə – $5,0 \mu\text{m}$.

Şəkildən göründüyü kimi tablama zamanı alınmış nanohissəciklərin ölçüləri $6,1-7,4 \mu\text{m}$ arasında dəyişir və nanohissəciklər bircinslidir. Hesab edirik ki, solvotermal metodla alınmış Cu_2SnS_3 -ün nano- və mikrohissəciklərin əmələ gəlməsi və yetişməsi temperaturdan, vaxtdan və maye fazadan asılıdır.

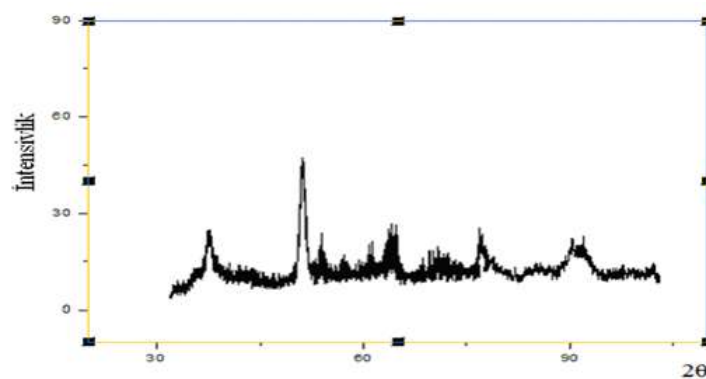
Nazik təbəqə almaq üçün yuxarıda göstərilən qaydada hazırlanmış qarışıq (qızdırıcıya qoymamışdan qabaq) $0,6 \times 0,6 \times 0,2$ sm ölçüdə şüşə altlıq salınır və proses 160°C -də 16 saat müddətində aparılır. Prosesin sonunda reaksiya kolbasından çıxarılan şüşə altlıq yuyulub təmizləndikdən və qurudulduqdan sonra bir tərəfi bağlı kvars boruya yerləşdirilərək zəif vakuum altında 400°C -də 2 saat tablama aparılır.

Ümumiyyətlə alınan birləşmənin fətohəssaslığını təyin etmək üçün tablama prosesi bir neçə variantda aparılmışdır. Birinci variantda təmiz yuyulub təmizlənmiş şüşə altlıq reaksiya aparılan kolbaya salınaraq 16 saat qızdırıcıda saxlandıqdan sonra tablama aparılmışdır. İkinci variantda isə optimal şəraitdə alınmış çöküntü süzülərək yuyulub təmizləndikdən sonra etilenqlikolda həll edilərək şüşə altlığa çəkilmişdir. Sonuncu olaraq reaksiya üçün hazırlanmış qarışıqdan bir neçə damcı şüşə altlıq üzərinə damcıladılaraq tablama aparılmışdır. Hər üç variantda tablama prosesi 400°C -də zəif vakuum altında 2 saat ərzində aparılmışdır. Alınan nazik təbəqələr (1-ci və 3-cü) distillə suyu ilə yuyulub qurudulduqdan sonra fətohəssaslığı ölçülmüşdür. Ən yaxşı nazik təbəqə 1-ci variantda alındığından tablama prosesi müxtəlif temperaturlarda və müxtəlif müddətdə aparılmışdır. Alınan nümunənin fəza tərkibi ДР «Промконтрол – 1» rentgen difraktometrində təyin edilmişdir.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi 400°C -də 2 saat müddətində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin spektrində ancaq bir pik müşahidə olunur ($2\theta=49,40$). Bu da əvvəllər aparılmış tədqiqat işlərində təyin edilmiş qiymətlərlə üst-üstə düşür [5] və alınan Cu_2SnS_3 birləşməsinin birfazlı olduğunu göstərir. 300°C -də 2 saat müddətində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 nümunənin spektrində isə 6 əsas pik müşahidə edilmişdir ($2\theta=37,5; 45; 51; 65; 77$ və 92) (Şəkil 3). Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, aşağı temperaturda tablama aparılmış nümunədə başlanğıc maddələrin qarışığı qalmışdır.



Şəkil 2. 400°C temperaturda 2 saat ərzində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin rentgen spektri.



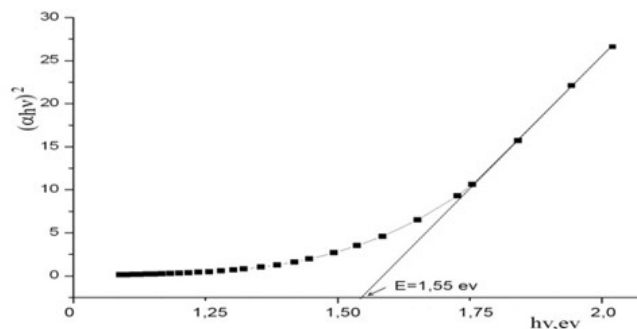
Şəkil 3. 300°C temperaturda 2 saat ərzində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin rentgen spektri.

Tablama yolu ilə alınmış Cu_2SnS_3 nazik təbəqəsinin U-5100 ultrabənövşəyi spektrofotometrində optik udma əyrisi çəkilmişdir. Alınan birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini hesablamaq üçün

$$(\alpha h\nu)^{\frac{1}{n}} = A(h\nu - E_g)$$

düsturundan istifadə edilmişdir.

Cu_2SnS_3 düz zonalı yarımkəçirici olduğundan bu birləşmə üçün $n=1/2$ qiyməti götürülərək $(\alpha h\nu)^2$ -nin $(h\nu)$ -dən asılılıq əyrisi qurulmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 4. Cu_2SnS_3 nazik təbəqəsinin qadağan olunmuş zonasının enini tapmaq üçün qurulmuş $(\alpha h\nu)^2 = f(h\nu)$ asılılığı.

Bu asılılıqdan düz xətt oblastının absis ($h\nu$) oxu ilə kəsişməsinə əsasən Cu_2SnS_3 nazik təbəqəsinin qadağan olunmuş zonasının eni müəyyən edilmişdir: $E_g=1,55$ ev. Bu qiymət Cu_2SnS_3 birləşməsinin ədəbiyyatdan məlum olan qiymətinə uyğundur [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Плеханов С.И., Наумов А.В. Оценка возможностей роста производства солнечных элементов на основе CdTe, CIGS и GaAs/Ge в период 2010-2025 гг. ОАО НПП «КВАНТ», 2010, Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/132-proizvodstvo-solnechnyh-elementov.html>
2. Repins I., Contreras M.A., Egaas B., DeHart C., Scharf J., Perkins C.L., To B., and R.Noufi Prog. Photovolt. // Res. Appl., 2008, 16, s. 235.
3. Adelifard M., Mohaghedhi M., Bagheri M., Eshghi H. Preparation and characterization Cu_2SnS_3 ternary semiconductor nanostructure via the spray pyrolysis technique for photovoltaic applications // İopsiense. 85(2012), s. 1-2.
4. Katagiri H., Jimbo K., Yamada S., Kamimura T., Maw W.S., Fukano T., Ito T., Motohiro T. // Appl. Phys. Express, 2008, s. 256-259.
5. Madarasz J., Bombicz P., Okuya M., Kaneko Sh. Thermal decomposition of thiourea complexes of Cu (I), Zn (II), and Sn (II) chlorides as precursors for the spray pyrolysis deposition of sulphide thin films // Solid State Ionics, 2001, № 141, s. 445.

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

Rafiq Quliyev

SYNTHESIS OF THE Cu_2SnS_3 COMPOUND BY THE SOLVOTHERMAL METHOD AND THE PREPARATION OF ITS THIN FILM

A mixture of tin chloride with copper (II) chloride is mixed with ethylene glycol, and a solution of thiourea is added to it. The experimental dishes in a Teflon cuvette are placed in a Speedwave four microwave electric oven and stored for 16 hours at 160°C in the oven. The precipitate obtained is filtered, washed with a dilute solution of hydrochloric acid, ultrapure water, and finally, ethyl alcohol, and dried at a temperature of 60-70°C in a vacuum. The yield is 65%. In this work, we studied the formation of nanoparticles obtained by annealing at a temperature of 400°C from the Cu_2SnS_3 compound, performed chemical, thermographic, radiographic, and morphological analyzes and found that the crystals of the compound are represented as nano and microparticles.

Keywords: *ethylene glycol, thiourea, electrical conductivity, solvothermal synthesis, chemical analysis, thermographic analysis, nanoparticles.*

Рафик Гулиев

**СИНТЕЗ СОЕДИНЕНИЯ Cu_2SnS_3 СОЛЬВОТЕРМАЛЬНЫМ
МЕТОДОМ И ПОЛУЧЕНИЕ ЕГО ТОНКОЙ ПЛЕНКИ**

Смесь олова хлористого с хлоридом меди (II) смешивается с этиленгликолем, добавляется раствор тиомочевина. Экспериментальная посуда в тефлоновой кювете помещается в микроволновую электрическую печь Speedwave four и в течение 16 часов при температуре 160°C сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется, промывается разбавленным раствором соляной кислоты, ультрачистой водой, наконец, этиловым спиртом, и высушивается при температуре 60-70°C в вакууме. Выход составляет 65%. В работе изучено формирование наночастиц, полученных в результате отжига при температуре 400°C из соединения Cu_2SnS_3 , выполнены химический, термографический, рентгенографический и морфологический анализы и установлено, что кристаллы соединения представлены в виде нано- и микрочастиц.

Ключевые слова: этиленгликоль, тиомочевина, электропроводность, сольвотермальный синтез, химический анализ, термографический анализ, наночастицы.

(Kimya elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	10.04.2020
	Son variant	21.05.2020

UOT: 546.05.571

HÜSEYN İMANOV

Ag₃AsS₄ BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Məqalədə AgNO₃ və As₂S₅ birləşmələri əsasında Ag₃AsS₄ birləşməsinin hidrotermal şəraitdə alınması və fiziki-kimyəvi xassələrinin fiziki-kimyəvi tədqiqat nəticələri verilmişdir. İlk komponentlərin 4:15 nisbətindəki qarışığından Ag₃AsS₄ birləşməsi alınmışdır. RFA metodu ilə alınmış birləşmənin fərdiliyi, TG analizi ilə ste-xiometrik tərkibi müəyyən edilmişdir. Birləşmənin tərkibindəki gümüş, arsen və kükürdün kütlə və atom payları təyin edilmişdir. DTA nəticələrinə əsasən, $T > 120^{\circ}\text{C}$ olduqda Ag₃AsS₄ birləşməsinin termodinamik olaraq qeyri-stabil olduğu və parçalanaraq Ag₇AsS₆+As₂S₃+S tərkibli qarışığı əmələ gətirdiyi müəyyən edilmişdir. SEM nəticələrinə əsasən Ag₃AsS₄ birləşməsinin mikromorfologiyası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kürə formalı hissəciklərin ölçüsü 500-900 nm aralığında yerləşir.

Açar sözlər: aralıq faza, məhlul, çöküntü, hidrotermal, rentgenfaza analizi, termoqram, mikroquruluş, endotermik effekt.

Giriş. Ədəbiyyat məlumatlarından məlum olmuşdur ki, Ag-As-S sistemində mövcud olan aralıq fazalar (AgAsS₂, Ag₃AsS₃, Ag₄As₂S₅, AgAsS, Ag₅AsS₄, Ag₇AsS₆, Ag₁₆As₂S₁₁ və Ag₂₄As₂S₁₅) və onlar əsasında alınan ərintilər funksional materiallar sırasına daxildir [1, 3]. Bu sistemdəki birləşmələr seqneto-, termo- və fotoelektrik xassələrə malikdir. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bu birləşmələr yüksək temperatur və vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) elementar komponentləri və ya müvafiq sulfidləri birgə əritməklə alınır [1, 2].

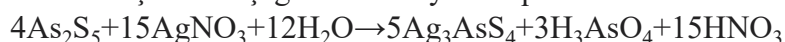
Son dövrlər bir çox ikili və üçlü sulfidlərin müxtəlif həlledici məhlullarında alınması böyük maraq kəsb edir. Çünki məhlullarda bir çox maddələrin alınması adi şəraitdə həyata keçirilir [3]. Digər tərəfdən məhlullarda çökdürülmüş maddələr mikro- və ya nanohissəcik halında olur. Bu baxımdan, bir çox üçlü sulfidlərin sulu məhlullardan alınması aktual məsələlərdən biridir [3].

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq biz, gümüş nitrat və arsen(V) sulfid əsasında sulu məhlulda baş verən fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsiri və Ag₃AsS₄ birləşməsinin alınma şəraitini tədqiq etməyi qarşıya məqsəd qoyduq.

İşdə gümüş-nitrat və arsen(V) sulfid əsasında Ag₃AsS₄ birləşməsinin alınması və onun fiziki-kimyəvi xassələrinə aid tədqiqat nəticələri verilmişdir.

Təcrübi hissə. Ag₃AsS₄ birləşməsini almaq üçün tərkibində 719 mq AgNO₃ və 350 mq As₂S₅ olan məhlullar qarışdırılmışdır. Mühitin pH-ı 5 olmuşdur. Reaksiya qarışığı hidrotermal şəraitdə (60-70°C) mikrodalğalı sobada 48 saat müddətində qızdırılmışdır. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış çöküntü süzülmüş, əvvəlcə distillə suyu, sonra isə etanolla yuyulmuşdur. Təmizlənmiş çöküntü 80 °C-də vakuumda qurudulmuşdur.

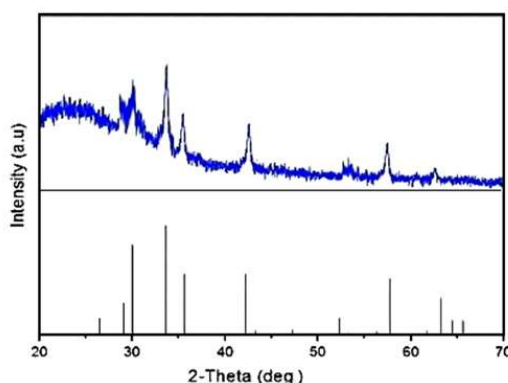
Ümumiyyətlə, müxtəlif mol nisbətlərində götürülmüş AgNO₃ və As₂S₅ əsasında çoxlu nümunələr hazırlanmış, fiziki-kimyəvi analiz metodları (RFA və DTA) vasitəsilə alınmış çöküntülərin tərkibləri analiz edilmişdir. Tədqiqat nəticələrindən məlum olmuşdur ki, ilkin komponentlərin 4:15 nisbətindəki qarışığından yalnız Ag₃AsS₄ birləşməsi alınır. Baş verən reaksiya tənliyini ümumi şəkildə aşağıdakı kimi yazmaq olar:



Ag₃AsS₄ birləşməsinin alınması şəraitini öyrənmək üçün reaksiyaya daxil olan və alınan maddələrin miqdarı təyin edilmişdir. Kalorimetrik (cihaz КФК-2-УХЛ 4.2) metodla müəyyən

edilmişdir ki, pH=5 olduqda reaksiya üçün götürülmüş 169 mq arsenin 63,5 mq-ı süzüntüyə keçir. 105,4 mq arsen çöküntünün tərkibində qalır. Götürülmüş 456,8 mq gümüşün hamısı çöküntünün tərkibində qalır. Analiz nəticələrindən məlum olmuşdur ki, süzüntüdə kükürd ionları iştirak etmir. Bu da yuxarıdakı reaksiya tənliyinin doğruluğunu təsdiq edir.

Nəticələrin müzakirəsi. Çöküntünün rentgenfaza analizinin RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α, 2θ, 20-80 dər.) nəticələrindən məlum olmuşdur ki, onun əsas tərkib hissəsi (89,5%) Ag₃AsS₄ birləşməsindən ibarətdir. Bu birləşmə əsasən amorf haldadır (şəkil 1). Birləşmənin stexiometrik tərkibi termoqramimetrik TQ (NETZSCH STA 449F3) analizlə müəyyən edilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 1. Ag₃AsS₄ birləşməsin difraktoqramı.

Termoqramdan göründüyü kimi, 81,9 mq nümunəni 900°C-ə kimi qızdırdıqda kütlə itkisi 280°C-də 5,6 mq, 460°C-də 15,4 mq, 700°C-də 25,2 mq və 895°C-də 30,77 mq olmuşdur. Soyumadan sonra qalan qalıqın kütləsi 51,13 mq olmuşdur. Alınan bu nəticələrə əsasən birləşmənin sadə formulunun Ag₃AsS₄ olduğu təsdiqlənmişdir. Birləşmənin tərkibindəki gümüş, arsen və kükürdün kütlə və atom miqdarı aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Ag₃AsS₄ birləşməsinin tərkibindəki elementlərin miqdarı

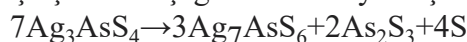
Birləşmə	Elementlərin miqdarı, %					
	Ag		As		S	
	kütlə	atom	kütlə	atom	kütlə	atom
Ag ₃ AsS ₄	61,48	37,50	14,23	12,50	24,29	50,00

70°C-də alınmış Ag₃AsS₄ birləşməsinin mikromorfologiyası HITACHI TM3000 markalı skanedici elektron mikroskopda SEM (made in Japan) öyrənilmişdir (şək. 3).

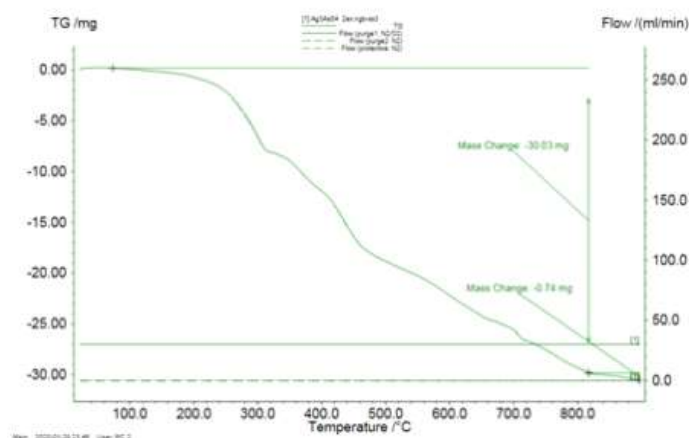
SEM analizindən məlum olmuşdur ki, Ag₃AsS₄ birləşməsində hissəciklərin ölçüsü 500-900 nm aralığında yerləşir. Şəkil 2-dən göründüyü kimi, kürə formalı hissəciklər arasında güclü adheziya vardır. 10 mkm sahədə olan hissəciklər arasında digər faza hissəcikləri müşahidə olunmur.

Diferensial-termiki analiz DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термоскан-2) nəticələrindən məlum olmuşdur ki, T>120°C olduqda Ag₃AsS₄ birləşməsi parçalanmağa başlayır. 320°C-də

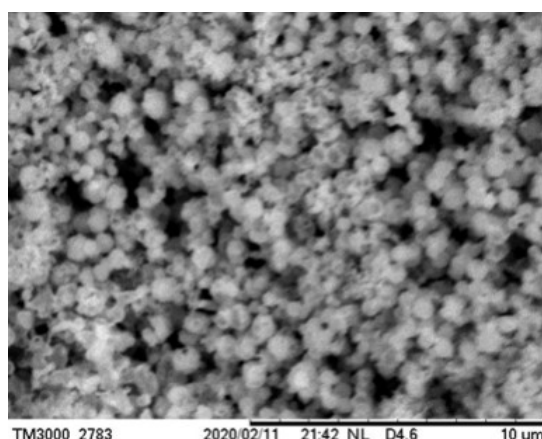
birləşmənin parçalanması başa çatır və aşağıdakı reaksiya baş verir:



Bu da yuxarı temperaturda birləşmənin termodinamik cəhətdən davamsız olduğunu göstərir.



Şəkil 2. Ag_3AsS_4 birləşməsinin termoqramı.



Şəkil 3. Ag_3AsS_4 birləşməsinin SEM şəkli.

DTA əyrisində 120°C , 310°C və 560°C -də endotermik effektlər müşahidə edilmişdir. Bu endotermik effektlər reaksiya məhsullarını (S , As_2S_3 , Ag_7AsS_6) ərimə temperaturlarına uyğundur. RFA və DTA nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Ag_3AsS_4 birləşməsini 400°C -də vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) 4 saat müddətində ikizonalı rejimdə termiki emal etdikdə termodinamik davamlı Ag_7AsS_6 birləşməsi əmələ gəlir.

Nəticə. AgNO_3 və As_2S_5 birləşmələri əsasında hidrotermal şəraitdə Ag_3AsS_4 birləşməsi alınmışdır. TQ analizinin nəticələrinə əsasən birləşmənin stexiometrik tərkibi müəyyən edilmişdir ki, Ag_3AsS_4 birləşməsi 120°C temperatura kimi davamlıdır, 320°C -də tam parçalanaraq $\text{Ag}_7\text{AsS}_6 + \text{As}_2\text{S}_3 + \text{S}$ tərkibli qarışıq əmələ gətirir. Birləşmənin mikromorfolojiyası öyrənilmiş və nanokristallik olduğu aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Гасанова З.Т., Зломанов В.П., Машадиева Л.Ф. Термодинамическое 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. Кристаллизация соединений AgAsS_2 и Ag_3AsS_3 в среде этиленгликоля / IX Межд. научная конф. «Кинетика и механизм кристаллизации». Иваново, Россия, 2016, с. 88.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseyn.imanov1991@gmail.com

Husein Imanov

INVESTIGATION OF THE ACQUISITION AND PROPERTIES OF THE Ag_3AsS_4 COMPOUND

The paper presents the results of physical-chemical research of the obtaining Ag_3AsS_4 compound under hydrothermal conditions and its physical-chemical properties based on AgNO_3 and As_2S_3 compounds. Ag_3AsS_4 compound was obtained from a mixture of the primary components in a ratio of 4:15. The individuality of the compound obtained by the RFA method, the stoichiometric composition was determined by TG analysis. Mass and atomic portions of silver, arsenic, and sulfur in the compound were determined. According to the DTA results, when $T > 120^\circ\text{C}$, it has been established that the Ag_3AsS_4 compound is thermodynamically unstable and decomposed, forming a mixture of $\text{Ag}_7\text{AsS}_6 + \text{As}_2\text{S}_3 + \text{S}$. The micromorphology of Ag_3AsS_4 was studied based on the results of SEM. It was found that the size of spherical particles is in the range of 500-900 nm.

Keywords: *intermediate phase, solution, sedimentation, hydrothermal, X-ray phase analysis, thermogram, microstructure, endothermic effect.*

Гусейн Иманов

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЯ Ag_3AsS_4

В статье представлены результаты физико-химических исследований получения соединения Ag_3AsS_4 на основе соединений AgNO_3 и As_2S_3 в гидротермальных условиях и его физико-химических свойств. Соединение Ag_3AsS_4 получено из смеси исходных компонентов в соотношении 4:15. Индивидуальность полученного соединения определена с помощью RFA, а стехиометрический состав – с помощью ТГ-анализа. Определены массовые и атомные доли серебра, мышьяка и серы в соединении. Согласно результатам ДТА установлено, что соединение Ag_3AsS_4 термодинамически нестабильно и разлагается с образованием смеси $\text{Ag}_7\text{AsS}_6 + \text{As}_2\text{S}_3 + \text{S}$ при $T > 120^\circ\text{C}$. Микроморфология Ag_3AsS_4 изучена на основе результатов SEM. Было обнаружено, что размер сферических частиц находится в диапазоне 500-900 нм.

Ключевые слова: *промежуточная фаза, раствор, седиментация, гидротерм, рентгенофазовый анализ, термограмма, микроструктура, эндотермический эффект.*

(AMEA-nın müxbir üzvi Tofiq Əliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	24.02.2020
	Son variant	28.04.2020

UOT 620.197.3

Yashar Hasanoghlu

RESEARCH OF THE INHIBITOR EFFECT OF SOME MIXED FUNCTIONAL AMINO ACIDS ON CORROSION OF C_T-3 MARKED STEEL IN THE MEDIUM OF 0,1 N HCL SOLUTION BY THE ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY METHOD (EISM)

The inhibitor effect of some amino acids and their mixed functional derivatives, in particular, aliphatic monoaminomonocarbon acids (Al-MAMCA: Glycine, Alanine, Leucine), aliphatic monoaminodicarbon acids (Al-MADCA: Asparagine acid, Glutamine acid), aliphatic diaminomonomocarbon acids (Al-DAMCA: Arginine) on corrosion of C_T-3 marked steel in the medium of 0,1 N HCl solution by the electrochemical impedance spectroscopy method (EISM) was investigated. It has been shown that, the effectiveness of these compounds varies considerably, depending on the structure. It has been found that among the investigated compounds, the effectiveness of the compounds that contain several functional groups and heteroatoms in the molecule increases.

Keywords: process of corrosion, corrosion speed, corrosion inhibitors, electrochemical impedance spectroscopy method.

Analysis of the works on the study of corrosion inhibitors shows that the work carried out to study the dependence of “the chemical composition and structure of the compound-protection effect” in the synthesis and investigation of highly effective corrosion inhibitors required for various industries and techniques is promising more hopes. On the other hand, based on literature information and the analysis of personal experience results known as corrosion inhibitor [1], we have concluded that the compounds that contain several functional groups and heteroatoms (including -NH₂ and -COOH groups) at the same time in the molecules can be considered as more perspective compounds in terms of corrosion inhibitors. Based on investigation of the inhibitor effect of some amino acids [2-12] on Ni, Al, Pb, Cu, and other metal alloys, some of the aliphatic monoaminomonocarbon acids (Al-MAMCA) (Glycine, Alanine, Leucine, etc.), as well as other derivatives of their mixed functional groups have been studied as an inhibitor on corrosion of C_T-3 marked steel using various research methods. Several regularities have been obtained regarding the dependence on “the structure of the compounds - protection effect” [13]. The presented article is devoted to the results and analysis of the previously studied compounds, in particular, aliphatic monoaminomonocarbon acids (Al-MAMCA), aliphatic monoaminodicarbon acids (Al-MADCA) and aliphatic diaminomonomocarbon acids (Al-DAMCA) on corrosion of C_T-3 marked steel in chloride acid environment by (EISM).

Methods of experiments. The research was carried out using the electrochemical impedance spectroscopy method (EISM) on potentiostat-galvanostat device “IVIUMSTAT”. The working electrode formed from the investigated metal (C_T-3), auxiliary electrode (platinum electrode), and electrochemical core with three electrodes formed from the comparable electrode (saturated Ag/AgCl) were used in the study. Impedance measurements were carried out in the open current circuit potential (E_{acd}). The variable current velocity has been changed from 10⁴ to 1 Hz. The electrical capacity of the double electrical layer (C_{it} or C_{dl}) was calculated using the following equation:

$$f(-Z_{imax}) = \left(\frac{1}{2\pi C_{dl} R_c} \right)$$

Here is the cost of the current frequency (Hz) for the maximum value of the impedance; C_{it} (C_{dl}) is the electrical capacity (F) of the double electrical layer formed on the metal-soluble boundary; R_c is the value of volume resistance (Om).

The protective effect of the investigated compounds was calculated by the following equation:

$$\Omega = \left[\frac{C_{dl}^0 - C_{dl}}{C_{dl}^0} \right] \cdot 100\%$$

Here is the electrical capacity (F) of the double electrical layer formed on the metal-soluble boundary without the presence of the inhibitor; C_{dl} is the sum of the quantity (F) present in the inhibitor.

Worker solution (aggressive environment), i.e. 0,1 N HCl solution, was prepared using high purity degree HCl and double-distilled water. The data obtained from impedance measurements (Nyquist diagrams) were processed with the help of the unique "FRA" program on the computer, significant corrosion and electrochemical parameters were obtained [14, 15].

Methods of carrying out the experiments and the processing of preliminary data are given in detail [14,15].

Experimental results and their analysis. Nyquist diagrams of C_T-3 marked steel in a 0.1N HCl solution environment by EISM are given in the figures 1-5, the parameters obtained from the processing of those diagrams using the special FRA [15] program on the computer are given in Table 1. As we can see from these diagrams and figures given in the table 1, the value of volume resistance (R_c) is significantly elevated from the effects of the investigated compounds, the electrical capacity (C_{dl}) of the double electrical layer formed on the metal-soluble boundary decreases. For example, if the C_{dl} price is 4,2 without the participation of the investigated compounds, according to the effects of the investigated Glycine, Leucine, Asparagine acid, Glutamine acid, and Arginine the same quantitative effect is reduced to the 1,5, 1,30 and 0,98 According to this quantity, the price of the calculated security effect is 64.22%, 69.19%, 68.59%, 68.96%, and 76.78%.

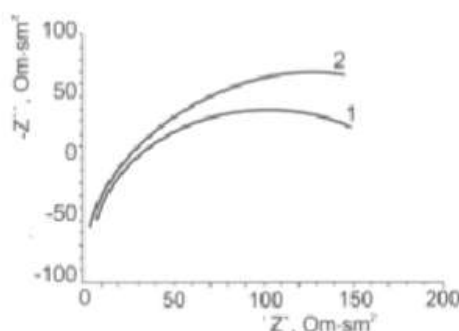


Figure 1. Nyquist diagram of C_T-3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium:
1 – without inhibitor, 2 – in the presence of Glycine (200 mg).

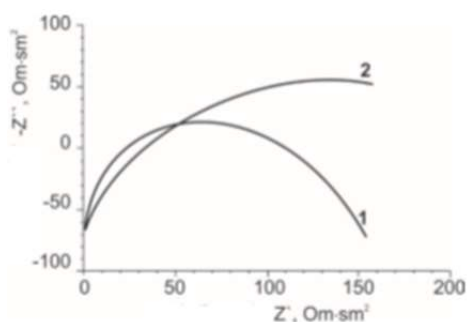


Figure 2. Nyquist diagram of C_T -3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium:
1 – without inhibitor, 2 – in the presence of Leucine (200 mg).

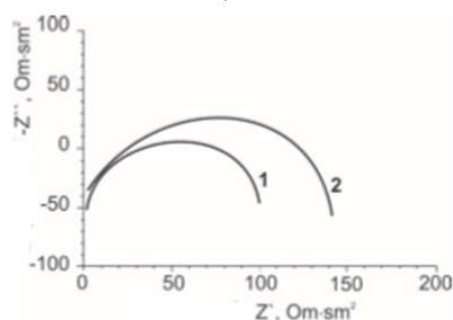


Figure 3. Nyquist diagram of C_T -3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium:
1 – without inhibitor, 2 – in the presence of Asparagine acid (200 mg).

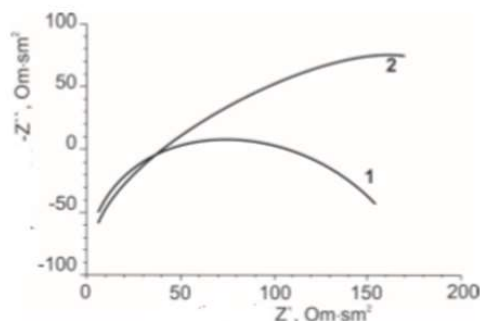


Figure 4. Nyquist diagram of C_T -3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium:
1 – without inhibitor, 2 – in the presence of Glutamine acid (200 mg)

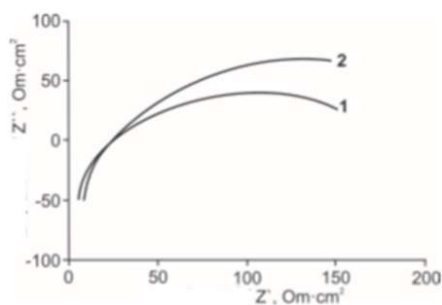


Figure 5. Nyquist diagram of C_T -3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium:
1 – without inhibitor, 2 – in the presence of Arginine (200 mg).

Table 1

The parameters obtained from the Nyquist diagrams processed by the FRA program on C_T-3 marked steel in the 0.1 N HCl solution medium

Inhibitor	R _c , Ωm	C _{dl} · 10 ⁻⁴ , F	ηc', %
Without inhibitor	178	4,22	—
Glycine CH ₂ (NH ₂)-COOH	393,4	1,51	64,22
Leucine CH ₃ -CH(CH ₃)-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH	396,9	1,30	69,19
Asparagine acid HOOC-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH	396,9	1,33	68,59
Glutamine acid HOOC-(CH ₂) ₂ -CH(NH ₂)-COOH	397,0	1,31	68,96
Arginine H ₂ N-C(=NH)-NH-(CH ₂) ₃ -CH(NH ₂)-COOH	402,3	0,98	76,78

Compared to the analogical figures in Table 1 on the investigated amino acids and their mixed functional derivatives, it is apparent that, although they are close to one another in the same conditions and thickness, according to their effectiveness, they are in the following sequence:

Arginine > Leucine > Glutamine acid > Asparagine acid > Glycine

This sequence, observed by “the chemical composition and structure of the compound-protection effect”, consistent with the sequence obtained by drawing gravimetric and polarization curves. As is commonly seen, the combination of the investigated compounds Glycine has the lowest protection effect. It can be explained by the low molecular weight and volume of that compound. When passing from Glycine to Leucine, replacement of one of the hydrogen atoms in the methylene group with the -CH₂-CH(CH₃)-CH₃ fragment occurs, that is, the length of the carbon chain and its size increase. As we can see, this change in the structure of the molecule causes the new compound's effectiveness as a corrosion inhibitor.

As seen from the corresponding formulas, when passing from Glycine to Asparagine acid, the difference is that, in the first association R = -H, the second compound consists of R = -CH₂-COOH fragment. Consequently, when passing from Glycine to Asparagine acid, on the one hand, the length of the carbon chain extends; on the other hand, the formation of a second -COOH group occurs. This replacement also causes an increase in the effectiveness of the new compound (Asparagine acid).

When passing from Asparagine acid to Glutamine Acid, the length of the carbon chain extends to a methylene (-CH₂) group. Thus, a minor change in the structure of the molecule also affects the compound's effectiveness as a corrosion inhibitor.

The figures presented in the table show that among the investigated compounds, Arginine has the highest protection effect. As shown in this combination, R = -(CH₂)₃-NH-(C=NH)-NH₂ fragment. This fact indicates that the fragment contained in the Arginine molecule has a more substantial effect on the ability to adsorb on the metal surface of the molecule compared to the fragments found in other investigated compounds. It once again shows that the length of the R radical (the further increase) in the combination, as well as the presence of several functional groups and heteroatoms in the molecule (in particular -NH₂, -NH-, -COOH etc.) enhances its adsorption ability on its metal surface and its effectiveness as a corrosion inhibitor.

So, the inhibitor effect of some amino acids and their mixed functional derivatives on corrosion of C_T-3 marked steel in a 0,1 N HCl solution environment by (EISM) was investigated. Several objective laws revealed to “the chemical composition and structure of the compound-protection effect” have been discovered. These objective laws are consistent with the objective laws obtained by drawing gravimetric and polarization curves.

REFERENCES

1. Əliyev T.A. Kimya elm. dok. ... diss. Bakı, 2011, 290 s.
2. Topal E. Bazı aminoasitlerin sulu çözeltilerində paslanmaz çeliyin korozyonu üzerine inhibitor etkilerinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 2007, 93 s.
3. Boz H. Organik maddelerin asidik çözeltilerde inhibitor etkilerinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 2007, 93 s.
4. Zerfaoui M., Oudda H., Hammouti B. et al. Inhibition of corrosion of iron in citric acid media by amino acids // *Progress in Organic Coatings*, 2004, v. 51, pp. 134-138.
5. Ashassi-Sorkhabi H., Hasemi G., Seifzadeh D. The inhibition effect of some amino acids towards the corrosion of aluminum in IM HCl + IM H₂SO₄ solution // *Applied Surface Science*, 2005, v. 249, pp. 408-418.
6. Waheed A., Badaw Y., Khaled M. et al. Corrosion control of Cu-Ni alloys in neutral Chloride solutions by amino acids // *Electrochimica Acta*, 2006, v. 51, pp. 4182-4189.
7. Ehteshamzade M., Shahrabi T., Hosseini M.G. Inhibition of copper corrosion by self-assembled films of new Schiff bases and their modification with alkanethiols in aqueous medium // *Applied Surface Science*, 2006, v. 252, pp. 2949-2959.
8. Khaled M.I. Evaluation of cysteine as environmentally friendly corrosion inhibitor for copper in neutral and acidic chloride solutions // *Electrochimica Acta*, 2007, v. 52, pp. 7811-7819.
9. Kaini M.A., Mousavi M.V., Ghasemi S. et al. Inhibitor effect of some amino acids on corrosion of Pb-Ca-Sn alloy in sulfuric acid solution // *Corrosion Science*, 2008.
10. Özcan M., Karaday F., Dehri I. Investigation of adsorption characteristics of methionine at mild steel/sulfuric acid interface: An experimental and theoretical study // *Colloids and Surfaces A Physicochemical and Engineering Aspects*, 2008, v. 316, pp. 55-61.
11. Da-Quan Zhang, Qi-Rui Can, Xian-Ming He et al. Corrosion inhibition and adsorption of methionine on copper in HCl and synergistic effect of zinc ions // *Materials Chemistry and Physics*, 2009, v. 114, pp. 612-617.
12. Yalçınkaya S. Poli (pirolko-o-toluidin)in elektrokimyasal sentezi karakterizasyonu ve demirli malzemeler üzerinde korozyon performansının belirlenmesi. Doktora tezi. Kimya anabilim dalı. Adana, 2008, s. 27-28.
13. Əliyev T., Həsənoğlu Y. Alifatik monoamino monokarbon turşularının (Al-MAMKT) bəzi nümayəndələrinin ikifazlı neytral sistemlərdə C₃-3 markalı poladın korroziya prosesinə inhibitor təsirinin tədqiqi // *Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri*, 2018, № 7 (96), s. 104-112.
14. Алиев Т.А., Гусейнов К.З., Ashassi-Sorkhabi H., Seifzadeh D. Влияние некоторых производных ксантогеновой кислоты (ПКК) на коррозионные и электрохимические параметры Ст3 в системе 0,1 Н водный раствор HCl // *Практика противокоррозионной защиты*, 2011, № 4 (62), с. 55-62.
15. Ashassi-Sorkhabi H., Aliyev T.A., Nasiri S., Zareipour R. Inhibiting effects of some synthesized organic compound on the corrosion of C₃ in 0,1 N H₂SO₄ solution // *Elsevier. Electrochimica acta*, 2007, № 52, pp. 5238-5241.

Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: Hasanoğlu94meleksima@gmail.com

Yaşar Həsənoğlu

0,1 N HCl TURŞUSU MÜHİTİNDƏ BƏZİ AMİNTURŞULARIN VƏ ONLARIN QARIŞIQ FUNKSIYALI TÖRƏMƏLƏRİNİN C_T-3 MARKALI POLADIN KORROZİYASINA İNHİBİTOR TƏSİRİNİN ELEKTROKİMYƏVİ İMPEDANS SPEKTROSKOPİYASI (EİS) ÜSULU İLƏ TƏDQIQI

Bəzi amin turşularının və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinin, xüsusən alifatik monoaminomono karbon turşularının (AL-MAMKT: qlisin, alanin, leysin), alifatik monoamino dikarbon turşularının (AL-MADKT: Asparagin turşusu, Qlutamin turşusu), alifatik diamino monokarbon turşularının (AL-DAMKT: Arginin) 0,1 N HCl məhlulu mühitində C_T-3 markalı poladın korroziyasına inhibitor təsiri elektrokimyəvi impedans spektroskopiyası üsulu ilə araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, bu birləşmələrin effektivliyi quruluşdan asılı olaraq dəyişir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan birləşmələr arasında molekulunda eyni zamanda bir neçə funksional qrup və heteroatom olan birləşmələrin effektivliyi daha yüksək olur.

Açar sözlər: korroziya prosesi, korroziya sürəti, korroziya inhibitorları, elektrokimyəvi impedans spektroskopiyası üsulu.

Яшар Гасаноглы

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ СО СМЕШАННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ГРУППАМИ НА КОРРОЗИЮ СТАЛИ C_T-3 В СРЕДЕ 0,1 N РАСТВОРА HCl МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ (ЭИС)

Методом электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС) исследовано ингибирующее действие некоторых аминокислот и их смешанных функциональных производных, в частности алифатические моноаминомонокарбоновые кислоты (AL-MAMKK: глицин, аланин, лейцин), алифатические моноамино-дикарбоновые кислоты (AL-MADKT: аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота), алифатические диамино-монокарбоновые кислоты (AL-DAMKK: аргинин) на коррозию стали марки C_T-3 в среде 0,1 N раствора HCl. Показано, что эффективность этих соединений значительно варьируется в зависимости от структуры. Установлено, что среди исследуемых соединений наиболее высокой эффективностью обладают те соединения, которые сочетают в молекулах одновременно несколько функциональных групп и гетероатомов.

Ключевые слова: процесс коррозии, скорость коррозии, ингибиторы коррозии, метод электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС).

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	10.03.2020
	Son variant	30.04.2020

BİOLOGİYA

UOT 581.526

TARIYEL TALIBOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA MALVACEAE JUSS.
FƏSİLƏSİ BİTKİLƏRİNİN TƏDQIQI VƏZİYYƏTİ VƏ SİSTEMATİK TƏHLİLİ**

Məqalədə, aparılan son tədqiqat nəticələrinə əsasən ərazi florasına Malva aegyptia L. aggr. M. İljinii İ. Riedl. – İlyin əməkəmcisi və Gossypium hirsutum L. – Uplaq pambığı növlərinin yeni daxil edildiyi, Abelmoschus esculentus (L.) Moench – Yeyilən bamiyənin isə yeni cinslə təmsil olunduğu göstərilmişdir. Naxçıvan MR ərazisində Əməkəmcikimilər – Malvaceae Juss. fəsiləsi bitkiləri son taksonomik tərkibinə görə 9 cinsə daxil olan 20 növlə təmsil olunur. Fəsilə bitkiləri içərisində son araşdırmalara görə faydalı bitkilər çoxdur və onlardan bəzilərinin istifadə imkanları mövcuddur, lakin nadir və ya nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növlər müəyyənləşməmişdir.

Açar sözlər: Malvaceae, Alcea, Abutilon, Əməkəmcikimilər, sistematika, gülxətmə, hibiskus, bioloji xüsusiyyətlər.

Giriş. Keçən əsrin ortalarından başlayaraq Azərbaycan Respublikasında aparılan floristik tədqiqatlar ərazi florasının əmələ gəlməsi və formalaşması, floranın taksonomik tərkibinin, eyni zamanda bitkilik tiplərinin müəyyənləşdirilməsi ilə nəticələnmiş bəzi fundamental əsərlər yazılmışdır. Lakin Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyinə daxil olan fəsilə bitkilərinin bir çoxu hələ də ətraflı tədqiq olunmamışdır və belə taksonlardan biri də insanlar tərəfindən qədim zamanlardan başlayaraq sevilən və bir çox növü xalq təbabətində müvəffəqiyyətlə istifadə olunan *Malvaceae* Juss. – Əməkəmcikimilər fəsiləsidir. Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyinə daxil olan bu fəsilənin taksonomik əlamətlərinin dəqiqləşdirilməsi, faydalı, nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növlərinin müəyyənləşdirilməsi, həmin növlərin fitosenozdakı müasir durumunu aşkar edərək, onların mühafizə yollarının müəyyənləşdirilməsi, eyni zamanda toxum materiallarını toplayaraq Nəbatat bağında introduksiyası, çoxaldaraq təbii yayılma zonalarına reintroduksiyası aktual məsələlərdən biridir.

Material və metodlar: Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi zamanı klassik və müasir botaniki-floristik, sistematik, ekoloji, areoloji, fitosenoloji və statistik metodlardan istifadə edilmişdir. Toplanmış materialların işlənilməsində A.A.Qrossheymin “Azərbaycan florası” [2, s. 489-499], “Флора Кавказа” [5, s. 136-158], “Флора Азербайджана” [7, s. 212-243], “Флора Армении” [8, s. 60-90], “Флора СССР” [9, s. 23-184], “Flora of Turkey” [10, s. 495-498], “Flora of Iran” [11, s. 271-414; 12, s. 518] təyinediciləri və internet saytlarından [13, 14, 15] istifadə edilmişdir. Taksonların adı, nomenklatur dəyişikliklər S.K.Çerepanov [140, s. 428-435], “Конспект флоры Кавказа” [6, s. 478-487] və APG IV bölgüsünə görə aparılmışdır. Növlərin dəqiq yayıldığı ərazilər T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimovun “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [4, s. 203-207], E.M.Qurbanovun “Ali bitkilərin sistematikası” [1, s. 227-232] və A.M.Əsgərovun “Azərbaycanın bitki aləmi” (Ali bitkilər – *Embryophyta*) [2, s. 203-207] əsərlərinə uyğun işlənilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi: *Malvaceae* Juss. – Əməkəmcikimilər fəsiləsinin 100 cinsdə

birdən 2000-dən çox növü Yer kürəsinin Şimal və Cənub qütblərindən başqa bütün ərazilərində, xüsusən tropik və subtropik zonalarında yayılmışlar. Azərbaycan florasında isə 10 cinsdə birləşən 35 növlə təmsil olunur.

Fəsilə bitkiləri istisəvən bitkilər olduğundan onlar içərisində əsl hidrofit bitkilər yoxdur və həyat formalarına görə isə ot, kol və ağac kimi rast gəlinir. Yarpaqları növbəli düzülüb, sadə yarpaqları bütövayalılıq, yarpaqaltılıqna malikdir. Çiçəkləri ikicinslidir, aktinomorfdur, çox vaxt parlaq rənglidir, iri və ya orta ölçülü olub, tək-tək yerləşir və ya çiçək qrupuna yığılır. Çiçəkyanlılığı ikiqatdır, beşüzvlüdür. Kasa yarpaqları sərbəst və ya bitişik olub, çox vaxt yuxarı yarpaqlardan yaranan 3-9 sərbəst və ya bitişmiş kasaaltılığı olur. Ləçəkləri 5 ədəd olub, sərbəst və ya qaidə hissəsindən bitişik, çox vaxt qönçə fazasında burulmuş vəziyyətdə olur. Erkək-ciklərin sayı çoxdur, bitişərək boru əmələ gətirir və ya budaqlanır. Tozcuqları iki yuvalıdır, adətən bəziləri staminodiyə çevrilir. Dişicik sinokarpdır, 5 və ya daha çox meyvə yarpağından əmələ gəlir. Yumurtalıq üstüdür, 5 və ya daha çox yuvalıdır. İki intequmentlidir. Stilodiləri meyvə yarpaqları sayda və ya 2 dəfə ondan çox olurlar. Placentanın mərkəzi bucaqlıdır. Fəsilə bitkiləri öz kasaaltılıqna və erkək-cik borusuna görə başqa fəsilələrdən seçilir. Əmək-öməcikimilərdə çiçəyin formulu $*\overset{\circ}{\underset{\circ}{K}}_{(5)}C_5A_\infty G_\infty$ olub, meyvəsi qutucuqdur və meyvələri birtoxumlu meyvəciklərə bölünür. Yarpaqlarının və gövdələrinin üzəri adətən ulduzvarı çoxqatlı tükcüklərlə örtülüdür. Qabıqda və özəkdə hüceyrələr selikvarıdır. Əmək-öməcikimilərin əksəriyyətində dişicik yetişdiyi zaman ayrı-ayrı meyvəciklərə, müxtəlif zooxoriyaya heyvanlarla yayılmağa uyğunlaşmış merikarplara ayrılır. Onların yarısı zəncir kimi bağlanan cod tükcüklərə, digərləri yapışqanlı tükcüklərə, bəziləri isə tikanlara malikdir. Bu vasitə ilə toxumlar onunla təmasda olan canlılara, o cümlədən insanlara yapışaraq asanlıqla yayılırlar [1, s. 227-228].

Əmək-öməcikimilər – *Malvaceae* Juss. fəsiləsi bitkiləri insanlara qədim zamanlardan məlumdur və onların bəzi növləri xalq təbabətində, bəziləri dekorativ əhəmiyyətinə görə park və xiyabanların yaşıllaşdırılmasında, xüsusilə kompozisiyaların yaradılmasında istifadə olunmuşdur. Bu növlərə *Hibiscus syriacus* L. – Suriya hibiskusu, *H. rosa – sinensis* L. – Çin qızılgülü və *Alcea rosea* L. – Çəhrayı gülxətmi misal ola bilər. Fəsiləyə daxil olan bəzi növlərin, xüsusən *Althaea taurinensis* DC. – Tauriya bəlgəmotu və *Malva aegyptia* L. aggr. var. *M. iljinii* I.Riedl – İlyin əmək-öməcisinin region florasında taksonomik mövqeyi, fitosenozlardakı vəziyyəti aydınlaşdırılmamışdır. Eyni zamanda fəsilənin bəzi növlərindən alınan təbii rənglərdən, xüsusən qırmızı və onun müxtəlif çalarlarından xalçaçılıqda geniş istifadə etmişlər. Tibbi sənayedə təkə bəlgəmotu kökündən quru ekstrakt (*Extractum Althaeae succum*), duru ekstrakt (*Extractum Althaeae fluidum*) və bəlgəmotu seliyi ilə şəkərdən ibarət olan “Mikaltin” preparatı hazırlanılır.

Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyinə daxil olan *Malvaceae* Juss. – Əmək-öməcikimilər fəsiləsinə dair toplanılan ədəbiyyat məlumatları və herbari materiallarının araşdırılması zamanı aydın olmuşdur ki, A.A.Qrossheym Qafqaz florasında 12 cinsə daxil olan 47 növ, Azərbaycan Respublikasında E.M.Qurbanov 9 cinsə daxil olan 35 növ, A.M.Əsgərov isə 10 cins daxil olan 35 növ göstərdiyi halda, T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov muxtar respublikada 7 cinsə daxil olan 18 növün yayıldığını qeyd etmişlər. Fəsilə bitkiləri içərisində son araşdırmalara görə faydalı bitkilər çoxdur və onlardan bəzilərinin istifadə imkanları mövcuddur, lakin nadir və ya nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növlər müəyyənləşməmişdir.

Aparılan son təhlillər nəticəsində ərazinin mədəni florasına daxil olan *Malva aegyptia* L. aggr. *M. iljinii* İ. Riedl. – İlyin əmək-öməcisi, *Gossypium hirsutum* L. – Uplaq pambığı flora

yeni daxil edilmiş, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench – Yeyilən bamiyə isə yeni cinslə təmsil olunmuşdur. Beləliklə, Naxçıvan MR ərazisində Əməköməcikimilər – *Malvaceae* Juss. fəsiləsi bitkilərinin son taksonomik tərkibinin aşağıdakı kimi olduğu müəyyənləşdirilmişdir:

Ordo: *Malvales* Juss. ex Brecht. & J. Presl

Familia: *Malvaceae* Juss., 1789, nom. cons. – Əməköməcikimilər

Subfamilia: *Malvoideae* Burnett

Triba: *Malveae*

1. Genus: *Abutilon* Hill – Kəndirotu

1(1) *Abutilon theophrasti* Medk. – Teofrast kəndirotu

2. Genus: *Alcea* L. – Gülxətmi

2(1) *Alcea flavovirens* (Boiss. & Buhse) İljin – Yaşıl-sarı gülxətmi

3(2) *A. froloviana* (Litv.) İljin (*Althaea nudiflora* Lindl. var. *froloviana* Litv.) – Frolov g.

4(3) *A. rosea* L. – Çəhrayı g.

5(4) *A. rugosa* Alef. – Qırışlıq g.

6(5) *A. tabrisiana* (Boiss. & Buhse) İljin – Təbriz g.

3. Genus: *Althaea* L. – Bəlgəmotu

7(1) *Althaea daghestanica* L. (*A. armeniaca* Ten.) – Dağıstan bəlgəmotu

8(2) *A. cannabina* L. – Çətənəvari b.

9(3) *A. hirsuta* L. – Sərtıyarpaq b.

10(4) *A. officinalis* L. – Dərman b.

4. Genus: *Malva* L. – Əməköməci

11(1) *Malva aegyptia* L. aggr. *M. İljinii* I.Riedl. – İlyin əməköməcisi

12(2) *M. neglecta* Wallr. – Alaq ə.

13(3) *M. sylvestris* L. – Meşə ə.

5. Genus: *Malvella* Jaub. & Spach. – Köməci

14(1) *Malvella sherardiana* (L.) Jaub. & Spach – Jerard köməcisi

Triba: *Hibisceae*

6. Genus: *Hibiscus* L. – Hibiskus

15(1) *Hibiscus trionum* L. – Üçər hibiskus

16(2) **H. rosa-sinensis* L. – Çin qızılgülü

17(3) **H. syriacus* L. – Suriya hibiskusu

7. Genus: *Lavatera* L. – Xətmi

18(1) *Lavatera thuringiaca* L. – Türlüngə xətmə

Triba: *Gossypieae*

8. Genus: *Gossypium* L. – Pambıq

19(1) **Gossypium hirsutum* L. – Uplaq pambığı

9. Genus: *Abelmoschus* Medik. – Bamiyə

20(1) **Abelmoschus esculentus* (L.) Moench – Yeyilən bamiyə

Nəticə: Beləliklə, aparılan son tədqiqat nəticələrinə əsasən ərazi florasına *Malva aegyptia* L. aggr. *M. İljinii* I.Riedl. – İlyin əməköməcisi və *Gossypium hirsutum* L. – Uplaq pambığı yeni daxil edilmiş, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench – Yeyilən bamiyə isə yeni cinslə təmsil olunmuşdur. Naxçıvan MR ərazisində Əməköməcikimilər – *Malvaceae* Juss. fəsiləsi bitkiləri son taksonomik tərkibinə görə 9 cinsə daxil olan 20 növlə təmsil olunur ki, onlardan da 4 növü becərilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər – *Embryophyta*). Bakı: TEAS Press, 2016, 444 s.
2. Qrossheym A.A. Azərbaycan florası. II c., Bakı: Azərnəşr, kənd təsərrüfatı şöbəsi, 1936, 543 s.
3. Qurbanov E.M. Ali bitkilər sistematikası: Dərslik. Bakı: Bakı Universiteti, 2009, 429 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
5. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VI, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1962, 424 с.
6. Конспект флоры Кавказа. Т. III (II), С.-Петербург-Москва: Изд-во С.-Петербургского университета, 2012, с. 478-487.
7. Флора Азербайджана. Т. IV, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1953, 401 с.
8. Флора Армении. Т. VI, Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1973, с. 60-90.
9. Флора СССР. Т. XV, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, с. 23-184.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
11. Flora of Turkey. V. II, Edinburgh at the University press, 1967, pp. 401-421.
12. Ghahreman A., Attar F. Biodiversity of Plant Species in Iran. Tehran University publications, 1999, 1176 p.
13. Tate J.A., Aguilar J.F., Wag staff S.J., La Duke J.C., Bodo Slotta T.A., Simpson B.B. Phylogenetic relationships within the tribe Malveae (Malvaceae, subfamily Malvoideae) as inferred from ITS sequence data (PDF) // American Journal of Botany, 2005, № 92 (4), pp. 584-602. doi:10.3732/ajb.92.4.584. hdl:10261/24879. PMID 21652437.
14. Alverson, William S.; Whitlock, Barbara A.; Nyffeler, Reto; Bayer, Clemens; Baum, David A. Phylogeny of the core Malvales: evidence from *ndhF* sequence data // American Journal of Botany, 1999, № 86 (10): 1474-1486. doi:10.2307/2656928. JSTOR 2656928.
15. *Malva* (англ.). The Plant List. Version 1.1. 2013. Дата обращения 23 января 2017.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: t_talibov@mail.ru

Tariyel Talibov

**BIOLOGICAL FEATURES AND SYSTEMATIC POSITION
OF MALVACEAE JUSS. FAMILY IN THE FLORA OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper presents the biological characteristics and systematic position of the Malvaceae Juss family. in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, and it was also determined that 20 plant species from 9 genera are included in the family. Species of *Malva iljinii* I.Riedl. and *Gossypium hirsutum* L., as well as the genus of *Abelmoschus* Medik., new to the flora of the autonomous republic, have been revealed. According to recent studies, the family has many useful plants, and some of them have potential for use, but rare or endangered species have not been specified.

Keywords: *Malvaceae*, *Alcea*, *Abutilon*, *Malvaceae*, *systematics*, *Althaea*, *Hibiscus*, *biological characteristics*.

Тариель Талыбов

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПОЛОЖЕНИЕ СЕМЕЙСТВА *MALVACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлены биологические особенности и систематическое положение семейства *Malvaceae* Juss. во флоре Нахчыванской Автономной Республики, а также определено, что в состав семейства выходят 20 видов растений из 9 родов. Выявлены новые для флоры автономной республики виды *Malva iljinii* I.Riedl. и *Gossypium hirsutum* L., а также новый род *Abelmoschus* Medik. Согласно последним исследованиям, в составе семейства есть много полезных растений, и некоторые из них имеют потенциал для использования, но редкие или исчезающие виды не были уточнены.

Ключевые слова: *Malvaceae*, *Alcea*, *Abutilon*, Мальвовые, систематика, шток-роза, гибискус, биологические особенности.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	05.03.2020
	Son variant	05.05.2020

UOT 634.8.632.9.63:502.17

VARİS QULİYEV, CABBAR NƏCƏFOV

**ÜZÜMLÜKLƏRDƏ TƏNƏKLƏRİN PESTİSİD-FUNQİSİDLƏRLƏ
ZƏDƏLƏNMƏSİ VƏ İQLİMİN DƏYİŞMƏSİ İLƏ ƏLAQƏDAR YARANMIŞ
EKOLOJİ PROBLEMLƏR**

Üzümlüklərdə hər il məhsul müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərin, həmçinin əlaq otlarının vurduğu ziyanndan itirilir. *Vitis* cinsi daxilində ən çox yayılmış və onlara qarşı mübarizə aparılmadığı hallarda üzümlüklərə mildiu, oidium, antraknoz, boz çürümə kimi göbələk xəstəlikləri, üzüm salxım yarpaqbükəni, tor gənəciyi, filloksera və başqa zərərvericilər ciddi zərər vurur. Habelə dünya miqyasında iqlimin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq aqrar sahələrdə, eləcə də üzüm bağlarında problemlər yaşanır. Qlobal istiləşmə ilə əlaqədar olaraq üzümlüklərdə kütləvi “yanmalar” baş verir. Yarpaqlar qarsalanır, saralır və nəticədə fotosintez prosesi zəifləyir. Xəstəlik və zərərvericilərlə mübarizə aparmaq üçün istifadə olunan pestisid-funqisidlərdən də kortəbii istifadə, həmçinin onların keyfiyyətsiz olmaları, həm məhsulun, həm də ətraf mühitin ekoloji çirklənməsinə səbəb olur. Bu da, məhsuldarlıq və ərzaq təhlükəsizliyi üçün böyük təhlükə yaradır. Məqalədə Naxçıvan MR-də üzüm bağlarında belə mənfi hallara qarşı görülməli olan tədbirlərdən bəhs olunur. Tərəfimizdən aparılmış tədqiqatların nəticələrinə əsasən bağbanlara və üzümçülərə sanballı tövsiyələr verilir.

Açar sözlər: pestisid, funqisid, sort, salxım, gilə, yarpaq, xəstəlik, zərərverici, ekoloji çirklənmə.

Son illərdə global istiləşmə və iqlim dəyişkənliyi nəticəsində dünyanın bir çox ölkələrində (<https://vinograd.info>), eləcə də Azərbaycan Respublikasında, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının aqrar sektorunda, həmçinin üzüm plantasiyalarında bir sıra problemlər yaranmışdır. Bu problemlər, orta illik temperaturun yüksəlməsi nəticəsində tənəklərdə gün yaşıqlarının çoxalmasına, isti küləklərin təsiri nəticəsində transpirasiya əmsalının maksimuma qalxmasına, kolların zəifləməsinə, quraqlıq fonunda tənəklərin suya olan tələbatının artmasına səbəb olurlar [1, s. 46; 2, s. 185-190; 4, s. 13-17; 5; 6]. Bu da, məhsuldarlıq və ərzaq təhlükəsizliyi üçün böyük təhlükə yaradır.

Fərdi təsərrüfat sahibləri bəzən bu əlamətləri xəstəlik zənn edib müxtəlif funqisidlərlə normadan artıq dərmanlama işləri aparırlar ki, bu da torpağın, məhsulun, həm də ətraf mühitin ekoloji çirklənməsinə zəmin yaradır. Nəticədə, üzümlüklərə ikiqat ziyan vurulur. Su problemi olmayan bölgələrdə bağların suvarılma sayını artırmaqla istiləşmənin təsirini müəyyən qədər azaltmaq mümkün olsa da, şpalerin üçüncü simi üzərindəki cavan zoğları və salxımları günəşin öldürücü şüalarından xilas etmək mümkün olmur.

Üzümlüklərdə hər il məhsul müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərin, həmçinin əlaq otlarının vurduğu ziyanndan itirilir. *Vitis* cinsi daxilində ən çox yayılmış və onlara qarşı mübarizə aparılmadığı hallarda üzümlüklərə mildiu, oidium, antraknoz, boz çürümə kimi göbələk xəstəlikləri, üzüm salxım yarpaqbükəni, tor gənəciyi, filloksera və başqa zərərvericilər ciddi zərər vurur. Naxçıvan MR ərazisində üzümün əsasən mildiyü, oidium, boz çürümə xəstəlikləri, zərərvericilərdən isə üzüm salxım yarpaqbükəni, tor gənəciyi, gilə qurdu yayılmışdır. Xəstəlik və zərərvericilərə, həmçinin əlaq otlarına qarşı hələ ki, məcburi olaraq kimyəvi mübarizə tədbirləri aparılmaqdadır. Bu məqsədlə pestisidlər tətbiq olunur ki, onlara aid olan funqisidlər (göbələk xəstəliklərinə qarşı), akarisidlər, insektisidlər və s. (zərərvericilərə qarşı), herbisidlər (əlaq otlarına qarşı) istifadə olunur [3, s. 20]. Ancaq pestisidlər istifadə olunarkən ətraf mühit və torpaq çirklənir, düzgün doza seçilmədikdə üzüm tənəkləri zədələnir (yanır), funqisidlərin

tərkibi, keyfiyyətli və çəkisinə uyğun olmadıqda üzüm bağlarına böyük miqyasda zərər dəyir, məhsulun ekoloji tərkibi çirklənir.

Funqisidlərdən trival forte, bordo, snep, kolloid kükürd, titan, tilt, sadə kükürd və s. hansı ki, tərəfimizdən Nəbatat bağındakı kolleksiya bağında istifadə olunur, yuxarıda göstərilən səbəblərdən 2019-cu ilin yaz aylarının sonunda tənəklərin yanmasına səbəb olmuşdurlar. Digər tərəfdən global istiləşmə ilə əlaqədar olaraq üzümlüklərdə kütləvi “yanmalar” baş verir. Yarpaqlar qarsalanır, saralır və nəticədə fotosintez prosesi zəifləyir.

Pestisid-funqisidlərin kortəbii istifadə olunması üzümün istehsalına və ona bağlı sənayenin inkişafına ciddi zərər vura bilər. Üzüm aqronomluqda istifadə edilən bəzi pestisid-funqisidlərə qarşı çox həssas olduğundan, həmin pestisid-funqisidlər, üzüm tənəklərinə əhəmiyyətli dərəcədə zərər vura bilərlər. Bu ciddi təhlükəyə qarşı üzümçülüklə məşğul olan şəxslər aşağıdakı vacib biliklərə sahib olmalıdırlar:

– Üzüm istehsalında zərərli olan preparatları və üzüm bitkisinin pestisid zədələnməsi (yanması) əlamətlərini bilməli, gün yandırmasından fərqləndirməlidirlər; yaxud bu haqda müvafiq mütəxəssislərdən məlumatlar almalıdırlar;

– İşlənən kimyəvi dərmanların xassələri ilə yaxından tanış olunmalı, tənəklərin pestisid-herbisid məhlullarından düzgün istifadə olunma qaydalarına riayət edilməlidir.

Pestisidlər tərəfindən zədələnmələr, bir və ya bir neçə dəfə təkrarlanan funqisid yandırmaları məhsuldarlığın azalmasına, keyfiyyətin aşağı düşməsinə, bəzi hallarda ümumiyyətlə tənəyin məhvində səbəb ola bilər. Üzüm çoxillik mədəni bitki olduğundan, kolun pestisidlə zədələnməsi nəticəsində, tənəyin böyüməsi zəifləyir, gücü azalır, xəstəliklərə qarşı həssaslığı artır və ömrü qısılır. Bundan əlavə, üzümlüklərdə pestisidlərin düzgün tətbiq edilməməsi nəticəsində, gilələrdə qalıq pestisidlər toplanı bilər ki, bu da bütün məhsulun ekoloji cəhətdən çirklənməsinə, yəni bitkinin özünə ziyan vurmaqla yanaşı, əhəmiyyətli dərəcədə iqtisadi itkilərə səbəb ola bilər. Buna görə də istənilən pestisid-funqisid istifadə olunarkən son dərəcə diqqətli və ehtiyatlı olmaq tələb olunur.

Pestisid ilə üzümün zədələnməsi (Pestisid yanığı). Pestisidlərin yazda xətalı tətbiqi üzümün yaşıl tumurcuqlarının böyümə nöqtələrində müşahidə olunur. Üzümün zədələnmə növü və dərəcəsi, pestisidlərin konsentrasiyasından (qatılığından), tumurcuqların böyümə mərhələsindən və üzüm sortlarının özünəməxsus xüsusiyyətlərindən asılıdır. Üzümün aktiv böyüməsi dövründə (may-iyun) ziyan daha ciddi olduğu üçün pestisidlərin təsirinə məruz qalma müddətinin bilinməsi çox vacibdir.

Pestisidlərin aşağı keyfiyyətli olması və kortəbii istifadəsi tumurcuqların açılması və çiçəkləmə dövrü arasında baş verəndə, üzümün zədələnməsi ciddi olur. Səhə müşahidələrimiz göstərir ki, tumurcuqlar açıldıqdan və çiçəklənmədən əvvəl tənəyin pestisidlərin mənfi təsirinə məruz qalması çiçəklərin tökülməsinə, tumurcuqların uclarının bükülməsinə, deformasiya olunmuş yarpaqların böyüməsinə səbəb olur. Bununla birlikdə, pestisidlərin zərərli təsiri gilələrin yetişməsinə əhəmiyyətli dərəcədə gecikdirir və hətta yetişməni tamamilə dayandırır.

Üzümün pestisidlərə həssaslığı da müəyyən dərəcədə üzümün sort tərkibindən asılıdır. Tədqiqat dövrü üzüm kolleksiya bağında kişimişi sortlar qismən, digər sortlar isə müəyyən dərəcədə keyfiyyətsiz pestisidlərin təsirinə məruz qalmışdılar. Bununla birlikdə, pestisidlərin təsiri güclü olduqda (istər keyfiyyətsiz, itərsə də kortəbii istifadədə) və təkrarlandıqda, bütün növlər həssaslaşır (şəkil).



Şəkil. Pestisidlərin tənəyə mənfi təsirləri.

Cədvəl

Üzümlüklərdə xəstəlik və zərərvericilərə qarşı istifadə olunan bəzi pestisidlərin təsnifatı

Xəstəlik və zərərvericilər	Xəstəlik və zərərvericilərin əsas əlamətləri	Pestisidlərin adı və kimyəvi tərkibi	İstifadə norması	Toksiki təsir müddəti	Tətbiq vaxtı	Pestisid istehsal edən ölkə
Mildiyu	Zoğların üzərində qonur rəngli, düzgün formalı olmayan, azca uzunsov yağlı ləkələr	1. Bordo poroşoku mis kuporosu, funqisid	5 kq/ha, 1 kq 100 L/su	7-10	çiçəkləməyə qədər və sonra	Hektaş Türkiyə
		2. Sinep. 50% funqisid	0,5-0,7% suspenziya	7-10	çiçəkləməyə qədər və sonra	Rusiya
		3. trival forte. funqisid	0,8 kq 250 L/su	10-15	çiçəkləməyə qədər və sonra	Hektaş Türkiyə
		4. kuprozan funqisid	4 kq/ha	10-15	çiçəkləmədən sonra	
		5. ridomil 72% unqisid		20-25	məhsul yığılma 20-25 qala	Sinsenta İsveçrə
		6. kaptan funqisid	3 kq 1000 L/su	10	Mildiyu üçün şərait olanda	Hektaş Türkiyə
Oidium	Yarpaq, Zoğ və gilələrin üzərində boz ağ kül rəngli, asan silinən duzlu balıq iyi verən ləkələr	1. Kükürdün morfolinin ion maye tipli duzu ilə qarışığı, funqisid	6 kq/ha	10	çiçəkləməyə qədər və sonra	
		2. Kolloid kükürd	2 kq 1000 L/su	15	çiçəkləməyə qədər və sonra	
		3. Titan (tilt) funqisid	1 litr/1000 L/su	15-20	çiçəkləmədən sonra və qora	
		4. Topaz funqisid	300-500 ml/ha	15-20	çiçəkləmədən sonra və qora	
Antraknoz	Yarpaqların üzərində müxtəlif ölçülü və formada qırmızı və qonur haşiyəli ləkələr və dəşiklər əmələ gəlir. Çiçək ləçəklərində qara ləkələr, saplaqda boz ləkələr olur. Yarpaqlar və çiçəklər quruyub tökülür.	4%-li dəmir kuporosu və mildiyu əleyhinə istifadə olunan pestisidlər	50 kq kuporos 100 L/su		Tumurcuq açılmamışdan qabaq və vegetasiya dövründə	
Boz çürümə	Yetişmiş gilələr çatlayıb çürüyür	Promileks funqisid	75 qr/100 L su	15-20	Xəstəlik müşahidə olunan vaxt	Hektaş Türkiyə

Pestisid yanığı almış üzüm kollarına necə kömək etmək olar:

– Bitki özü bu problemin öhdəsindən gəlməlidir, biz onu yalnız bir az asanlaşdırırıq.

Aşağı pestisid dozası almış kollar, vegetasiya dövründə çox sürətlə sağalırlar. Pestisidlə güclü zədələnmiş bağda aşağıdakı aqrotexniki işlərin yerinə yetirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir:

– Zədələnmiş yarpaqlar, zoğlar və salxımlar qoparılır, çünki fotosintez prosesi deformasiya olunmuş yarpaqlarda pozulur və kolun böyüməsinə və inkişafına kömək etmir, əksinə, qida maddələrini özlərinə çəkirlər və tənəyi daha da zəiflədirlər;

– Kollar çox zədələnersə (yarpaqlar və digər hissələrin 30 faizi və ya daha çoxu), onda salxımları tamamilə qoparmaq lazımdır ki, bununla da məhsula güc sərf etmədən, pestisidlərin zərərçəkənlərini tez bir zamanda aradan qaldırmağa imkan yaransın.

– Kolda heç bir məhsul olmadığına baxmayaraq, bütün zəruri və planlaşdırılan aqrotexniki işlər, o cümlədən kökdən yemləmələr, suvarma və lazım olduqda bitki mühafizə vasitələrinin istifadəsi işləri aparılır. Pestisidlərin təsnifatı aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, muxtar respublikaya pestisidlər qonşu ölkələrdən gətirilir. Ona görə də bu preparatları əvvəlcə bir neçə tənək üzərində sınaqdan keçirildikdən sonra istifadə olunması məqsədmüvafiq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasında üzümün genofondunun tətbiqi, qiymətləndirilməsi və seleksiyası. Kənd təsərrüfatı elm. dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2012, 46 s.
2. Quliyev V.M., Nəcəfov C.S. və b. Azərbaycan ampeloqrafiyası: 3 cildə, I c., Bakı: Müəllim, 2017, 740 s.
3. Nəcəfov C.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının azyayılmış qiymətli üzüm sortlarının biomorfoloji və texnoloji-təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi. Kənd təsərrüfatı elm. nam. ... dis. avtoref. Bakı, 2008, 20 s.
4. Quliyev V., Talıbov T. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampeloqrafiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 2012, 587 s.
5. <http://vitis.agro.gov.az/>
6. <http://vinograd.info/>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: varisquliyev@mail.ru

E-mail: haci-cabbar71@mail.ru

Varis Guliyev, Jabbar Najafov

PESTICIDE-FUNGICIDE DAMAGES TO GRAPEVINE IN VINEYARDS AND ECOLOGICAL PROBLEMS CAUSED BY CLIMATE CHANGE

Every year the product is lost due to various diseases and pests, as well as weeds in vineyards. Unless they are struggling, fungus disease as gray rot, mildew, oidium, anthracnose, grape leaf foliage, narrow beetle, filloxera and other pests which spread widely on Vitis sort and they damage seriously to vineyards. Problems occur in the agricultural sector, as well as in the vineyards, due to global warming. Because of global warming, vineyards face massive "burnings". Leaves become bloated, withered, and as a result the process of photosynthesis weakens. Spontaneous use of pesticide-fungicides for fighting diseases and pests, as well as

their poor quality, results in environmental pollution of both products and the environment. It also causes a major threat to productivity and food security. The measures to be taken against such negative phenomena in the vineyards are discussed in Nakhchivan AR. Based on the results of our research, solid recommendations are given to gardeners and vine-growers.

Keywords: *pesticide, fungicide, variety, leaf, disease, pest, environmental pollution.*

Варис Кулиев, Джаббар Наджафов

**ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛОЗЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ ПЕСТИЦИДАМИ И
ФУНГИЦИДАМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ,
СВЯЗАННЫЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА**

На виноградниках каждый год урожай теряется из-за различных болезней и вредителей, а также сорняков. В составе рода *Vitis* наиболее распространенными болезнями и вредителями являются милдью, оидиум, серая гниль, антракноз, паутинный клещ, филлоксера и другие вредители. В тех случаях, когда против них не принимается мер, они наносят виноградникам серьезный ущерб.

Из-за глобального потепления в аграрном секторе, а также на виноградниках возникают существенные проблемы. Неумеренное использование пестицидов и фунгицидов, используемых для борьбы с болезнями и вредителями, а также их низкое качество приводит к загрязнению как продуктов, так и окружающей среды. Это существенная потеря урожая и угроза продовольственной безопасности. В статье излагаются меры, принимаемые против этого на виноградниках Нахчыванской АР. По результатам наших исследований садоводам и фермерам даются ценные рекомендации и советы.

Ключевые слова: *пестицид, фунгицид, сорт, лист, болезнь, вредитель, загрязнение окружающей среды.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	06.03.2020
	Son variant	02.06.2020

UOT: 581.526.42

ƏNVƏR İBRAHİMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ YAŞILLAŞDIRMA
MƏQSƏDİLƏ İLƏ ƏLAQƏDAR RAYONLAŞDIRILMASI

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan və xaricdən gətirilmiş ağac və kolların bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və onlardan meşəbərpə, yaşıllaşdırma işlərində geniş istifadə edilməsi aktual məsələlərdəndir. Bu sahədə ən mühüm ekoloji amil olan yaşıllıqların, meşə ehtiyatlarının qorunması və yeni meşə sahələrinin salınması ilə əlaqədar olaraq daima tədbirlər həyata keçirilir. Bununla əlaqədar olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində yaşıllaşdırma məqsədilə rayonlaşdırılması aparılmışdır. Bu zaman ərazi 5 rayona və 9 yarımrayona ayrılmaqla onların qısa xarakteristikası verilmişdir. Aparılan təhlillər nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşıllaşdırma məqsədilə rayonlaşdırılmasının xəritə-sxemi tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: yaşıllaşdırma, rayon və yarım rayonlar, xəritə-sxem, təbii-iqlim şəraiti, ağac və kol bitkiləri.

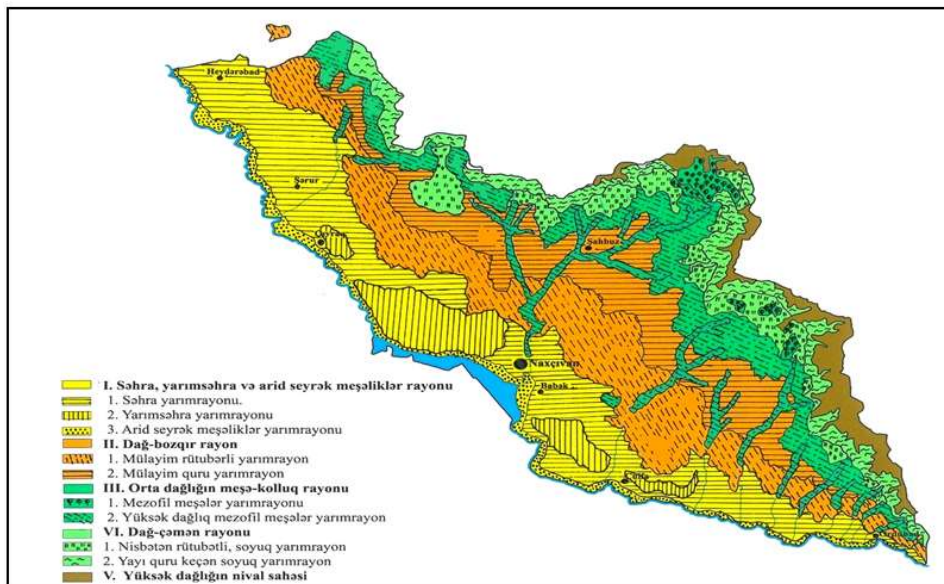
Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi müxtəlif torpaq və iqlim xüsusiyyətlərinə malik olduğundan, burada yaşıllaşdırmanın vəziyyəti və yaşıllıqların tərkibi də müxtəlifdir. Yaşıllıqlar iqlimi dəyişdirməklə havanı təmizləyir və eroziya ilə mübarizədə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Onlar həm də şəhərlərdə səs-küyü azaltmaqla, ilk növbədə iqlimin istilik balansına da təsir göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, ədəbiyyat məlumatlarında [2, s. 12-24; 4, s. 3-80; 5, s. 63-68; 6, s. 315-425] Azərbaycanın yaşıllaşdırılması məqsədilə rayonlaşdırılması aparılarkən, Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində bu işə diqqətlə yanaşılmamış və torpaq-iqlim xüsusiyyətləri nəzərə alınmamışdır. Aparılan çoxillik tədqiqatlara əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşıllaşdırma məqsədilə rayonlaşdırılması müəyyənləşdirilmiş və xəritə-sxemi tərtib edilmişdir (xəritə-sxem). Aparılan araşdırmalar nəticəsində muxtar respublikanın yaşıllaşdırma ilə əlaqədar rayonlaşdırılması aparılmış və ərazi 5 rayona və 9 yarımrayona bölünmüşdür.

Buna uyğun olaraq muxtar respublikanın təbii-iqlim xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən müxtəlif yaşayış məntəqələrində yaşıllaşdırılma məqsədilə ilə əlaqədar olaraq aşağıdakı məsələlərin yerinə yetirilməsi qarşıya qoyulmuşdur: 1) Ərazinin əsas iqlim göstəricilərinin öyrənilməsi; 2) Nəzərdə tutulan yaşıllaşdırılacaq ərazilərdə əkiləcək ağac və kolların araşdırılması; 3) Ağac və kolların yerli şəraitinə uyğun qruplaşdırılması; 4) Yaşıllaşdırmadan əvvəl ərazinin bitki örtüyünün təhlili; 5) Yaşıllıq zonalarının ətraf ərazilərdə sahil yuma və eroziyanın bir çox növlərinin qarşısının alınması nəzərdə tutulur. Ərazinin yaşıllaşdırma ilə əlaqədar rayonlaşdırılması üçün bölgənin meşə bitkiliyi əsas götürülmüşdür. Bu zaman yaşıllıq zonaların rolu, yaşıllaşma normativləri və ən başlıcası seçiləcək ağac və kolların növmüxtəlifliyi nəzərə alınmışdır [12, s. 290-293; 3, s. 25-34]. Aşağıda yaşıllaşdırma rayon və yarımrayonların qısa xarakteristikasını veririk.

I. Səhra, yarım səhra və arid seyrək meşəliklər rayonu. Muxtar respublikanın 600-1100 m hündürlükdə Arazboyu düzənliyini əhatə edir. Ərazi həddləri daxilində Araz çayının sol qolları olan Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Qaradərəçay, Gilançay, Düylünçay, Və-nəndçay, Əylisçay və Ordubadçaylarının gətirmə konusları yerləşir.

Ərazinin torpaqları münbit olduğu üçün burada əhali əsasən daha sıx məskunlaşmışdır. Bitki örtüyü ilə çox da zəngin deyildir. Ərazidə səhrələşmə prosesi xüsusən də, Böyükdüz və Duzdağ platosunda daha aydın görünür. İqlim kəskin kontinentaldır. Burada günəşli saatların miqdarı 2800 saat təşkil edir. Günəş radiasiyasının ümumi miqdarı 156 kkal-dır. Buna görə

də bu rayonda quraqlığa davamlı ağac və kollardan ibarət yaşıllıq zonasının salınması məqsəddəyigün olardı. Bunun üçün ərazidə geniş miqyasda su meliorasiya işləri aparılmalı və örtülü irriqasiya sistemlərindən istifadə edilməlidir. Su ilə təminatı təşkil etmək üçün ərazidə əsasən də, çay yataqlarına yaxın hissələrdə süni su anbarları tikilməli və bunların əsasında suvarma sistemləri təşkil edilməlidir. Araz çayı və yeni yaradılacaq su anbarlarının hesabına ərazidə mikroiqlim şəraiti yaratmaq mümkündür ki, bu da ətraf ərazilərin yaşıllaşdırılmasına müsbət təsir göstərə bilər. Bu ərazilər ətrafda yaşayan əhalinin əyləncə və istirahət zonalarına çevrilə bilər. Təbii meşə massivlərinin olmaması, küçə və meydanların asfalt örtüyü, yaşayış binalarının sıxlığı və kontinental iqlim bu rayonun yaşayış məntəqələrinin şəraitini, xüsusən uzun sürən isti və qızmar yay müddətində xeyli çətinləşdirir. Burada havanın temperaturu bəzən 42 dərəcəyədək yüksəlir. Ərazidə təbii landşaftın pozulmasına təsir edən əsas amillərdən biri məskunlaşma və yaşayış məntəqələrində kənd təsərrüfatı sahələrinin inkişafıdır. Bu cür antropogen təsirlər nəticəsində ərazidə səhrələşmə prosesi daha da sürətlənir. Kəskin rütubət qıtlığı yaranır, buxarlanmanın miqdarı artır, yay fəslində yağıntının miqdarı bəzən 7-25 mm-ə qədər düşür, bəzən cənub quru küləklər əsir.



Xəritə-sxem. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşıllaşdırma məqsədilə rayonlaşdırılması.

Rayon səhra, yarımsəhra və arid seyrək meşəliklər yaşıllaşdırma yarımrəyonuna bölünür.

1. Səhra yarımrəyonu. Arazboyu düzənliyinin Kəngərli, Böyükdüz və Sust düzənliklərini əhatə edir. İqlim kəskin kontinentaldır. Bu yarımrəyon yağıntılarla kasaddır. Burada yağıntının illik miqdarı 240 mm-dən yuxarı deyildir. Qış sərt, soyuqdur, bəzən qar örtüyü olmur, sutkalıq və illik temperatur amplitudası yüksəkdir. Maksimum temperatur iyunda 43 dərəcə, minimum temperatur isə yanvar ayında -32 dərəcəyə çatır. Burada yaşıllıq zonalar əsasən aqro-meliorativ, sanitar-gigiyenik əhəmiyyət daşıyır. Yayda havanın temperaturunun təsirini azaltmaq məqsədilə ağac bitkilərindən ibarət qoruyucu meşələr yaratmaq tövsiyə olunur. Qoruyucu zolaqların daxilində uyğun kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsi iqlim təsirlərini qismən azaltmaq və mikroiqlim şəraiti yaratmaqla daha çox məhsul əldə etmək mümkündür. Bu zonaların ümumi sahəsinin 75-80%-ni ağaclar, 60-80%-ni isə kolluqlar təşkil etməlidir. Bu meşə sahələrini su ilə təmin etmək üçün Araz çayından nasoslar vasitəsilə suyu süni sututarlara və birbaşa sahələrə çatdırmaq mümkündür.

2. Yarımsəhra yarımrayonu. Arazboyu düzənliyin əksər hissəsini əhatə edir. İsti quru yaya və nisbətən az qarlı qışa malikdir. Mütləq maksimal temperatur 41-42 dərəcə, mütləq minimum -28 dərəcədir. Atmosfer yağıntılarının ümumi miqdarı olduqca azdır və bir ildə cəmi 275 mm təşkil edir. Yay uzunmüddətlidir. Havanın nisbi rütubəti olduqca aşağıdır. İllik mümkün buxarlanma 1100 mm-dir. Burada yaşıllaşdırmanın əsas məqsədi əhalinin isti dövrlərdə istirahətini təşkil etmək, əkin sahələri ətrafında qoruyucu meşə zolaqlarını salmaq, cənubdan gələn isti hava kütlələrinin əkinçiliyə təsirini azaltmaq və mikroiqlim şəraiti yaratmaqdır. Açıq ərazilərdə çətiri qovuşan yaşıllıq zonaların yaradılması məsləhət görülür. Yaşıllıq zonalarında xüsusilə hovuzların, fəvvarələrin və digər istirahət məqsədli qurğuların yaradılması üstünlük təşkil etməlidir.

3. Arid seyrək meşəliklər yarımrayonu. Arazboyu düzənliyin bəzi hissələrini Araz çayı sahili boyu yerləşən meşə və kolluqlar, Sədərək, Püsyən, Şahtaxtı, Naxçıvançayın mənsəbi, Araz su anbarının sahili, Culfa maili düzənliyi, Kotam, Kilid, Ordubad maili düzənliyi ərazisindəki sahəni əhatə edir. Burada torpaq iqlim şəraiti olduqca müxtəlifdir və bəzi ərazilərdə ekspozisiyadan asılı olaraq torpaq qatı müxtəlif qalınlıqda olub, əhəngli-karbonatlıdır. Bu yaşıllaşma yarımrayonu quru subtropik hava kütlələrinin və çılpaq dağlığın kontinental iqliminin təsiri altındadır. Təbii ki, yaşıllaşdırma zonaları burada həmçinin yüksək olmalıdır. Buna səbəb bu ərazidə qrunt suyunun səviyyəsinin və ərazinin mikroiqliminin təsiri çoxdur. Ona görə də bu ərazidə sahil boyu zonalarda təbii ağac və kollarla yanaşı, söyüd, qovaq, tut, zirinc, dağdağan, mürdarça, ardıc, qoz və s. əkilməsi daha çox effekt verə bilər.

II. Dağ-bozqır rayonu. Orta dağlıq 1100-2000 m hündürlükdə olan ərazilərini əhatə edir. Dağ-bozqır rayonu sərt, mülayim, kəskin kontinental iqlimi, uzun sürən yayı və soyuq qışı ilə fərqlənir. Yaranmış iqlim xüsusiyyəti burada bozqırların yaranmasına səbəb olur. Bu rayon muxtar respublikanın ən aktiv sel ocaqlarından olduğu üçün, burada yaşıllaşdırılma işlərinin aparılması son dərəcə vacib məsələlərdən biridir. Sutkalıq və illik temperatur amplitudasının böyük olması burada fiziki aşınmanın intensiv getməsinə görə bozqırlaşmaya səbəb olur. Torpaq örtüyü tam formalaşmadığı üçün burada bitki örtüyü zəif inkişaf etmişdir. Dağ-bozqır rayonu, bir-birindən iqlim xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən 2 yarımrayona bölmək olar.

1. Mülayim rütubətli yarımrayon. Muxtar respublikanın nisbətən orta dağlıq qurşağının bozqırlarını əhatə edir. İqlim şəraiti olduqca sərtir. Bu yarımrayon şəraitində nəzərdə tutulmuş meşə-parkların funksional əhəmiyyəti, onların küləyə və eroziyaya qarşı rolu ilə məhdudlaşır. Eyni zamanda torpaqların eroziyaya qarşı davamlılığı artmaqla strukturlu torpaq örtüyünün yaranmasına şərait yaradar ki, bu da digər ot bitkilərinin inkişafına səbəb olar. Bu yarımrayonda yaşıllaşdırma normaları yuxarıdakı yarımrayonlarla müqayisədə xeyli yüksək olmalıdır. Mülayim rütubətli yarımrayonda ağac və kolların üstünlük təşkil etməsi burada gələcəkdə yaşıllıq zolaqlarının da inkişaf etməsi üçün uyğun temperatur və rütubət şəraitinin olduğunu göstərir. Amma məqsədəuyğun olardı ki, burada yabani halda bitən ağac və kolların nisbətən mədəni sortları inkişaf etdirilsin. Hətta yay aylarında az suvarma ilə meşə zolaqlarını artırmaq olar.

2. Mülayim quru yarımrayon. Muxtar respublikanın orta dağlıq qurşağın aşağı hissələrini və alçaq dağlığın bozqır ərazilərini əhatə edir. Ərazi yağıntısı az olan quru subtropik iqliminin təsiri altında olduğu üçün kserofit şəraiti ilə fərqlənir. İqlimi nisbətən rütubətli, isti yaya və soyuq qışa malikdir. Yarımrayonun mütləq minimum temperaturu -21°C dərəcədən aşağı düşmür. Yay isti və uzun olub, quraq keçir. Buxarlanmanın miqdarı yağıntıdan üstündür. Bu yarımrayonun əksər hissələrində ən isti yay günlərində maksimal temperatura bəzən atmosfer yağıntılarının olmadığı şəraitdə 30-32°C dərəcəyə çatır. Yarımrayonda geniş yaşıllıq

zonalarının salınması külək və səthi eroziyanın qarşısını alar. Küləyin aktiv olmasını nəzərə alaraq çox da hündür olmayan ağac və kollara üstünlük verilməlidir. Belə sahələr üçün çay dərələrinin yamacları və quru dərələr daha uyğun hesab edilir.

III. Orta dağlıq meşə-kolluq rayonu. İqlim mülayimdir. İlin bütün mövsümlərində nisbətən rütubətli. Bu rayon əsasən çay yataqları boyu yerləşən meşəliklər və yaşayış məntəqələrinin ətrafındakı meyvə bağlarından ibarət yaşıllıq zonaları və son illərdə meşələşmiş qədim kolluqlar daxil edilir. Eyni zamanda Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ehtiyatını təşkil edən Batabat, Ərəfsə, Tillək, Talalar və s. təbii meşələrin ətrafını əhatə edir. Bu ərazilərdə yaşıllıq zonaları buranın iqliminə uyğun olan və təbii meşələrin ağac və kollardan ibarət olmalıdır. Bu rayon gələcəkdə yeni salınmış yaşıllıq sahələri ilə birlikdə muxtar respublikanın turizm rekreasiya potensialını təşkil edə bilər. Orta dağlıq meşə-kol rayonunu mezofil meşələr və yüksək dağlıq mezofil meşələr yarımrayonuna bölünür.

1. Mezofil meşələr yarımrayonu. Muxtar respublikanın 1250-1800 m yerləşən çay yatağı (Payız, Xalxal, Vayxır, Rüstəm, İşgəsu meşələri) və ətraf ərazilərini (Pircüvar, Güznüt meşələri) əhatə edir (bu ərazilər meyvə bağları və tuqay meşələrindən ibarətdir). İqlim yumşaqdır. İlin bütün fəsilərində nisbətən rütubətli. Lakin aşağı zonada yerləşən bu meşəliklərin yayın isti dövrlərində hər zaman suvarmaya ehtiyacı olur. Yaşayış məntəqələri ətrafındakı yaşıllıq zonaları isə suvarma ilə təmin olunur (qış fəslindən başqa). Çay yatağının filtrasiya suları bu ərazidə yayılan meşə və kolluqların əsas qida mənbəyidir. İllik yağıntıların miqdarının 350-450 mm olması çay yatağından kənar ərazilərdə uyğun ağac və kolların yetişdirilməsinə tamamilə kifayət edir. Yay yumşaq isti, qış yumşaq, qarlıdır, kəskin temperatur dəyişiklikləri baş vermir. Yaz və payız isti və uzun sürəndir. Bu yarımrayonun yaşıllıq zonasının rolu əsasən eroziyaya qarşı mübarizə, sahil bərkitmə funksiyasından ibarət olmalıdır. Meşə tipli mülayim iqlim burada yaşıllaşdırmanın aşağı normalarından istifadə etməyə imkan verir. Ona görə də çaylarda filtrasiyanı nəzərə alaraq yataq boyu meşəliklərin salınması daha məqsədəuyğundur. Salınmış meşə və bağlar Xalxal, İşgəsu və Rüstəm meşələrində olduğu kimi yayda əhalinin istirahəti üçün ictimai-iaşə və istirahət zonalarına çevrilə bilər. Burada əsasən armud, ərik, alça, heyva, qoz, badam, püstə və s. ağacların salınması həm eroziyaya qarşı mübarizəyə, sel hadisələri zamanı sahillərin yuyulmasına və meyvə bağlarının məhsulundan iqtisadi səmərə kimi istifadə etmək olar.

2. Yüksək dağlıq mezofil meşələr yarımrayonu. Bu yarımrayon orta və yüksək dağlıq (1800-2300 m) torpaq-iqlim şəraiti ilə uyğunluq təşkil edir. Burada meşə bitkilərinin inkişafı şəraiti müxtəlif cinslərə aid ağac və kolların inkişafı üçün daha əlverişlidir. Yarımrayonda yerləşən meşələrin ətrafında mövcud olan açıq ərazilərdə meşə sahələrinin genişləndirilməsi üçün lazımı şərait vardır. Yarımrayonun iqlim şəraiti və bir çox fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri imkan verir ki, bu təbii meşələr yaxınlığında yerləşən yaşayış məntəqələrinin ətrafında da müxtəlif növ meşə ağaclarından və meyvə ağaclarından ibarət yaşıllıq zolaqlarının, parkların salınması əhalinin istirahət və əyləncə zonalarına çevrilə bilər. Bu əraziləri yaşıllaşdırmaq üçün təbii şəraitə uyğun ağac və kolların əkilməsi məqsədəuyğundur. Yaşıllıq zonasını əhatə edən ərazilərdə 30-35% ağacların, 60-80% isə kolların payına düşməlidir. Bu yarımrayonda yaşıllıq zonaları əsasən eroziyaya və küləyə qarşı əhəmiyyətlidir.

IV. Dağ-çəmən rayonu. Dağ-çəmən rayonu muxtar respublikanın kənd təsərrüfatı, əsasən də heyvandarlıq üçün əlverişlidir. Bu rayon əsasən muxtar respublikanın yay otlaqlarını təşkil edir. Otarılmanın intensiv olduğu bu ərazi tez-tez antropogen təsirlərə məruz qalır. Belə ki, növbəsiz otarılma və əsasən də yaşayış məntəqələrinin ətrafında sürülərin keçdiyi ərazilərdə landşaft pozulmasına daha çox rast gəlinir ki, bu da səthi eroziyanın inkişafına və bitki örtü-

yünün kasıblaşmasına səbəb olur. Buna görə də ərazidə yerləşən alp çəmənliklərində yamac bərkitmə işlərinin təşkili daha uyğun olardı. Ərazinin subalp çəmənliklərində vaxtından əvvəl (toxum fazasından əvvəl) çəmənliklərin biçilməsi və otarılması burada bitki örtüyünün getdikcə növmüxtəlifliyinin azalmasına səbəb olur. Bəzən küləklər vasitəsilə bitkilərin toxumları sovrularaq uyğun olmayan şəraitə aparılır ki, bu da gələcəkdə çəmənlərin seyrəlməsinə gətirib çıxarır. Bunun qarşısını almaq üçün subalp çəmənlikləri ətrafında yaşıllıq zonalarının salınması məqsədəuyğundur.

Dağ-çəmən rayonu iki yarımrayonunu özündə birləşdirir.

1. Nisbətən rütubətli, soyuq yarımrayon. Muxtar respublikanın dəniz səviyyəsindən 2000-2800 metr yüksəklikdə yerləşmiş, yüksək dağlıq rayonlarını əhatə edir. Bu muxtar respublikanın uzun sürən sərt qışı və şaxtalı ən soyuq ərazisidir. Burada bəzi yerlərdə minimum temperatur -25°C təşkil edir. Ultrabənövşəyi şüalanmanın intensivliyi, küləklər, güclü qar yağıntısı, yayda temperaturun mülayimliyi (maksimum 26°C), illik yağıntının miqdarı (536 mm) ilə müşayiət olunur. Yağıntının əksər hissəsi yaz fəslinə təsadüf edir. Bütün bunlar yaşıllıq zonalarının istilik və rütubət tənzimlənməsinə təsir edir. Burada eroziya prosesinin və pozulmuş landşaftda səthi axının qarşısını almaq üçün alçaqboylu ağaclardan və kollardan ibarət qoruyucu zolaqlar salmaq məqsədəuyğundur. Burada yaşayış məntəqələrinin ətrafında mövcud olan kolluqlarla yanaşı yeni salınacaq yaşıllıq zonaları həmin ərazilərdə eroziyaya və küləyə qarşı müstəsna dərəcədə rol oynaya bilər. Yaşıllıq zonaları həm də yay otlaqlarından istifadə edən heyvandarların istifadəsi üçün yararlı ola bilər. Bu zaman onların bəddii-kompozisiya qanunlarına uyğun olaraq yerləşdirilməsi nəzərdə saxlanılır. Bu ərazilərdən turizm rekreasiya məqsədlər üçün (dağ turizmi) də istifadə etmək olar.

2. Yay quru keçən soyuq yarımrayon (nisbətən mülayim iqlim şəraitinə malik). Yarımrayonun mütləq hündürlüyü dəniz səviyyəsindən 1800-2200 metr hündürlük daxilində dəyişir. İqlimi quru və soyuq, yayı uzun sürən sərin, qış isə sərt. Yuxarıdakı yarımrayonlarla müqayisədə burada bitkilərin inkişafı üçün şərait daha əlverişlidir. Subalp çəmənliklərini əhatə etdiyi bu ərazidə biçənəklərin ətrafında yaşıllıq zolaqlarının salınması toxum fazasında toxumların həmin sahədə qalıb daha da sıxlaşmasını təmin edə bilər. O zaman süni olaraq biçənəklərin zənginləşdirilməsi üçün toxum səpmə prosesinə ehtiyac qalmaz. Kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan əhəlinin və turizm məqsədilə əraziyə gələn insanların istirahəti üçün meşə zolaqlarının salınmasını da məqsədəuyğun hesab etmək olar. Bu yarımrayonun iqlim şəraitini nəzərə alaraq burada yerləşən yaşayış məntəqələrinin ətrafında istirahət məqsədli parklar və meyvə bağlarından ibarət yaşıllıqların salınması daha məqsədəuyğun hesab edilə bilər. Yuxarıdakı yarımrayonlarla müqayisədə burada yaşıllaşdırma normativlərinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldilməsi üçün daha çox şərait vardır. Bu əraziləri yaşıllaşdırmaq üçün təbii şəraitə uyğun ağac və kolların əkilməsi məqsədəuyğundur.

V. Yüksək dağlıq nival sahəsi. Bu rayon Dərələyəz və Zəngəzur sıra dağlarının yüksəkliklərini əhatə etməklə bitki örtüyündən tamamilə məhrumdur. Bunun səbəbi kəskin soyuq iqlim şəraiti və torpaq örtüyünün olmamasıdır. Lakin qayalıqların ufantıları altında bəzi bitkilərə az da olsa rast gəlmək olur. Yuxarıda göstərilən səbəblərə görə burada yaşıllaşdırılma tədbirləri aparmaq qeyri-mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşıllaşdırılmasında istifadə edilən dekorativ çilpaqtoxumlu ağac və kol bitkiləri / Aqrar elmin və təhsilin innovativ inkişafı: dünya təcrübəsi və müasir prioritetlər / Beynəlxalq konfrans, ADAU. Gəncə, 2015, s. 290-293.

2. Prilipko L.İ., Əliyev A.R. Azərbaycanın yaşıllaşdırılması. Bakı, 1967, 84 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan ağac və kollar / Botanika bağlarında və dendroparklarda landşaft memarlığı. Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2013, s. 25-34.
4. Tutayuk V.X. Azərbaycanın yaşıllaşdırılması. Bakı: Gənclik, 1968, 80 s.
5. Асадов К.С. Лесорастительное районирование Азербайджана // АМЭА Мərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, 2011, c. 8, s. 63-68.
6. Прилипко Л.И. Лесная растительность Азербайджана. Баку: АН Азерб. ССР, 1954, 488 с.

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

Anvar Ibrahimov

REGIONALIZATION OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S TERRITORY FOR LANDSCAPING

The study of bio-ecological features of trees and shrubs spread in the Nakhchivan Autonomous Republic and imported from the outside and the use them in reforestation and landscaping works is one of the topical issues. Regular measures are being carried out on the protection of forest resources and greenery as the most important environmental factor, and the planting of new forest areas. In this regard, there have been carried out regionalization for landscaping in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. At this time, the territory is divided into 5 districts and 9 subdistricts and their brief description have been given. As a result of the analysis, a schematic map of regionalization of the autonomous republic have been compiled.

Keywords: *landscaping, districts and subdistricts, schematic map, natural climatic conditions, trees and shrubs.*

Анвар Ибрагимов

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ С ЦЕЛЬЮ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Изучение био-экологических особенностей и использование в лесовосстановительных и озеленительных работах деревьев и кустарников, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики и ввезенных извне, – одна из актуальных задач. В этой области внедряются постоянные меры для защиты наиболее важного фактора окружающей среды, включая охрану растительности, лесных ресурсов и насаждение новых лесных массивов. В связи с этим, с целью озеленения территории Нахчыванской Автономной Республики проведены работы по её районированию. В ходе исследования территория разделена на 5 районов и 9 подрайонов, и дана их краткая характеристика. В результате проведенного анализа составлена карта-схема озеленения автономной республики.

Ключевые слова: *озеленение, районы и подрайоны, карта-схема, природные климатические условия, деревья и кустарниковые растения.*

(Akademik Təriyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	19.02.2020
	Son variant	07.05.2020

UOT 635.9

TEYYUB PAŞAYEV

NƏBATAT BAĞINDA YENİ OTAQ BİTKİLƏRİ

Məqalədə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında İstilikxana və otaq şəraitində əkilib becərilən Araceae fəsiləsinə aid olan *Monstera deliciosa* Liebm. növü haqqında məlumatlar verilmişdir. Bu bitki Şimali, Mərkəzi və Cənubi Amerikanın tropikal rütubətli meşələrdə rast gəlinən çox nəhəng lianlardır. Meksika, Kosta-Rika, Panama və Qvatemala ərazilərində geniş yayılmışdır. XIX əsrdə Cənub-Şərqi Asiya ölkələrinə gətirilən monstera burada dekorativ bitki kimi becərməyə başlanmışdır. Monsteralar xarici görünüşlərinə görə dünyanın hər yerində dekorativ bitki kimi otaq şəraitində, ofislərdə və istilikxanalarda geniş şəkildə istifadə edilir. Bəzi tropik ölkələrdə bu bitki yeyilən meyvəsinə görə əhəmiyyətli dərəcədə əkilib becərilir. Məqalədə həmçinin monstera növünün təbiətdə yayılmış olan təxminən 60 növündən *M. deliciosa*, *M. ainata*, *M. obligua*, *M. pertusa* və dekorativ bağçılıqda istifadə edilən *Monstera adansonii* Schott, *M. dilacerata* K.Koch, *M. dubia* (Kunth) Engl. & K.Krause bəzi növləri haqqında məlumatlar verilmişdir. Bundan başqa aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən monsteraların artırılma üsulları, yayıldıqları torpaq, iqlim xüsusiyyətləri haqqında da qismən məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: Nəbatat bağı, istilikxana, Araceae, *Monstera deliciosa*, otaq bitkiləri, dekorativ.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii-coğrafi şəraiti, relyefi, iqlim və torpaq xüsusiyyətləri, bu zonada xüsusi fauna və floranın yaranmasına səbəb olmuşdur. Müasir ekoloji problemlərin həll edilməsi, bitki və heyvanların, təbii zənginliklərin qorunması daim diqqət mərkəzində saxlanılmalıdır. Bu baxımdan ekoloji tədbir vasitələri kimi yaşıllaşdırma, meşəsalma və meşələrin bərpa edilməsi işlərinə daimi diqqət yetirilməli və xüsusi mühafizə olunan təbiət obyektlərinin yaradılması vacibdir. Qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə aparılan məqsədyönlü işlər sayəsində xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin akvatoriyası xeyli genişlənmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 2006-cı il 15 avqust tarixli Sərəncamına əsasən, Naxçıvan Muxtar Respublikasının flora və faunasına dair iki cilddən ibarət “Qırmızı Kitab” çap edilmişdir. Son illərdə ardıcıl şəkildə həyata keçirilən ekoloji tədbirlər sayəsində muxtar respublikada yaşıllaşdırma işləri 90-cı illərlə müqayisə edildikdə kəskin fərqlərin olduğu ortaya çıxır. Bu da regionda əlverişli ekoloji şəraitin yarandığının sübutudur.



Nəbatat bağında bitki ehtiyatlarının xammal bazasını və regionun ekoloji şəraitinin zənginləşdirilməsi məqsədi ilə Naxçıvanda bitən və kənardan gətirilmiş bəzək, dərman, efiryağlı, otaq bitkiləri və digər faydalı bitkilərin introduksiyası və iqlimləşdirilməsi, bitki genofondunun, o cümlədən, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərin çoxaldılması və mühafizəsi üçün vacib olan faktorlardan biri də istilikxanalardır. Nəbatat bağında “Ultra Sera” ailəsinə məxsus son texnologiyaya malik istilikxana qurulmuşdur. İstilikxananın qurulmasında əsas məqsəd muxtar respublikanın iqliminə uyğun olmayan bitki nümunələrinin burada saxlanması, nümayiş etdirilməsi, onlar üzərində elmi-tədqiqat işlərinin aparılması və universitet tələbələri, ümumtəhsil məktəblərinin şagirdləri üçün açıq dərslərin keçirilməsi zamanı burada olan bitkilərdən istifadə edilməsidir.

Tədqiqatın material və metodikası. Tədqiqatlar 2016-2019-cu illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında istilikxanada aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi Batum botanika bağından gətirilmiş *Araceae* fəsiləsinə aid olan *Monstera deliciosa* Liebm. növü seçilmişdir. Tədqiqat zamanı bitkinin 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 [1, s. 76-84; 2, 3, s. 38-44; 4, s. 151-169]. Elmi metodik vasitələrlə bitkilərin (toxum, qələm, kök pöhrələri, daldırma və s.) üsullarla çoxaldılması introduksiya edilmədə, yaşıllaşdırma və bəzək bağçılıq işlərinin görülməsində əsas faktordur. Hal-hazırda istilikxanada 100-dən artıq bitki nümunəsi toplanmışdır ki, bunlardan da yuxarıda qeyd edilən məqsədlər üçün istifadə edilir. Bunlardan biri də Amerikanın tropikal bölgələrində yayılmış olan *Monstera deliciosa* Liebm. bitkisidir.

Araceae fəsiləsinə aid olan *Monstera deliciosa* Liebm. növü Şimali, Mərkəzi və Cənubi Amerikanın tropik ərazilərində olan çox nəhəng lianalardır. Meksika, Kosta-Rika, Panama və Qvatemalanın rütubətli meşələrində geniş yayılmışdır [6, s. 44-56; 9, s. 233-236; 10, s. 77-87].

XIX əsrdə Cənub-Şərqi Asiya ölkələrinə gətirilən monstera burada introduksiya olunmuş və dekorativ bitki kimi becərilməyə başlanmışdır. Monsteralar gözəl xarici görünüşlərinə görə dünyanın hər yerində dekorativ bitki kimi otaq şəraitində, ofislərdə və istilikxanalarda geniş şəkildə istifadə edilir. Tədrisən mülayim qurşaq zonalarına yayılan monstera bu ərazilərdə istilikxanalarda, otaq bitkisi kimi evlərdə, ofislərdə, həmçinin qapalı yerlərdə becərilir. Bəzi tropik ölkələrdə bu bitki yeyilən meyvəsinə görə əhəmiyyətli dərəcədə əkilib becərilir [7, s. 15-17; 5, s. 195-199; 8, s. 438-459].



Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. *Monstera* əvvəllər *Filodendron* cinsinə aid olmuş (*Philodendron*), 1763-cü ildən sonra isə botaniklər tərəfindən ayrılaraq xüsusi cins kimi qeyd edilmişdir. Tez böyüyən 9 m-dək uzana bilən monsteranın gövdəsi silindrşəkillidir, diametri 6,25-7,5 sm-dir. Gövdənin üzərində çoxsaylı, sərt quruluşlu, qəhvəyi rəngli müxtəlif ölçülərdə olan hava kökləri yerləşmişdir. Dərivarı yarpaqları düz və uzun saplaq üzərində yerləşmiş, uzunluğu 60 sm-ə qədər böyüklükdə olmaqla dəyirmi yaxud da ürəkşəkilli formadadır. Yarpaqlarında çox müxtəlif ölçü və formalarda kəsiklər və deşiklər vardır. Bu da bitkiyə gözəl dekorativ görünüş verir. Bitkinin çiçəkləməsi yay aylarında baş verir, əmələ gələn meyvələri təxminən bir ildən sonra yetişir. Yetkin meyvələri böyük bir banan boyda olmasına baxmayaraq, üzəri daha qalın və şam qozası kimi, altı bucaqlı, yaşıl rəngli qabıqla örtülüdür. Yetişdikdən sonra bu qabıqlar tökülür və daxildə olan ağ rəngli yumşaq lətli hissəsi yeyilir. Meyvəsinin dadı banan-ananas ləzzətlərinin qarışığına bənzəyir. Meyvələri 20-25 sm uzunluğunda və 5-7,5 sm enində, yaşıl rəngli qalın pərdə ilə örtülmüş vəziyyətdədir. Monsteranın təbiətdə təxminən 60 növü vardır. *Monstera* cinsinin dekorativ bitki yetişdiriciliyində əsas yeri olan növləri *Monstera deliciosa*, *M.ainata*, *M.obligua* və *M.pertusa*-dır. Bunlardan başqa *Monstera adansonii* Schott, *M. dilacerata* K.Koch, *M. dubia* (Kunth) Engl. & K.Krause, növləri dekorativ bağçılıqda və otaq bitkisi kimi daha çox istifadə edilir.

Monsteraların artırılması əsasən qələmləri vasitəsilə aparılır: Birinci olaraq uc qələmləri təpə sürgünü ilə birlikdə və üzərində yetkin bir yarpaq olmaqla aprel ayında kəsilərək əvvəlcədən hazırlanmış qum və torpaq qarışığında əkilməlidir. İkinci üsul: Göz qələmləri ilə çoxaltmada isə bitkinin gövdəsindən kəsilmiş hər qələmdə ən azından bir gözün olması mütləq lazımdır. Göz qələmləri ilə artırma aprel-avqust aylarında aparıla bilər. Hər iki halda da qələmlərin əkildiyi yerdə havanın temperaturu 24-27°-dən artıq olmamalıdır. Bu üsullarla artırılmada təxminən 3-4 həftədən sonra bitkilərdə köklənmə baş verir. Bunlardan başqa *monstera* yetişdirilməsində suda kökləndirmə, kökdən ayırma və s. üsullardan istifadə edilir ki, bunların da çox effektiv olmadığı bir çox təcrübələrlə sübut olunmuşdur.

Normal otaq temperaturunda, işıqlı yalnız günəş şüalarının birbaşa düşmədiyi yerlərdə saxlanmalıdır. Hava axınlarının olduğu yerlərdə saxladığıqda və qış aylarında temperatur 10-12°-nin altına düşdükdə bitki məhv olur. Monsteralar rütubətin yüksək olduğu şəraitdə daha yaxşı inkişaf edirlər.

Monsteranın yetişdirildiyi dibçəklərin torpağı qum qatılmış, humusun miqdarı çox olduqda, müəyyən fasilələrlə qida maddələri verilsə də bitkinin inkişafı normal davam edəcəkdir. Suya olan tələbatı yay aylarında nisbətən çox, qışda isə ayda bir dəfə su vermək bitkinin tələbatını ödəmiş olur. Hazırda AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında İstilikxana və otaq şəraitində əkilib becərilir və artırılır. Aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, *Monstera deliciosa* Liebm. bitkisi Naxçıvan MR-in kəskin kontinental iqliminə uyğun olmadığı üçün otaq bitkisi kimi ofislərdə, evlərdə və digər qapalı məkanlarda saxlanması məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Гилберт Р. Комнатные растения. Практическое руководство. Лондон-Москва, 1997, 358 с.
2. Монстера // Большая советская энциклопедия: в 30 тт. / Гл. ред. А.М.Прохоров. 3-е изд., Москва: Советская энциклопедия, 1978, 768 с.
3. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Москва, 1952, 486 с.

4. Кудрявец Д.Д., Петренко Н.А. Как вырастить цветы. Книга для учащихся. Москва: Просвещение, 2001, 300 с.
5. Bloch R. Developmental potency, differentiation, and pattern in meristems of *Monstera deliciosa* // Amer. J. Bot., 1944, v. 42, p. 238.
6. Bloch R. Differentiation and pattern in *Monstera deliciosa*. The idioblastic development of the tricho-sclereids in the air root // Amer. J. Bot., 1946, v. 33, p. 544.
7. Morton J.F. Ceriman Fruits of Warm Climates / Julia F. Morton[en]. Miami, 1987, 236 с.
8. Peppard T. Volatile flavor constituents of *Monstera deliciosa* // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1992, p. 262.
9. Peters R.E., Lee T.H. Composition and physiology of *Monstera deliciosa* fruit and juice // Journal of Food Science, 1977, p. 574.
10. Sinnott E.W., Bloch R. Comparative Differentiation in the Air Roots of *Monstera deliciosa* // Amer. J. Bot., 1946, v. 33, p. 590.

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

Teyyub Pashayev

NEW INDOOR PLANTS IN THE BOTANICAL GARDEN

We investigate the morphological, bioecological features, reproduction methods, water regimes, light and humidity response, soil factors, and many other issues of the *Monstera deliciosa* Liebm. species of *Araceae* family from the Batum Botanical Garden. This plant is a giant liana, found in tropical humid forests of North, Central and South America. It is widespread plant in Mexico, Costa-Rica, Panama and Guatemala. The monster, which was brought to Southeast Asia in the 19th century, began to be cultivated here as a decorative plant. According to monster appearance they are used extensively as decorative plants in room condition, offices and greenhouses everywhere in the world. In some tropical countries, this plant is significantly cultivated for its fruits. The paper also provides information on some of 60 common species of monster in nature *Monstera deliciosa*, *M. ainata*, *M. obliqua*, *M. pertusa*, and some of species used in decorative gardening *Monstera adansonii* Schott, *M. dilacerata* K. Koch, *M. dubia* (Kunth) Engl & K Krause. In addition, based on the results of research conducted since 2016, the reproduction methods of the monster, soil that spread, and climatic characteristics are mentioned.

Keywords: Botanical Garden, greenhouse, *Araceae*, *Monstera deliciosa*, indoor plants, decorative.

Тейюб Пашаев

НОВЫЕ КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

В статье освещены морфологические, биоэкологические особенности, способы размножения, водный режим, реакция на свет и влажность, почвенные условия и другие вопросы вида *Monstera deliciosa* Liebm. семейства *Araceae*, привезенного из Батумского Ботанического сада. Это растение – одна из гигантских лиан, встречающихся в основ-

ном во влажных тропических лесах Северной, Центральной и Южной Америки. Оно широко распространено на территориях Мексики, Коста-Рики, Панамы и Гватемалы. Привезенная в XIX веке в юго-восточные азиатские страны монстера начала культивироваться здесь как декоративное растение. Благодаря своему внешнему виду монстера повсеместно выращивается в мире как декоративное растение в комнатных условиях, офисах и теплицах. Из-за вкусных плодов этот вид интенсивно возделывается в некоторых тропических странах. В статье также приведены сведения о видах *Monstera deliciosa*, *M. ainata*, *M. obliqua*, *M. pertusa*, из 60-и распространенных в природе видов и используемых в декоративном садоводстве *Monstera adansonii* Schott, *M. dilacerata* K.Koch, *M. dubia* (Kunth) Engl. & K. Krause. Кроме этого, на основе результатов исследований, проводимых с 2016 года, отмечены способы размножения монстер, почвы их произрастания и климатические условия.

Ключевые слова: Ботанический сад, теплица, *Araceae*, *Monstera deliciosa*, комнатные растения, декоративное.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	13.02.2020
	Son variant	16.04.2020

UOT 581.5/1

NAMİQ ABBASOV

**PETROFİL (QAYA-TÖKÜNTÜ) BİTKİLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ
TARİXİNƏ DAİR**

Naxçıvan Muxtar Respublikası özünəməxsus təbii şəraiti, oroqrafiyası, torpaq örtüyü və bitkilər aləmi ilə fərqlənən tipik dağlıq ölkə olub, Kiçik Qafqazın cənub-qərb qurtaracağında yerləşir. Regionun kəskin kontinental iqlimə malik olması, yağıntının azlığı, sutkada və fəsillər arasında temperatur amplitudunun yüksək olması, burada bitki örtüyünün formalaşmasına güclü təsir göstərmiş, kserofit bitkilərin gur inkişafına səbəb olmuşdur. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 16 bitkilik tipi yayılmışdır. Bu bitkilik tipləri arasında qaya-töküntü bitkiliyinin özünəməxsus xüsusi yeri və əhəmiyyəti vardır. Lakin buna baxmayaraq, petrofil bitkiliyi bu vaxta qədər geniş tədqiq olunmamışdır. Petrofil bitkiləri arasında çox qiymətli və faydalı bitkilər, xüsusilə bəzək, efiryağlı, dərman, yem, qida və eroziya əleyhinə olan bitkilərin böyük təbii ehtiyatı vardır. Lakin buna baxmayaraq onlardan səmərəli istifadə olunmur. Məqalədə, Qafqazın, eləcə də Naxçıvan MR-in qaya-töküntü bitkiliyinin öyrənilməsi tarixi haqqında faktlar təqdim edilir; həmçinin ayrı-ayrı illər ərzində müxtəlif müəlliflər tərəfindən petrofil bitkiliyinə aid müəyyən edilmiş yeni növlər haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi, flora, yeni növ, Kiçik Qafqaz, yüksəkdağlıq.

Naxçıvan Muxtar Respublikası özünəməxsus təbii şəraiti, oroqrafiyası, torpaq örtüyü və bitkilər aləmi ilə fərqlənən tipik dağlıq ölkə olub, Kiçik Qafqazın cənub-qərb qurtaracağında yerləşir. Regionun kəskin kontinental iqlimə malik olması, yağıntının azlığı, havanın quraq, yay və payız aylarının yağışsız və isti keçməsi, qışın şaxtalı keçməsi, sutkada və fəsillər arasında temperatur amplitudunun yüksək olması, burada bitki örtüyünün formalaşmasına güclü təsir göstərmiş, zəif, kserofit bitkilərin gur inkişafına səbəb olmuşdur. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində 16 bitkilik tipi yayılmışdır [6, s. 332-353]. Bu bitkilik tipləri içərisində petrofil (qaya-töküntü) flora və bitkiliyi indiyədək müstəqil tədqiqat obyektı olmamış, lakin bəzi tədqiqatçılar tərəfindən bu sahədə az da olsa bir sıra tədqiqat işləri aparılmışdır. Elə bu baxımdan da petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinin Qafqazın digər ərazilərində olduğu kimi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində də öyrənilməsi ən aktual məsələlərdən biri hesab olunur.

1. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinin Qafqazda öyrənilməsi. Kiçik Qafqazın yüksək dağlığının flora və bitkiliyi zəngin və müxtəlifdir. Müxtəlifliyə səbəb ərazinin təbii-coğrafi cəhətdən müxtəlifliyi və geomorfoloji cəhətdən mürəkkəbliyidir. Buna görə də Qafqazın petrofil bitki örtüyü bir çox tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi Qafqazın bütün dağlıq qurşaqlarında yayılmışdır. Belə ki, XIX əsrin ortalarından başlayaraq Qafqazda qaya-töküntü bitkiliyinin öyrənilməsinə aid çoxlu tədqiqat işləri aparılmışdır [9, s. 3-4]. İlk məşhur tədqiqatlar İ.A.Güldenşted, P.S.Pallas və İ.Falkın adı ilə bağlıdır. Bu tədqiqatçı alimlər Şimali Qafqazın müxtəlif bölgələrində olmuş və maraqlı tədqiqatlar aparmışlar. Bu tədqiqatçılar ən çox diqqətini qaya və töküntülərdə olan ali çiçəkli bitkilərə yönəltmiş və bu ərazilərdən xeyli miqdarda bitki nümunələri toplamışlar [9, s. 5-6]. K.A.Meyer 1829-cu ildə Elbrus və Pyatiqorya ərazilərində aparılan ekspedisiyalarda fəal iştirak etmiş, qiymətli araşdırmalar aparmış və elm üçün çoxlu nadir və yeni növlər toplamışlar, hansı ki, onların arasında petrofil (qaya və töküntü) və buzlaq moren bitki nümayəndələri də var idi (*Eunomia rotundifolia* C.A.Mey, *Corydalis emanuelii* C.A.Mey və b.). Fasilələrlə 5 il müddətində (1836-1838 və 1843-1844) 2 dəfə Qafqaza səfər etmiş prof. K.Kox petrofitlər də daxil olmaqla, 2500-ə yaxın bitki növü toplamışdır [7, s. 180].

Q.Y.Raddenin tədqiqatları bütün Qafqazı əhatə edirdi. Onun əsas maraq doğuran əsərlərindən biri də “Qafqazda bitki aləminin əsas xüsusiyyətləri” (1901) idi. Burada müəllif yüksək dağ bitkiliyini xarakterizə etmiş və çılpaq qayalarda yayılmış *Nepeta supina*, *Lamium tomentosura*, *Gystopteris fragilis* və başqa növlər haqqında məlumat vermişdir. Qafqazın buzlaqlarını tədqiq edən N.Ya.Dinnik “Balkariyaya səyahət” adlı əsərində qayalıq bitkiliyinə mənsub olan *Gentians dshimilensi* K.Koch., *Draba scabra* C.A.Mey., *Potentilla nivea* L., *Alchemilla vulgare* L. və *Saxifraga*, *Cerastium* cinsinə aid bir çox növlər haqqında geniş məlumat vermişdir [7, s. 180].

O dövrdə Mərkəzi Qafqaz florasının ən yaxşı tədqiqatçılarından biri N.D.Akinfiev idi. O, illərdir davam edən floristik tədqiqatların nəticəsi olaraq “Qafqazın mərkəzində doqquz gün” (1893); “Mərkəzi Qafqazın florası” (1894) adlı maraqlı əsərlərini nəşr etdirdi. Müəllif burada 759 növün siyahısını vermişdir ki, bunlar arasında *Draba* və *Saxifraga* cinsindən olan, qaya-töküntü bitkiliyinə mənsub elm üçün yeni-yeni növlər göstərilmişdir [7, s. 180-181].

Ümumi herbari kolleksiyaları V.I.Lipskiy tərəfindən 1889-1893-cü illərdə Mərkəzi Qafqazın müxtəlif bölgələrində aparılan tədqiqatlar zamanı hazırlanmışdır. Kolleksiyalar içərisində *Draba scabra*, *Campanula besenginica*, *Thymus lypskyi* kimi nadir petrofil növlərə də rast gəlinir. Şimali Qafqazın dağlıq ərazilərinin flora və bitki örtüyünün öyrənilməsi tarixində N.A.Buş və E.A.Buşun da gözəl tədqiqat işləri mühüm yer tutur. Beləliklə, alp zonasının qayalıq bitkiliyi üçün *Draba siliguosa*, *Thalictrum foetidum* və başqaları qeyd edilmişdir. Qafqaza edilən çoxsaylı səyahətlərə (1913-1932) əsasən məşhur botanik A.F.Flerov 1938-ci ildə nəşr etdirdiyi “Şimali Qafqaz və Dağıstan bitkilərinin siyahısı” adlı əsərinə 3793 növ daxil etmişdir ki, onlardan da təxminən 170 növü qaya-töküntü və buzlaq morenlərinə aiddir [7, s. 180-182]. Mərkəzi Qafqazın qərb hissəsi florasının ekoloji təhlilini aparan A.I.Galuşko qaya və töküntülər üçün 147 növ bitki qeyd etmişdir [7, s. 185]. Ş.A.Hüseynovun “Mərkəzi Dağıstanın florası” (“Akushinsky rayonu daxilində”) (1973) adlı əsərində floranın hərtərəfli sistematik və ekoloji təhlili verilir. O, qaya, töküntü və çınqıl yerlərdə 87 növ və ya toplanmış bitkilərin 30% -i olduğunu qeyd etmişdir [7, s. 186].

Kiçik Qafqazın yüksək dağlığının flora və bitkiliyi zəngin və müxtəlifdir. Müxtəlifliyə səbəb ərazinin təbii-coğrafi quruluşu və geomorfoloji cəhətdən mürəkkəbliyidir. Buna görə də Kiçik Qafqazın yüksək dağlığının flora və bitkiliyi bir çox tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir [7, s. 182; 8, s. 90; 9, s. 190; 10, s. 171-182].

Kiçik Qafqazın bitki örtüyünün tədqiqində N.İ.Kuznetsov, A.A.Qrossheyms, E.N.Buş və digər alimlər tərəfindən çox mühüm tədqiqatlar aparılmış və bunun əsasında dəyərli əsərlər yazılmışdır [7, s. 183]. N.İ.Kuznetsov göstərmişdir ki, Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin bitki örtüyünün formalaşması Aralıq dənizi, bütövlükdə palearktika ilə sıx əlaqədardır. Üçüncü dövrdə Qafqazın çox hissəsi tropik xarakterli ağac bitkiləri ilə örtülmüşdür. Ərazidə tropik flora indiyə qədər gəlib çatmasa da subtropik flora uzun illər, hətta paleartik və sarmat dövrlərinə qədər qoruna bilmişdir. Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin yüksək dağlıq ərazilərində həmin floranın ayrı-ayrı elementləri soyuq iqlim şəraitinə uyğunlaşaraq müasir floranın formalaşmasında mühüm rol oynaya bilmişdir. A.A.Qrossheyms tərəfindən aparılan işlər Kiçik Qafqazın flora və bitkiliyinin öyrənilməsində və ümumi qanunauyğunluqlarının müəyyən edilməsində xüsusilə diqqəti cəlb edir. Belə ki, o ümumilikdə Qafqaz florasının analizini vermiş və konspektini tərtib etmişdir. Müəllif qaya-töküntü və çəmən bitki örtüyünü inkişaf mərhələlərindən biri hesab edir [7, s. 178]. E.A.Myausov Qafqazın şimal hissəsinin bitkiliyinə dair apardığı tədqiqatlarda qaya və töküntü florasının, o cümlədən daşdələnkimilər fəsiləsinin

ekoloji-coğrafi, sistematik analizini dair qiymətli məlumatlardır vermişdir [1, s. 11]. V.Q.Onipçenko əsərlərində Qafqazın şimal-şərq hissəsinin qaya və töküntü bitkiliyinə dair qiymətli materiallara rast gəlinir. Burada bəzi assosiasiyaların qaya və töküntülərə uyğunlaşma xüsusiyyətləri açıqlanmışdır [7, s. 185].

A.L.Xaradze, R.İ.Qaqnidze, L.İ.Prilipko, D.B.Maxatadze və bir çox digər tədqiqatçıların işləri diqqəti daha çox cəlb etmişdir [7, s. 180; 10, s. 175-195]. Müxtəlif vaxtlarda Kiçik Qafqazın müəyyən hissələrində adları çəkilən bu tədqiqatçılar külli miqdarda floristik, geobotaniki materiallar toplayaraq bu sahədə elmi dəlilləri daha da zənginləşdirdilər. A.L.Xaradze Böyük Qafqazın yüksək dağlıq florasının formalaşma yollarını, o cümlədən subnival qurşağının bitki örtüyünün analizini verərkən, qaya və töküntü bitkiliyinə də toxunmuş və müəyyən məlumatlar vermişdir [1, s. 6; 9, s. 185]. R.İ.Qaqnidze Qafqazın subalp qurşağının bitkiliyinin botaniki coğrafi analizini vermiş, oranın qaya və töküntü bitkiliyinə dair bir sıra dəyərli fikirlər söyləmişdir [7, s. 185]. Müxtəlif ədəbiyyatlarda T.V.Akatova, S.A.Litvinskaya, S.V.Bondarenko və digər tədqiqatçıların əsərlərində də qaya və töküntü bitkiliyinə aid məlumatlara rast gəlinir [1, s. 5-6]. Ayrı-ayrı növlərin qaya və töküntülərində rast gəlməsinin, bitmə yerinin kimyəvi xüsusiyyətindən asılılığı M.D.Altuxov, S.A.Litvinskaya və digər tədqiqatçılar tərəfindən tədqiq edilmişdir. Onların tədqiqatlarının nəticələrinə dair ədəbiyyatlardan məlum olur ki, növlərin yayılmasında dolomit, əhəngdaşı, qranit, qneys, diorit kimi süxurlar da mühüm rol oynayırlar. Elə növlər vardır ki, onlara karbonat süxurlarında rast gəlinmir. Bunlara *Symphyoloma*, *Trigonocaryum* cinsinə daxil olan növlər aiddir [7, s. 180]. Şimali Qafqazın petrofitlərini, onların sistematik, areoloji, ekoloji, bioloji təhlili tədqiqatçı P.İ.Lafişev tərəfindən verilmişdir [7, s. 185]. Yüksək dağlığın floristik analizini, flora və bitkiliyinin mühafizə yolları tədqiqatçı D.S.Şilnikov tərəfindən müəyyən edilmişdir [7, s. 182]. Qafqazın mərkəzi hissəsinin petrofil bitkiləri florasının analizinin sistematik strukturu, coğrafi analizi, biomorfoloji təhlili, həyat formalarına görə təhlili, bioekoloji xüsusiyyətləri, yayılma qanunauyğunluqları, suksesiya, bitkiliyin formalaşma xüsusiyyətləri, həmçinin bitkiliyin təsnifatı S.X.Şxaqapsoyev tərəfindən verilmişdir [12, s. 75-229]. Qafqazın şimal-qərb hissəsinin qaya və töküntü bitkiliyi V.Q.Onipçenko tərəfindən öyrənilmiş və müxtəlif assosiasiyalar haqqında məlumat verilmişdir [7, s. 181].

2. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinin Azərbaycanda öyrənilməsi. Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq relyefi üçün iriyamach, sıldırım qayalı və müəyyən dərəcədə eroziya olunmuş dağ silsilələri xasdır. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi tarixinin öyrənilməsi dağ kserofitlərinin öyrənilməsi ilə çox bağlıdır. Belə ki, bir çox qeyd edilən müəlliflərin apardıqları təsvirlərdə biz Kiçik Qafqazın Azərbaycan hissəsində və həmçinin tədqiq olunan rayonlara aid külli miqdarda oxşar ümumi əlamətlərə rast gəlirik [7, s. 176]. Kiçik Qafqazın yüksək dağlığında tədqiqatlar həmçinin V.C.Hacıyev, X.Q.Quliyeva, Z.V.Vahabov, A.A.Aslanov və digər tədqiqatçılar tərəfindən davam etdirilmişdir [9, s. 155-127].

A.A.Aslanov “Azərbaycanın Daşkəsən çayı vadisinin bitki aləmi” (1999) əsərində Daşkəsən vadisində səhra, yarımsəhra, bozqır, dağ-kserofit, meşə, çəmən bitkilik tipləri olduğunu müəyyənləşdirmiş, həmçinin bu ərazinin qaya və töküntü bitkiliyi haqqında müəyyən məlumatlar vermişdir [1]. Kiçik Qafqazda, onun Azərbaycan hissəsində flora və bitkiliyin tədqiqində A.Axverdov, A.Q.Doluxanov, L.İ. Prilipko, V.C.Hacıyev və digər alimlərin də böyük xidmətləri olmuşdur [7, s. 184; 8, s. 135-139; 9, s. 96; 10, s. 200]. V.C.Hacıyev Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlığının bitkiliyini öyrənərkən [8, s. 86; 9, s. 122-135] qaya və töküntü bitkiliyi haqqında bir sıra məlumatlar vermişdir.

M.Q.Şixəmirov “Samur çayı hövzəsinin flora və bitkiliyi və onların fitomeliorativ tədbirləri”nə həsr olunmuş əsərlərində Samur çayı hövzəsinin digər bitkilik tipləri ilə yanaşı, qaya və töküntü bitkiliyinə dair bir sıra məlumatlar vermişdir [1, s. 6-8].

E.M.Qurbanov Atropatan əyalətinin flora və bitkiliyini tədqiq edərkən azonal bitkiliyinin təsnifatında qaya və töküntü bitkiliyi haqqında məlumat vermişdir [12, s. 36-40].

Son dövrdə A.M.Əsgərovun Azərbaycanın endem ali bitkiləri və onların yayılması mövzusunda apardığı işlərlə yanaşı, petrofil bitkiliyinə aid tədqiqatları da məlumdur [1, s. 18]. A.A.Bayramova tərəfindən Azərbaycanın qərb bölgəsinin xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin flora biomüxtəlifliyi öyrənilmiş və həmin ərazilərin flora konspekti tərtib edilmişdir. Həmin konspektdə xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin qaya və töküntü bitkiliyinə dair məlumatlara rast gəlinir [1, s. 9].

M.C.Şahmuradova Göygöl rayonunun faydalı bitkilərini tədqiq edərkən onların sistematik-ekoloji təhlilini vermiş, bəzi növlərin populyasiyalarının müasir vəziyyətini öyrənmiş və senoloji qiymətləndirmə aparmışdır [1, s. 5]. Tədqiqat ərazisində həmçinin qaya və töküntülərə də rast gəlinir. İlk dəfə olaraq Y.A.Aslanova tərəfindən Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin qaya və töküntü florasının tam inventarizasiyası aparılmış, flora biomüxtəlifliyinin 34 fəsilə 106 cins 187 növdən ibarət olması aşkar olunmuşdur [1, s. 16].

3. Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinin Naxçıvanda öyrənilməsi. Naxçıvan ərazisində petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyinə aid məlumatlara həmçinin T.S.Qeydeman, L.İ.Prilipko, V.D.Hacıyevin işlərində rast gəlik [7, s. 180; 10, s. 197; 8, s. 123-128;]. E.M.Qurbanov tərəfindən Naxçıvan MR-in qaya və töküntü bitkiliyinə dair məlumatlar da verilmişdir [11, s. 120-125]. Ə.Ş.İbrahimov Naxçıvan MR-in petrofil flora və bitkiliyi üçün 46 fəsilə və 159 cinsdə cəmlənmiş 304 növ bitki olduğunu göstərmişdir. [2, s. 66-76]. Tədqiqatçı A.H.İsmayılov tərəfindən Gilançay hövzəsinin qaya-töküntü bitkiliyi haqqında məlumat verilmişdir [4, s. 12].

N.V.Mövsümova Naxçıvan Muxtar Respublikasının Düzdağ ərazisinin bitkiliyi və onun istifadə imkanlarını tədqiq edərkən bu ərazinin flora tərkibinin təhlili, bitkilik tipləri, həyatı formaları, areal tipləri, senopopulyasiyaları və s. haqqında məlumatlar vermişdir [5, s. 15]. Tədqiqatın nəticələrinə dair ədəbiyyatlarda həmçinin qaya və töküntülərdə bitki örtüyü və onun uyğunlaşma xüsusiyyətləri haqqında da məlumat verilir.

S.C.İbadullayeva Naxçıvan MR-in bitki örtüyünü tədqiq edərkən bitkilərin populyasiyalarının qiymətləndirilməsi və məhsuldarlığı, floranın biomüxtəlifliyi və onun qorunması, dərman bitkiləri haqqında qiymətli məlumatlar vermişdir [3, s. 283]. Bu məlumatlar içərisində qaya və töküntülərdə yayılan bitkilər haqqında dəyərli fikirlər də vardır.

Beləliklə, aşağıdakı ümumi nəticələrə gələ bilirik: Naxçıvan Muxtar Respublikasının qayalı-töküntü bitkiliyi Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq əraziləri üçün standartdır və müxtəlif baxımdan bir çox dəyərli və faydalı bitkilərin genofondu üçün ehtiyat rolunu oynaya bilər. Əhəmiyyətli miqdarda yem, dekorativ, dərman və digər faydalı bitki qrupları burada cəmləşmişdir. Bir sıra növlər fitomeliorativ, dağlarda az dəyərli yem sahələrinin yaxşılaşdırılması üçün əkin materialı kimi və eləcə də bir sıra xalq təsərrüfatı məqsədlər ilə istifadəsi üçün perspektivlidir. Qaya-töküntü bitki örtüyünün ətraflı öyrənilməsi (xüsusən də stasionar şəraitdə) yeni qiymətli elmi və praktik nəticələr əldə etməyə imkan verəcəkdir. Bununla bağlı tədqiqatlarımız davam edəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Aslanova Y.A. Kiçik Qafqazın şimali-şərq hissəsinin qaya və töküntü bitkiliyinin öyrənilməsi. Biol. elml. üzrə fəls. dokt. ... diss. avtoreferatı. Bakı: 2015, 23 s.
2. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*). Bakı: Elm-Təhsil, 2013, 313 s.
3. İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının qayalıq-daşlıq bitkiləri //AMEA Naxçıvan Bölməsi Xəbərlər. Təbiət və texniki elmləri seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2010, № 2, s. 66-76.
4. İsmayılov. A.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Gilançay hövzəsinin florası, bitkiliyi və onların fitomeliorativ əhəmiyyəti. Biol. elml. üzrə fəls. dokt. ... disser. avtoref. Bakı, 2009, 22 s.
5. Mövsüмова N.V. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Düzdağ ərazisinin bitkiliyi və onun istifadə imkanları. Biol. üzrə fəls. dokt. avtoref. Bakı, 2013, 24 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyü // Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Fiziki coğrafiya. Naxçıvan, 2017, s. 332-353.
7. Астамирова М.А.-М., Абдурзакова А.С., Магомадова Р.С. и др. История изученности скально-осыпной флоры и растительности верхнеальпийского пояса Восточного Кавказа // Научные ведомости. Серия естественные науки. 2011, № 9 (104). вып. 15/2, с. 179-188.
8. Гаджиев В.Д. Высокогорная растительность Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) и ее хозяйственное значение. Баку: Элм, 1970, 282 с.
9. Гаджиев В.Д., Алиев Д.А., Кулиев В.Ш., Вагабов З.В. Высокогорная растительность Малого Кавказа (в пределах Азербайджана). Баку: Элм, 1990, 211с.
10. Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипко Л.И. Растительность Кавказа. Москва: Наука, 1975, 232 с.
11. Гурбанов Э.М. Растительный мир бассейна р. Нахичеванчая. Баку: БДУ, 1996, 248 с.
12. Шагапсоев С.Х., Киржинов Г.Х. Флора Кабардино-Балкарского Высокогорного Государственного заповедника и ее анализ. Нальчик: Эльбрус, 2006, 248 с.

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

Namig Abbasov

THE STUDY HISTORY OF PETROPHYTES

Nakhchivan Autonomous Republic is a typical mountainous region, located in the southwestern part of the Lesser Caucasus, characterized by unique natural conditions, orography, soil cover and vegetation. Having severe continental climate, little precipitation, high temperature amplitudes between the day and seasons in the region have a strong effect on the formation of vegetation and led to the development of xerophytic plants. 16 types of vegetation are common in the Nakhchivan Autonomous Republic. Among these types of vegetation, rocky-debris vegetation is a particular importance and place. But petrophytes have not yet been studied in detail. Among the petrophytes there are great deal of natural resource of valu-

able plants, especially decorative, essential oil, medicinal, edible, fodder and anti-erosion plants in the region. But, they are not used rationally. The article presents historical facts about the study of rocky-debris vegetation of the Caucasus, as well as the Nakhchivan Autonomous Republic and data on petrophyte species identified by various scientists.

Keywords: *petrophytes, flora, new species, Lesser Caucasus, highlands, rare species.*

Намик Аббасов

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ПЕТРОФИТОВ

Нахчыванская Автономная Республика, расположенная в юго-западной части Малого Кавказа, – типичный горный край, который характеризуется уникальными природными условиями, орографией, почвенным покровом и растительностью. В регионе резко континентальный климат, мало атмосферных осадков, суточные и сезонные температурные амплитуды, оказывающие сильное влияние на формирование растительности, что привело к развитию ксерофитных растений. На территории Нахчыванской Автономной Республики распространены 16 типов растительности. Среди этих типов растительности скально-осыпная растительность имеет особое значение и место, но данный тип до сих пор не был подробно исследован. Петрофиты региона имеют большие природные запасы ценных растений – декоративных, эфирномасличных, лекарственных, съедобных, кормовых и противоэрозионных. Но они используются не рационально. В статье представлены исторические факты об изучении скалисто-осыпной растительности Кавказа, а также Нахчыванской АР и данные о видах петрофитов, выявленных различными исследователями.

Ключевые слова: *петрофиты, флора, новые виды, Малый Кавказ, высокогорье, редкие.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	10.03.2020
	Son variant	08.05.2020

UOT 633.1

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ YUMŞAQ BUĞDA
HİBRİD VƏ SORTLARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ**

2018-2019-cu illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yumşaq buğdanın müxtəlif kombinasiyalı 42 hibridi və 32 sortu üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Yumşaq buğda nümunələri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılmışdır. Nümunələrin keyfiyyət analizləri – zülal, nəmlik, yapışqanlıq, kül “Анализатор инфракрасный Спектран-119 М” cihazında aparılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi yumşaq buğda hibrid və sortlarının muxtar respublika şəraitində keyfiyyət göstəricilərinin (dəndəki yapışqanlıqın və zülalın faizlə miqdarı, dənələrin natura çəkisi, kül elementləri, nəmliyi) öyrənilməsi və müqayisə edilməsi olmuşdur. Müəyyənəşdirilmişdir ki, yumşaq buğda sortları arasında zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,0%) Emil (Qılçıqlı), yapışqanlıqın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (56,8%) Emil (Qılçıqlı), dəninin natura kütləsinə görə daha yüksək göstərici (841 q/l) Kp-414 P-9, N-45, Ab-2016 kataloq nömrəli sortlarına məxsusdur. Öyrənilən yumşaq buğda hibridlərinin keyfiyyət analizlərinin nəticələri göstərir ki, zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,6%) Qobustan×Diomant, dəndəki yapışqanlıqın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (57,5%) Qobustan×Diomant, dəninin natura kütləsinə görə daha yüksək göstərici (830 q/l) Tərtər BTS×Zəngəzur hibridində qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: yumşaq buğda, hibrid, sort, yapışqanlıq, natura, zülal, kül elementləri.

Giriş. 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. Ona görə də dəninin keyfiyyətinin formalaşmasına təsir edən amillərin öyrənilməsi və onun yüksəldilmə yollarının tədqiqi aktual və vacibdir. Dünya əkinçiliyində, o cümlədən muxtar respublikada dənli-taxıl bitkiləri içərisində ən geniş yayılmış yumşaq buğda (*T. aestivum* L.) növüdür. Yumşaq buğda (*T. aestivum* L.) növü qırılmayan qılçıqlı və ya qılçıqsız, yumşaq, uzun sünbüllü, müxtəlif rəngli (ağ, sarı, qırmızı) çılpaq dənli, somatik hüceyrələri 42 xromosomdan ibarət olan və dünya əkinçiliyində ən geniş yayılmış buğda növüdür. Bu növün 250-dən çox növ-müxtəlifliyi məlumdur.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq-iqlim xüsusiyyətlərinə uyğun, ekoloji plastikliyi, yüksək dən məhsuldarlığı və dəninin keyfiyyət göstəriciləri ilə fərqlənən kompleks təsərrüfat qiymətli əlamətlərə malik yeni taxıl sortlarının yaradılması və fermer təsərrüfatlarında tətbiqi günün zəruri problemlərindəndir.

Tədqiqatlarımızın da əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində müxtəlif kombinasiyalı yumşaq buğda hibrid və sortlarının keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və müqayisəli xarakteristikasının aparılması, üstün xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən sort və hibridlərin artırılaraq fermer təsərrüfatlarına tövsiyə edilməsidir.

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.

Tədqiqatçıların fikrinə görə məhsulun formalaşmasında genotipin rolu 27%, abiotik şəraitə davamlılığın rolu 19%, mineral elementlərin sortun məhsuldarlığına təsiri isə 15% təşkil edir. Bir sıra tədqiqatçıların fikrincə, seleksiya yalnız “güclü” buğdaların yaradılması istiqamətində aparılmalıdır [4, s. 25-28].

Dəmyə şəraitində çörəkbişirmə keyfiyyətinə dəndolma fazasında havanın temperaturunun və nəmliyinin təsirinin yüksək olması, kleykovinanın miqdarının isə “kollanma-mum yetişmə” və “dəndolma-yetişmə” fazalarında havanın temperaturundan asılı olması müəyyən edilmişdir. Kleykovina ilə yağıntılarda miqdarı arasında güclü əks korrelyasiya müəyyən edilmişdir ($r=0,754$). Havanın temperaturunun yüksək olması ilə əlaqədar olaraq (İDK) aşağı düşmüşdür. 35°C temperaturda kleykovinanın keyfiyyəti II qrupa, 30,6°C-də isə I qrupa aid olmuşdur [6, s. 45-48]. Yumşaq buğda sortlarının dən və çörək keyfiyyəti yetişmə müddətində meteoroloji şəraitin dəyişməsindən müəyyən qədər asılıdır [2, s. 1-6]. Yumşaq buğdanın keyfiyyətinə mineral gübrələr, torpağın münbitliyi və başqa amillər də təsir göstərir [7, s. 1-9]. Aqroekoloji mühit amillərinin sortun keyfiyyətinə təsiri bir sıra müəlliflər tərəfindən geniş tədqiq edilmişdir. İ.Q.Kalinenkoya görə, seleksiyanın əsas məqsədi sortların potensial məhsuldarlığının yüksəldilməsi deyil, müxtəlif stresslərə davamlı, sabit məhsuldarlığa malik sortların yaradılmasıdır [3, s. 178-185].

Material və metodika. 2018-2019-cu illərdə tədqiqat materialı olaraq yumşaq buğdanın 42 hibridi və 32 sortu Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində öyrənilməsi üçün tədqiqat işlərinə cəlb edilmişdir.



Şəkil 1, 2. Yumşaq buğda hibrid və sortlarının əkini.

Tədqiq edilən buğda hibrid və sortlarının toxumları AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində səpilmişdir. Səpin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə aparılmışdır (şəkil 1, 2).

Tarla şəraitində buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorafeevin [5], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [1] metodikalarına 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 ДСЗ-2 və ДСЗ-2 diafanoskoplarından istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Öyrənilən yumşaq buğda sortlarının keyfiyyət analizlərinin nəticələri göstərir ki, nümunələr arasında keyfiyyət göstəriciləri üzrə nəzərəcarpacaq dərəcədə fərqlər vardır.

Cədvəl 1

Yumşaq buğda sortlarının keyfiyyət göstəriciləri

S.№	Hibrid	Xam zülal, %	Nəmlik, %	Yapışqanlıq, (deykovina) %	Kül elementləri, %	Natura çəkisi, q/l
1.	AMSEL 21 RF Albidum	17,8	11,5	40,5	1,2	735
2.	Emil (Qılçıqlı)	21,0	12,2	56,8	1,3	792
3.	İzberdovski (Qılçıqsız)	15,1	12,9	40,5	1,3	772
4.	Volqograd (Qılçıqlı)	18,1	13,2	46,0	1,3	788
5.	Volqograd (qılçıqsız)	17,8	11,9	42,1	1,3	782
6.	BEZ..... /Tovpe	16,1	12,6	39,4	1,3	755
7.	Minvodi (Qılçıqlı)	17,5	12,4	45,1	1,3	783
8.	Bioresurslar-1	19,1	10,8	46,8	1,3	760
9.	Polaqiada (qılçıqsız)	17,1	11,4	45,3	1,3	809
10.	İzberdovski (qılçıqlı)	17,9	11,9	41,5	1,3	777
11.	Qobustan TOVPE	15,3	11,8	37,9	1,3	762
12.	Tufova (qılçıqsız)	17,8	12,2	46,5	1,3	772
13.	Xlebnaya baza (qılçıqlı)	17,8	11,6	45,5	1,3	816
14.	Kp-416, P-10 N-4	17,6	11,5	43,3	1,3	815
15.	Kp-425, 37 th İDYT-MP, N-11	16,3	11,1	42,3	1,2	801
16.	Tərtər (Artırma-3)	19,1	10,8	49,2	1,2	807
17.	Kp-406, P-9, N-19	17,8	11,9	45,2	1,3	835
18.	Kp-447, Rac-91, Ab-2016	19,0	10,8	40,8	1,3	813
19.	Kp-418, P-10, N-18	9,2	10,9	45,8	1,3	814
20.	Kp-478, Hordeiforme	17,9	10,8	40,2	1,3	781
21.	Lp-422, 37 th İDYT-MP, N-31	19,6	10,7	46,5	1,3	821
22.	Kp-412, P-9, N-37	18,6	11,0	46,3	1,3	799
23.	Kp-411, P-9, N-36	20,7	10,1	49,2	1,3	828
24.	Tərtər (Artırma-2) Ab-2016	15,6	11,3	37,6	1,3	764
25.	Kp-414 P-9, N-45, Ab-2016	18,0	10,9	47,9	1,3	841
26.	Kp-448, Zedoni 3d56	17,8	10,9	45,3	1,3	786
27.	Kp-403, P-9, N-12	15,8	11,1	40,8	1,3	821
28.	Kp-408, P-9, N-22, Ab-2016	18,6	11,3	48,2	1,2	813
29.	Kp-404, P-9, N-13	18,5	9,6	45,1	1,2	818
30.	Kp-423, 35 th İDON-MD, N-135	19,0	10,9	44,1	1,3	785
31.	Kp-417, P-10, N-15	17,8	10,7	41,3	1,3	809
32.	Kp-424, CVVANA-46/6 th	18,9	12,6	49,2	1,2	801

Cədvəl 2

Yumşaq buğda hibridlərinin keyfiyyət göstəriciləri

S. №-i	Hibrid	Xam zülal, %	Nömlük, %	Yapışqanlıq, (dəyləvina) %	Kül ehtivaatı, %	Natura çəkisi, q/l
1.	Lutescens × 6507 (Türkiyə)	17,5	11,7	44,9	1,3	753
2.	Qobustan × Bezostaya	17,8	11,5	43,8	1,3	765
3.	Eskina-8 × 6507 (Türkiyə)	18,8	12,0	43,7	1,3	777
4.	Vüqar × Bəreketli-95	18,3	10,5	45,6	1,4	755
5.	Eskina-8 × 6507 (Türkiyə)*	17,6	10,1	39,5	1,3	806
6.	KAR 1/5 × 6507 (Türkiyə)	15,1	12,0	36,0	1,3	769
7.	Dağdaş × 6507 (Türkiyə)	18,1	11,5	45,6	1,3	797
8.	KAR 1/5 × RCKSA-8055	16,1	12,4	39,3	1,2	805
9.	Eskina-8 × CVV-895277	16,4	10,9	39,3	1,3	748
10.	Qobustan × Bez/VRATSA/..	18,3	12,8	47,5	1,3	814
11.	Uğur × VRN-1 X Azeri	18,6	11,5	43,8	1,3	795
12.	Varden × Qobustan	19,2	12,1	50,7	1,3	804
13.	VRN-1 × Pərzivan	17,3	12,1	38,9	1,3	795
14.	VRN-2 × Aran	17,9	13,0	42,3	1,3	793
15.	Qobustan × Diomant	21,6	12,3	57,5	1,3	786
16.	Ş.Sonora × AZ-026-10/4	19,0	12,2	50,2	1,3	773
17.	Uğur × Qobustan	17,6	12,0	47,2	1,3	794
18.	Az-026-10/4 × Ş.Sonora	18,7	11,5	47,2	1,3	772
19.	Ş.Sonora × Diamant	18,3	11,4	46,3	1,3	751
20.	Qobustan × VRN-3 × Mirbəşir-128	17,7	11,8	44,7	1,3	784
21.	Yasaul × Ş.Sonora	17,4	11,2	43,6	1,3	742
22.	Az-026-10/4 × Diamant	19,5	11,7	46,3	1,3	752
23.	Qobustan × Azeri	17,8	11,8	41,8	1,3	774
24.	Tərəqqi × Qobustan	18,1	10,3	40,3	1,4	773
25.	Diamant × Ş.Sonora	20,1	11,1	50,8	1,3	753
26.	Qobustan × Kəmalə /08247	18,3	11,3	46,0	1,3	789
27.	Yasaul × Azeri	16,8	11,6	40,6	1,3	777
28.	Uğur × VRN-2 × Mirbəşir-128	17,1	11,8	40,6	1,3	758
29.	Qobustan × 6406 /6/PME/3/...	17,7	11,3	44,6	1,3	773
30.	Varden × Murov-2	19,9	10,9	51,7	1,4	803
31.	Az-026-10/4 × Azeri	17,2	12,4	42,5	1,3	754
32.	Varden × Murov	17,4	11,9	46,1	1,3	726
33.	Qobustan × B-152* 552	16,7	12,2	40,1	1,3	789
34.	Uğur × Qobustan (qılçıqlı)	18,4	11,3	45,2	1,3	766
35.	Saratov-29 × Az-026-10/4	19,2	10,6	47,0	1,3	775
36.	VRN-1 × Pərzivan-1	20,2	9,6	48,4	1,4	821
37.	Kp-449, Bəreket × Abşeron	18,5	10,4	41,4	1,3	794
38.	Kp-461, Ammor-6 × Mirvari	18,2	10,6	44,2	1,4	786
39.	Kp-458, Lahucar × Bəreket	18,3	11,6	44,5	1,2	821
40.	(Ş.Sonora × VRN) × Tərəqqi	17,0	12,3	43,3	1,3	782
41.	Yasaul × Az-026-10/4	19,6	10,9	49,3	1,3	813
42.	Ş.Sonora × Azeri	17,3	12,7	42,1	1,3	754

Belə ki, bizim tədqiqatlarda zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,0%) Emil (Qılçıqlı) sortunda qeydə alınmışdır. Qalan sortlarda bu göstərici 9,2-20,7% arasında dəyişilmiş, orta rəqəm isə 17,7% olmuşdur. Tədqiq olunan sortlarda nəmlik orta hesabla 11,4% olmuşdur. Daha yüksək nəmlik (13,2%) Volqoqrad (Qılçıqlı) sortunda qeydə alınmışdır. Qalan nümunələrdə bu göstərici 9,6-12,9% arasında dəyişilmişdir. Tədqiqata daxil edilmiş yumşaq buğda sortları içərisində dəndəki yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (56,8%) Emil (Qılçıqlı) sortunda qeydə alınmışdır. Qalan sortlarda bu göstərici 37,6-49,2% arasında, orta rəqəm isə 44,5% olmuşdur.

Sınaqdan çıxarılan nümunələrdə kül elementləri arasındakı fərq nəzərə cərpacaq dərəcədə olmamış, orta hesabla 1,3% təşkil etmişdir. Analiz olunan yumşaq buğda sortlarında dənin natura kütləsinə görə daha yüksək (841 q/l) Kp-414 P-9, N-45, Ab-2016 kataloq nömrəli sortda qeydə alınmışdır. Qalan sortlarda bu rəqəm 735-835 q/l arasında tərəddüd etmişdir. Bu göstərici üzrə orta rəqəm 784,9 q/l olmuşdur (cədvəl 1).

Öyrənilən yumşaq buğda hibridlərinin keyfiyyət analizlərinin nəticələri göstərir ki, nümunələr arasında keyfiyyət göstəriciləri üzrə nəzərəcərpacaq dərəcədə fərqlər vardır. Belə ki, bizim tədqiqatlarda zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,6%) Qobustan X Diomant hibridində qeydə alınmışdır. Qalan sortlarda bu göstərici 15,1-20,2% arasında dəyişilmiş, orta rəqəm isə 18,1% olmuşdur (cədvəl 2).

Tədqiq olunan sortlarda nəmlik orta hesabla 11,5% olmuşdur. Daha yüksək nəmlik (13,0%) VRN-2 X Aran hibridində qeydə alınmışdır. Qalan nümunələrdə bu göstərici 9,6-11,5% arasında dəyişilmişdir. Tədqiqata daxil edilmiş yumşaq buğda hibridləri içərisində dəndəki yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (57,5%) Qobustan×Diomant hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu göstərici 36,0-51,7% arasında dəyişmiş, orta rəqəm isə 44,6% olmuşdur. Sınaqdan çıxarılan nümunələrdə kül elementləri arasındakı fərq nəzərə cərpacaq dərəcədə olmamış, orta hesabla 1,3% təşkil etmişdir. Analiz olunan yumşaq buğda sortlarında dənin natura kütləsinə görə daha yüksək (830 q/l) Tərtər BTS×Zəngəzur hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 726-821 q/l arasında tərəddüd etmişdir. Bu göstərici üzrə orta rəqəm 780,1 q/l olmuşdur (cədvəl 2).

Nəticə. Öyrənilən yumşaq buğda sortları içərisində zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,0%) Emil (Qılçıqlı) sortunda, dəndəki yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (56,8%) Emil (Qılçıqlı) sortunda, dənin natura kütləsinə görə daha yüksək göstərici (841 q/l) Kp-414 P-9, N-45, Ab-2016 kataloq nömrəli sortlarda qeydə alınmışdır.

Öyrənilən yumşaq buğda hibridləri içərisində zülalın dəndəki faizinə görə daha yüksək göstərici (21,6%) Qobustan×Diomant hibridində, dəndəki yapışqanlığın faizlə miqdarına görə daha yüksək göstərici (57,5%) Qobustan×Diomant hibridində, dənin natura kütləsinə görə isə daha yüksək göstərici (830 q/l) Tərtər BTS×Zəngəzur hibridində qeydə alınmışdır.

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. Зеленин И.В., Елисеев В.И., Курочкин А.А., Шабурова Г.В. Влияние агротехнических приемов на продуктивность озимой пшеницы на качество зерна // Вестник Алтайского ГАУ, 2011, № 10 (84), с. 1-6.

3. Калинин И.Г. Пшеницы Дона. Ростов-на-Дону: Рост. книжн. изд., 1979, 240 с.
4. Калинин Н.И., Чмелева З.В. // Качество зерна яровой пшеницы при избыточном увлажнении. Науч.-техн. Бюл. ВИР, 1987, Т-176, с. 25-28.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
6. Рахматулина А.Ф. Особенности формирования хлебопекарных качеств зерна яровой мягкой пшеницы в Зауральской степи Республики Башкортостан. Дисс. на соискание уч. ст. к. с.-х. н., Уфа, 2011, 182 с.
7. Филин В.И. Кузин А.Г. Влияние удобрений и норма посева на урожайность и качества зерна озимой пшеницы в степной зоне Волгоградской области // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ, 2007, вып. 29, с. 1-9.

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

Parviz Fatullayev

QUALITY OF GRAINS OF HYBRIDS AND VARIETIES OF SOFT WHEAT UNDER 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 42 hybrids of different combinations and 32 varieties of soft wheat. Sowing was carried out manually, 300 germinating seeds per 1 m² of the third decade of October. The aim of the research was to determine the quality indicators (grain nature, protein, gluten, ash elements) of hybrids and varieties of winter common wheat and compare them with each other. To determine the protein, gluten, ash elements and moisture in wheat grain, the "SPECTRAN-119 M" infrared analyzer was used. It was found that the Emil variety differs in the content of gluten (56,8%) and protein (21,0%) in grain; grade (Kp-414 P-9, N-45, Ab-2016) by nature (841 g/l) grain. And it was also found that the hybrid Gobustan×Diomanent differs in the content of protein (21,6%) and gluten (57,5%) in grain. Hybrid-Tartar BTS×Zengesur is different in nature (846 g/l) grain.

Keywords: *soft wheat, hybrids, gluten, protein, grain nature, ash elements.*

Парвиз Фатуллаев

КАЧЕСТВО ЗЕРЕН ГИБРИДОВ И СОРТОВ МЯГКОЙ 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 42 гибридами разных комбинаций и 32 сортами мягкой пшеницы. Посевы осуществляли вручную, по 300 всхожих семян на 1 м² третьей декаде октября. Целью исследований являлось определение качественных показателей (натура зерна, белок, клейковина,

зольные элементы) гибридов и сортов озимой мягкой пшеницы и сравнение их между собой. Для определения белка, клейковины, зольных элементов и влажности в зерне пшеницы использовали Инфракрасный анализатор СПЕКТРАН-119 М. Выяснено что, сорт Емил отличается по содержанию клейковины (56,8%) и белка (21,0%) в зерне; сорт (Кр-414 Р-9, N-45, Аб-2016) по натуре (841 г/л) зерна. А также было выяснено, что гибрид Гобустан×Диомант отличается по содержанию белка (21,6%) и клейковины (57,5%) в зерне. Гибрид Тартар BTS×Зенгезур отличается по натуре (846 г/л) зерна.

Ключевые слова: мягкая пшеница, гибриды, клейковина, белок, натура зерна, зольные элементы.

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	10.02.2020
	Son variant	30.04.2020

UOT 581.192.1, 581.192.2

RAMİZ ƏLƏKBƏROV, AYDIN QƏNBƏRLİ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN *AJUGA L.* CİNSİNƏ AİD *AJUGA GENEVENSIS L.* – CENEVRƏ DİRÇƏYİ NÖVÜNÜN FİTOKİMYƏVİ ANALİZ NƏTİCƏLƏRİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Dalamazkimilər* (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Ajuga L. cinsinə* aid olan *Ajuga genevensis L.* – Cenevrə dirçəyi növünün biomorfoloji, ekocoğrafi xarakteristikası, fitokimyəvi analiz nəticələri, faydalı xüsusiyyətləri, xalq və elmi təbabətdə istifadə imkanları haqqında ətraflı şərh verilməklə, dünyada, Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılması haqqında ətraflı şərh verilmişdir. Cenevrə dirçəyi növünün yarpaq və gövdəsinin etanol ekstraktının incə təbəqə xromatoqrafiyası aparılmış və Rf qiymətlərinə əsasən tərkibindəki maddələr təyin edilmişdir. Spektral və xromatoqrafik analiz nəticəsində ekstraktların tərkibində olan birləşmələr müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, xromatoqrammaya adi və müxtəlif dalğalı ultrabənövşəyi işıqda baxılmaqla, nəticələr müəyyən olunmuşdur. Nazik təbəqə xromatoqrafiya zamanı saf halda ayrılan hissə etanolda həll edilmiş və maddələrin spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə 200-700 nm dalğa uzunluğunda çəkilmişdir. Yarpağının ekstraktında 214,0-289,5 nm dalğa uzunluğunda (MeOH λ_{max} nm) alınan spektrlərin flavonoidlər (26,6%), 313,5-470,0 nm dalğa uzunluğu isə flavonollar, flavanonlar, xalkonlar (35,7%), 669,5 nm dalğa uzunluğu isə antosianlardan (30,5%), gövdəsinin ekstraktında 238,0-301,5 nm dalğa uzunluğunda (MeOH λ_{max} nm) alınan spektrlər flavonoidlər (27,9%), 414,5-443,5 nm-dən ibarət flavonollar, flavanonlar, xalkonlar (41,5%), 470,0-669,0 nm dalğa uzunluğunun isə antosianlardan (60,3%) ibarət olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: xromatoqrafiya, flavonol, spektr, xalkon, flavanon.

Giriş. Təbii sərvətləri öyrənmək, qorumaq və bərpa etmək tədqiqatçıları qarşısında duran vacib işlərdən biridir. Bu məsələlərin həlli üçün dövlət tərəfindən biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsi üçün proqram təsdiq edilmişdir. *Dalamazkimilər* – *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, fəsiləyə daxil olan növlərdə baş verən ekoloji və antropogen modifikasiya və transformasiyaları müəyyən etmək, həm nəzəri və həm də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 132-135; 3, s. 188; 5, s. 72-78]. Muxtar respublika florasında bu fəsiləyə daxil olan növlərin tərkibindəki bioloji aktiv maddələrə (flavonoid, alkaloid, kumarinlər, polikarbohidratlar, qlükozidlər və s.), həmçinin xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində istər qənnadı, alkoqolsuz içkilər, əczaçılıq və istərsə də digər sahələrində istifadəsinə böyük ehtiyac vardır.

Material və metodlar. Tədqiq edilən *Ajuga genevensis L.* – Cenevrə dirçəyi növünün tərkibindəki bioloji aktiv maddələrin ətraflı şəkildə tədqiqi, gələcəkdə onun tərkibindəki maddələrdən əsasən elmi təbabət istiqamətində istifadə olunması olduqca aktual hesab edilir. Məhz bu baxımdan *Cenevrə dirçəyi* növü E.A.Vulf metodunu tətbiq etməklə öyrənilmişdir. Əvvəlcə bu növ haqqında qısa məlumat verək [4, s. 234; 10, s. 70-76].

Gövdəsi düzqalxan, hər iki tərəfi xovlu-tükcüklü olub, hündürlüyü 15-40 (60) sm-dir. Yarpaqlarının hər iki tərəfi tükcüklü, kökətrafi uzunsov kürəkvarı, tərsyumurtavarı, iri dişli, burulan saplaqlı, aşağı və yuxarı yarpaqları adətən uzunsov, oturaq, üçpərli və ya dişlidir. Çiçəkləri çoxqönçəli, kasacığı üçbucaqlı-neştərvarı dişli, qısa borucuqlu olub, yuxarı hissəsi xovludur. Çiçək tacı 12-18 mm uzunluğunda mavi, bəzən ağ və ya çəhrayı rəngli, daxildən seyrək tüklü, üst dodağı ikipərli, alt dodağının isə kənarları xaricə doğru çevrilmiş formalıdır. Fındıqcıq meyvələri 3 mm uzunluğunda olub, dairəvidir. May-avqust aylarında çiçəkləyir və

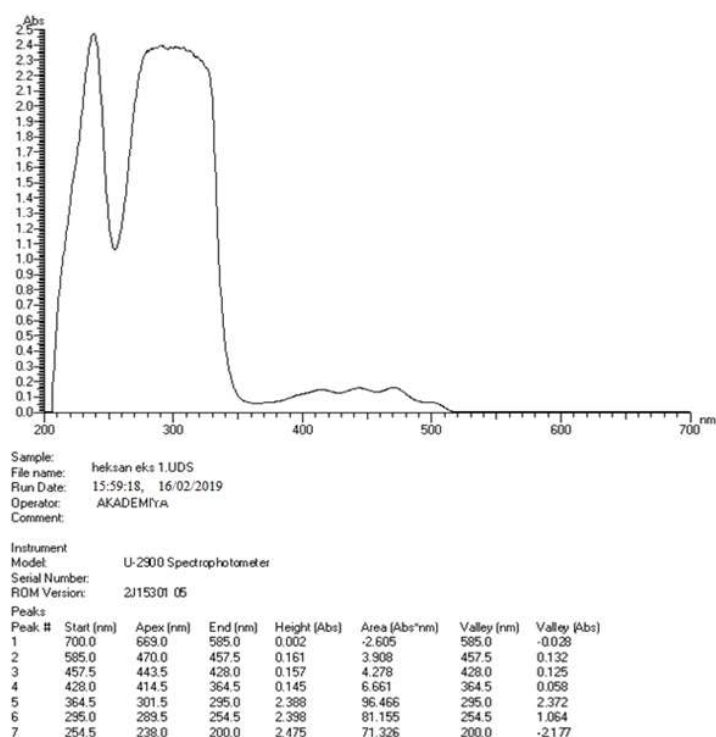
meyvələri yetişir. Çəmənlərdə, kolluqlarda, meşələrdə, çay kənarlarında, bozqır ərazilərdə və orta dağlıqlarda yayılmışdır [9, s. 122].

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən *Cenevrə dirçəyi* növünün *yerüstü orqanlarının* tərkibində efir yağı, diterpenoidlər: 0,06% fitol, iridoidlər: harpahid, 8-O-asetilharpahid, ayuqol, ayuqozid, 0,08% steroidlər, *gövdə və yarpaqlarında* 1,2-1,7% aşı maddələr və flavanoidlər olur [8, s. 40].

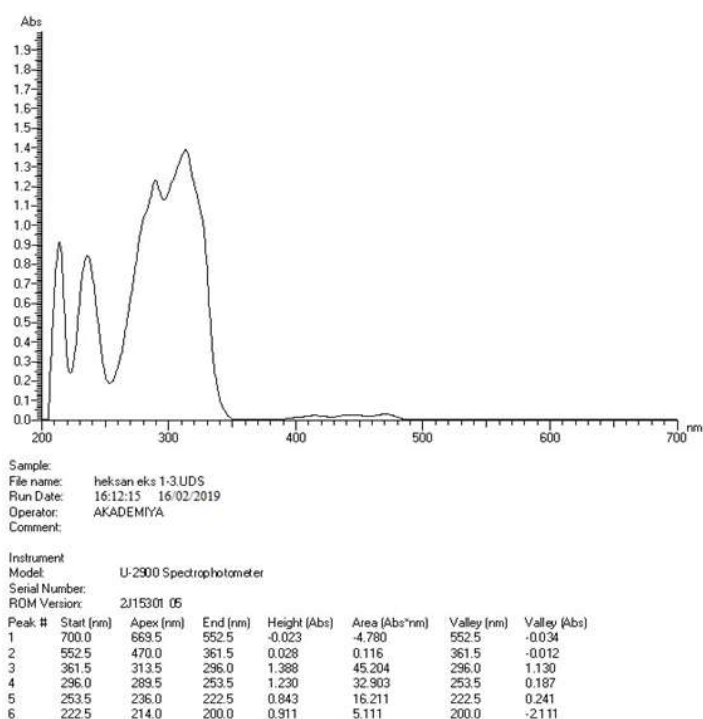
İstifadəsinə görə iltihabsorucu, hemostatik, yarasəğaldıcı, malyariya xəstəliyi əleyhinə təsirlidir. *Yerüstü* orqanlarının cövhərindən diarrreya, mədə və onikibarmaq bağırsaq xorasında, pnevmoniya, bronxit, revmatizm, yanığ, stomatit və angina zamanı təyin edilir. *Yarpaqlarından* dizenteriya, ağciyər vərəmi, baş tükərlərinin uzadılmasında və asteniya zamanı vanna kimi qəbul edilir. Balverən və dekorativ bitkidir. *Ajuga genevensis* L. – Cenevrə dirçəyi növünün toplanılmış yarpaq və gövdə nümunələri standart metodlara istinad edilməklə qurudulmuş, laboratoriya şəraitində tədqiqat üçün hazırlanmışdır. Müxtəlif polyarlıqda olan həlledicilər heksan və etanol vasitəsilə 3 saat müddətində ekstraksiya edilərək onların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə çəkilməmiş, xromatoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV 254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır. İncə təbəqə xromatoqrafiyası üçün həlledici sistemi butanol: sirkə turşusu: su 4:1:5 və petroleyn efiri: aseton: xloroform 3:1:1 həcm nisbətində götürülməklə, metodikaya uyğun analiz edilmişdir [2, s. 126-132; 7, s. 17; 8, s. 72-78].

Nəticələr və onların müzakirəsi. *Ajuga genevensis* L. – Cenevrə dirçəyi növünün yarpaqlarından alınan etanol ekstraktının incə təbəqə xromatoqrafiyası aparılmaqla, Rf qiymətlərinə əsasən tərkibindəki maddələr təyin edilmişdir (şəkil 1, 2). Eyni zamanda yarpaq və gövdə ekstraktlarının spektral və xromatoqrafik analizi nəticəsində alınan qiymətlər əsasında tərkibi müəyyənəşdirilmişdir.

Xromatoqrammanın nəticəsinə əsasən Rf qiymətləri 0,53 xlorofil, 0,84 qiymətlərində fenolkarbon turşusu və 0,96 qiymətində isə karotinə uyğun gəlidiyi aşkar edilmişdir [4, s. 32-34]. Nazik 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. 214,0-289,5 nm (MeOH $\lambda_{\max}$ nm) dalğa uzunluğunda alınan spektrlərin flavonoidlər (22,9%) – baikalein, apigenin; flavanollar – galangin; flavononlar – pinosembrin; xalkonlar – dihidroksixalkon; 313,5-470,0 nm dalğa uzunluğu flavonollar (35,7%) – guerçetin, formononetin, genistein, ramnetin, izoramnetin, galangin, kempferol, herbasetin orobol; flavanonlara – dihidrokempferol, dihidroquerçetin, pinosembrin, naringenin, hesperetin; xalkonlara – dihidroksixalkon, sulfuretin 5,7-qlikozod, 3,5,7-qlikozodləri və 669,5 nm dalğa uzunluğu isə antosianlardan (30,5%) ibarət olmuşdur. Gövdəsinin ekstraktının 238,0-301,5 nm dalğa uzunluğunda (MeOH $\lambda_{\max}$ nm) alınan spektrlər flavonoidlər (27,9%), 414,5-443,5 nm ibarət flavonollar (41,5%), flavanonlar, xalkonlar və 470,0-669,0 nm dalğa uzunluğunda isə antosianlardan (60,3%) ibarət olduğu müəyyən edilmişdir [10, s. 70-71].



Şəkil 1. *Ajuga genevensis* L. – Cənvrə dirçəyi növünün yarpağının heksan ekstraktının UB spektri.



Şəkil 2. *Ajuga genevensis* L. – Cənvrə dirçəyi növünün gövdəsinin etanol ekstraktının UB spektri.

ƏDƏBİYYAT

1. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Ziziphora* L. cinsinə daxil olan növlərin müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 132-138.
2. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin Dirçək (*Ajuga* L.) cinsinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri və tibbi əhəmiyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 126-132.
3. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, 188 s.
4. Mustafayeva İ.R., İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə., İsmayılov A.H., Qasimov H.Z., Qasimova Ş.Ş. Farmakoqnoziya botanikanın əsasları ilə: Dərslik. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, 648 s.
5. İbadullayeva S., Ələkbərov R. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika* və *Fitoterapiya*) / Medicinal plants (*Ethnobotany* and *Phytoterapy*). Bakı: Elm, 2013, 331 s.
6. Кулиев В.Б., Ибадуллаева С.Д. Дикорастущие пищевые растения в Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана по материалам этноботанических исследований // Растительные ресурсы, Санкт-Петербург, вып. 2, т. 45, 2009, с. 109-115.
7. Вулф Е.А., Малаев О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Ленинград: Наука, 1969, 405 с.
8. Касумов Ф.Ю., Алиев Н.Д., Аббасов Р.М. Содержание эфирных масел и антимикробное действие некоторых эфирносов флоры Азербайджана. Изв. АН Аз ССР, сер. биол. наук, 1977, № 4, 72-78 с.
9. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И.Гринкевича, Л.Н.Сафронович. Москва: Высшая школа, 1983, 174 с.
10. Guliyeva S., Akhundova S., Alakbarov R., Qasimov H. The Productivity and Structure of Sage (*Salvia* L.). Populations in the Territories of Lesser Caucasus Range. Impact factor // International Jurnal of Sciences, Research Article Volume 5, Fevruary 2016 (02), This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 Author (s) retain the copyright of this article. Publication rights with Alkhaer Publications. Published at: <http://www.ijsciences.com/pub/issue/2016-02/> DOI: 10.18483/ijSci.947; Online ISSN: 2305-3925; Print ISSN: 2410-4477, p. 70-76.

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

Ramiz Alakbarov, Aydın Qanbarli

**PHYTOCHEMICAL ANALYSIS RESULTS AND USE PERSPECTIVES
OF *AJUGA GENEVEENS*'S L. SPECIES OF *AJUGA* L. GENUS DISTRIBUTED
IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper provides extensive information about biomorphological and ecogeographical features, the results of phytochemical analysis, useful properties, the possibilities of using the motherwort of the cardiac family *Lamiaceae* Lindl. in Nakhchivan Autonomous Republic in folk and scientific medicine, information about its distribution in the world, Azerbaijan and different altitude zones of the autonomous republic. A thin film of the ethanol extract of the leaves and stems of *Ajuga genevensis*

L. was chromatographed, and the substances contained in them were determined by the Rf values. Compounds containing the extracts were identified by the values obtained by spectral and chromatographic analyzes. Further, the chromatogram was viewed in ordinary ultraviolet short and long wavelength light. Under ordinary lighting, 2 spots were detected, and in the long and short wavy light 3 spots. The results were consistent with Rf values of 0,53 for chlorophyll, 0,84 for flavone (phenol carboxylic acid), and 0,96 for carotene. In thin film chromatography, the purely separated part was dissolved in ethanol and the spectra of substances were recorded at a wavelength of 200-700 nm through a Hitachi U-2900 UV-VIS spectrophotometer. It was determined that, as a result of leaf analysis, spectra with a wavelength of 214,0-289,5 (MeOH λ max. nm) were characteristic of (22,9%) flavonoids, and waves with a length of 313,5-470,0 nm of flavonols, flavonones, chalcones (35,7%) 669,5 nm for (30,5%) anthosians and also stems, spectra with a wavelength of 238,0-301,5 (MeOH λ max. nm) are characteristic of (27,9%) flavonoids, and waves with a length of 414,5-443,5 nm flavonols, flavonones, chalcones (41,5%), 470,0-669,0 nm for (60,3%) anthosians.

Keywords: *chromatografiya, flavonols, spektr, chalcones, flavonones.*

Рамиз Алекперов, Айдын Канбарли

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *AJUGA GENEVENSIS* L. – ЖИВУЧКИ ЖЕНЕВСКОЙ
РОДА *AJUGA* L. РАСПРОСТРАНЕННОГО ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены подробные сведения о биоморфологических и эко-географических особенностях, результатах фитохимического анализа, полезных свойствах, возможностях использования в народной и научной медицине пустырника сердечного семейства яснотковых (*Lamiaceae* Lindl.) флоры Нахчыванской Автономной Республики, изложены сведения об его распространении в мире, Азербайджане и разных высотных поясах автономной республики. Проведена хроматография на тонкой пленке этанолового экстракта листьев и стеблей *Ajuga genevensis* L. и по значениям Rf определены содержащиеся в них вещества. По значениям, полученным в результате спектрального и хроматографического анализов выявлены соединения, содержащиеся в составе экстрактов. Далее, хроматограмму просматривали в обычном ультрафиолетовом коротком и длинноволновом свете. При обычном освещении обнаружены 2, а в длинном и коротком волнистом свете 3 пятна. Результаты оказались соответственными значениям Rf - 0,53 для хлорофилла, 0,84 для флавонона (фенолкарбоновая кислота) и 0,96 для каротина. При тонкой пленочной хроматографии чисто отделенную часть растворены в этаноле и спектры веществ снимались при длине волны 200-700 нм через спектрофотометр «Hitachi U-2900 UV-VIS». Определено, что в результате анализа листьев получены спектры с длиной волны 214,0-289,5 (MeOH λ max. nm) характерны для флавоноидов (22,9%), а волны с длиной 313,5-470,0 нм флавонолов, флавононов, халконов (35,7%), 669,5 нм для антоцианов (30,5%) и также стеблей спектры с длиной волны 238,0-301,5 (MeOH λ max. nm) характерны для флавоноидов (27,9%), а волны с длиной 414,5-443,5 нм соответствуют флавонолам, флавононам, халконов (41,5%), а 470,0-669,0 нм антоцианам (60,3%).

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

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	16.03.2020
	Son variant	23.05.2020

UOT: 631.474

SAHİB HACIYEV¹, GÜNEL MİRZƏLİ AĞATAĞI²CULFA İNZİBATI RAYONUNDA TƏBİİ TORPAQ-KADASTR
YARIMRAYONLARI

Məqalədə Culfa inzibati rayonunda təbii torpaq-kadastr yarımrayonları haqqında məlumat verilir. Regionda təsərrüfatların ixtisaslaşdırılması üzrə təbii torpaq-kadastr rayon və yarımrayonlarını müəyyən-ləşdirmək üçün ərazidə yayılan torpaq örtüyü strukturunun eko-coğrafi şəraiti (relyef, iqlim, hidroloji və hidrogeoloji, bitki və heyvanlar aləmi, antropogen təsir və s.), degradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataq-lıqlaşma, daşlılıq, kol-kos basmış sahələr və s.), morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilir.

Nəticədə Culfa inzibati rayonunda torpaqların fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərini və münbitlik göstəricilərini nəzərə alaraq 4 təbii torpaq-kadastr yarımrayonuna ayırmaq olar. Sədəək-Gilançay təbii torpaq-kadastr rayonunda Yaycı-Gülüstan-Ərəzin, Günnüt-Parağaçay təbii torpaq-kadastr rayonunda isə Əbrəqunus-Xanəgah-Milax, Gal-Şurud-Paradaş, Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd yarımrayonlarına ayırması məsləhət görülmüşdür.

Açar sözlər: torpaq kadastrı, coğrafi amillər, torpaq, bonitet, torpağın bonitirovkası, torpağın ekoloji qiymətləndirilməsi.

Giriş. Culfa inzibati rayonu coğrafi mövqeyinə görə şimal-şərqdən Ermənistan və cənub-şərqdən İran İslam Respublikası, şərqdən Ordubad, cənub-qərbdən Babək, şimal-qərbdən isə Şahbuz inzibati rayonları ilə sərhədlənir.

Regionun torpaqları Kəngərli və Sədəək inzibati rayonlarının torpaqlarına nisbətən məhsuldardır. Burada torpaqların məhsuldar olmasının səbəbi ərazidə çay şəbəkəsinin normal olmasıdır. Digər tərəfdən region muxtar respublikanın digər rayonları kimi dağlıq və konti-nental iqlim şəraitinə malik olması, burada torpaqların degradasiyasına, eroziya və şorlaşma proseslərinə məruz qalmasına səbəb olur [1, s. 43-54]. Məhz, bu baxımdan muxtar respub-likanın torpaq fondunun 16,8 faizini təşkil edən Culfa inzibati rayonlarında yayılan torpaqlarda tədqiqatların aparılması aktualdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqların müxtəlif istiqamətlərdə öyrənilməsi ilə bərabər Culfa inzibati rayonunda da torpaqlar 1925-ci ildə S.A.Zaxarov, 1950-1957-ci illərdə R.H.Məmmədov, 1959-cu ildə K.A.Ələkbərov və N.A.Əsədov, 1965-1970-ci illərdə H.Ə.Əli-yev və Ə.K.Zeynalov, 1975-ci ildən bu günə qədər Ə.G.Quliyev, 1980-2005-ci illərdə H.C.Meh-diye, 1985-2017-ci illərdə isə S.Ə.Hacıyev və s. tərəfindən tədqiq olunmuşdur [2, s. 75-77].

Naxçıvan MR-in bütün ərazilərində olduğu kimi tarixin müxtəlif inkişaf pillələri üzrə Culfa inzibati rayonunda da 1925-ci ildən hazırkı dövrə kimi aparılan tədqiqat işləri təhlil olunmuş və ərazidə torpaqlardan səmərəli istifadə etmək üçün onların lazımı nəzəri və praktik işlərin nəticələrindən istifadə edilmişdir.

Material və metodika. Mövzuya aid ədəbiyyat, çöl materialları toplanılmış və işin metodikası hazırlanmışdır. Mövzu işlənərkən tarixin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərində xarici ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan və Naxçıvan MR-də torpaq-bitki tədqiqatları aparan alim-lərin monoqrafiya, metodik vəsait, xəritə materialları və müasir tələblərə cavab verən iş təcrübələrindən istifadə olunmuşdur [3, s. 15-25; 4, s. 250-255; 5, s. 221-230; 6, s. 43-48]. Tədqiqat obyekti kimi Culfa inzibati rayonunda yayılan torpaq sahələri hədəf seçilmişdir.

Mövzunun yerinə yetirilməsində ədəbiyyat materialları ilə bərabər əsas məsələlərdən biri də çöl materiallarının toplanmasıdır. Bu məqsədlə inzibati rayonunun cənub-şərq, mərkəz,

şimal hissələrinə ekspedisiyalar təşkil olunmuş və ərazidən bitki-torpaq nümunələri götürülərək təhlil olunmuşdur. İnzibati rayonda torpaqların qiymətləndirilməsi və aqroistehsalat qruplaşdırılması ilə bərabər aparılan tədqiqatlarla bərabər, aqrar sektorda ixtisaslaşmanı düzgün aparmaq üçün təbii zonalar üzrə (mədəni və təbii bitkilər altında) torpaqların rayon və yarımrayonlaşdırılması tələb olunur.

Bu məqsədlə akademik Q.Ş.Məmmədovun müasir tələblərə tam cavab verən torpaq-kadastr rayon və yarımrayonlaşdırılması haqqında təklif etdiyi yeni konsepsiyası AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun "Torpaq ehtiyatları" laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən muxtar respublikanın inzibati rayonlarında həyata keçirilməsi başlanılmışdır. 2016-cı ildən başlayaraq Sədərək, Şərur, Kəngərli, Babək və Culfa inzibati rayonlarında torpaq-kadastr rayon, yarımrayonlaşdırılması üzrə tədqiqat işləri 2019-cı ildə yekunlaşdırılmış, 2019-cu ildən başlayaraq Şahbuz və Ordubad inzibati rayonlarında da göstərilən tədqiqat işlərinin davam etdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Bu məqsədlə ərazidə torpaqların mədəni və təbii bitkilər altında məhsuldarlığının qiymətləndirilməsi ilə bərabər, onların fiziki-coğrafi şəraitinə (relyef, geoloji və geomorfoloji quruluşu, iqlim şəraiti, hidroloji və hidrogeoloji şəraiti, bitki və heyvanlar aləmi və s.) də diqqət yetirilmişdir. Tədqiqat obyektinin fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri təhlil olunaraq, ərazilər aşağıda göstərilən təbii torpaq-kadastr yarımrayonlarına ayırması məsləhət görülmüşdür.

Aparılmış tədqiqat işində Culfa inzibati rayonun fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərinin müxtəlifliyi nəzərə alınaraq bölünən 4 (1. Yayı-Gülüstən-Ərəzin, 2. Əbrəqunus-Xanəgah-Milax, 3. Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi, 4. Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd) təbii torpaq-kadastr yarımrayonu haqqında aşağıda ayrı-ayrılıqda məlumat verilir.

1. Yayı-Gülüstən-Ərəzin təbii torpaq-kadastr yarımrayonu. Bu yarımrayon Culfa inzibati rayonun cənub hissəsini əhatə etməklə, Yayı-Gülüstən-Ərəzin maili düzənliyinin arasında yerləşir. Təbii torpaq-kadastr yarımrayonu şimaldan dağətəyi və alçaq dağlıq sahələrlə əhatə olunan Əbrəqunus-Xanağa-Şurud-Milax və Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi təbii torpaq-kadastr yarımrayonu, qərbdən Babək, şərqdən Ordubad inzibati rayonları, cənubdan isə Araz çayı vasitəsilə İran İslam Respublikası ilə sərhədlənir. Təbii torpaq-kadastr yarımrayonuna Yayı, Dizə, Gülüstən, Ərəzin və Camaldın kəndlərinin torpaq sahələri daxildir.

Kadastr yarımrayonunun relyef quruluşuna nəzər saldıqda, ərazi cənub və mərkəz hissələrdə maili düzənlik və qərbdən, şimaldan və şərqdən alçaq dağlıq sahələrlə əhatə olunmuşdur. Əhatə olunan alçaq dağların ən hündür nöqtəsi 1927 (Darıdağ) metr olub, maili düzənliklərdə isə 805 metr təşkil edir.

Bu yarımrayonun iqliminə nəzər saldıqda qışı soyuq, yayı quraq, isti yarımsəhra iqlimi hakimdir. Ərazinin mütləq yüksəkliyi 1927 metr, nisbi yüksəkliyi isə 1122 metrdir. Muxtar respublikanın ərazisində ayrılmış bu yarımrayon Arazboyu düzənliyində olduğu kimi bitkilərin həyatında həlledici rol oynayan termik ehtiyatları ilə zəngindir.

Ərazinin coğrafi mövqeyindən asılı olaraq iqlim parametrlərini aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar. Müsbət temperaturların cəmi 4850-4960°C, 5°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 4200-4860°C-ə, 10°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 4100-4450°C, orta illik temperatur 12,7°C, orta mütləq maksimum 42°C, orta mütləq minimum 23°C təşkil edir. İllik yağıntıların miqdarı 180-200 mm, bitkilərin vegetasiyaya başladığı mart-aprel aylarında nisbi nəmləmə 45-50 faiz təşkil edir. Lakin, əsas bitkilərin inkişafı müşahidə olunduğu iyul-avqust aylarında 2-4 faizdən yuxarı qalxa bilmir. Ona görə də bu sahələrdə intensiv suvarma əkinçiliyi tətbiq olunur.

Kadastr yarımrayonun çay şəbəkəsi orta dərəcədədir. Əkinçilikdə xüsusilə burada çay sularından, eyni zamanda süni göllər və kəhrizlərdən istifadə olunur. Rayonun bəzi təsərrüfatlarında Araz çayından nasoslar vasitəsilə çəkilən sulardan da istifadə olunur.

Ərazidə xüsusilə allüvial-subasar, bataqlıq-çəmən, çəmən-boz, boz-çəmən, açıq-boz, boz, qonur və boz-qonur torpaqlar yayılmışdır.

2. Əbrəqunus-Xanağa-Milax təbii torpaq-kadastr yarımrayonu. Bu yarımrayon Culfa inzibati rayonun düzənlik, maili düzənlik, təpəlik, dağarası çökəklik, alçaq və orta dağətəyi zonaları əhatə etməklə, şimaldan Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd, şərqdən Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi, cənubdan Yayı-Gülüstan-Ərəzin təbii torpaq-kadastr yarımrayonları, şərqdən isə Babək inzibati rayonu ilə sərhədlənir. Təbii-torpaq kadastr yarımrayonuna Əbrəqunus, Bənəniyar, Saltaq, Xanəgah, Milax və digər kəndlərin torpaq sahələri daxildir.

Bu yarımrayonda yayı quraq, sərin keçən mülayim isti çöl iqlimi hakimdir. Ərazinin mütləq yüksəkliyi 1200-2415 (İlandağ 2415) metr, nisbi yüksəkliyi isə 1215 metr təşkil edir. İnzibati rayon daxilində ayrılmış bu yarımrayon əvvəlki yarımrayona nisbətən bitkilərin həyatında həlledici rol oynayan termik ehtiyatlarla bir qədər az zəngindir.

Kadastr yarımrayonun relyef quruluşuna nəzər saldıqda, ərazinin mərkəz hissələrində düzənlik və dağarası çökəkliklər, alçaq təpələrdən ibarət olduğundan ətraf sahələri alçaq və orta hündürlüklü dağlarla əhatə olunmuş, Əlincəçayın sağ və sol sahilləri güclü sel sularının nəticəsində uzunluğu bir neçə kilometr, dərinliyi 5-10 metr, eni isə 3-4 metr olan yarğanlar yaranmışdır.

Ərazinin coğrafi mövqeyindən asılı olaraq iqlim parametrlərini aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar. Müsbət temperaturların cəmi 4200-4400°C, 5°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 3700-4350°C, 10°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 3200-3400°C, orta illik temperatur 10,3°C, orta illik mütləq maksimum 34°C, orta illik mütləq minimum 14°C müşahidə olunur. Termik ehtiyatlardan əlavə ərazidə illik yağıntının miqdarı 285-335 mm, vegetasiya dövründə nisbi nəmləmə 54-64 faizdir. Lakin, əsas bitkilərin inkişafı müşahidə olunduğu iyul-avqust aylarında 8-9 faizdən yuxarı qalxa bilmir. Ona görə də bu sahələrdə intensiv suvarma əkinçiliyini tətbiq etmək lazımdır.

Bu yarımrayon əvvəlki yarımrayondan relyefinin az parçalanması, yağıntının nisbətən çox olması torpaq-bitki örtüyünün məhsuldar və təsərrüfatın mənimsənilməsi cəhətdən əlverişlidir. Lakin, bu sahələrdə Əlincəçayının hesabına suvarma suyuna ehtiyac o qədər də hiss olunmur. Yarımrayonda, xüsusilə çay sahillərində allüvial-subasar, çaylardan dağlara doğru açıq-şabalıdı (qəhvəyi), şabalıdı (qəhvəyi), bozqır və bozqırlaşmış şabalıdı (qəhvəyi) və dağarası çökəkliklərin quzey yamaclarında qara və s. torpaqlar yayılmışdır.

3. Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi təbii torpaq-kadastr yarımrayonu. Bu yarımrayon Culfa inzibati rayonun alçaq və orta dağlıq və dağarası çökəkliyini əhatə etməklə, şimaldan Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd, şərqdən Əbrəqunus-Xanəgah-Milax, cənubdan Yayı-Gülüstan-Ərəzin təbii torpaq-kadastr yarımrayonları, şərqdən isə Ordubad inzibati rayonu ilə sərhədlənir.

Təbii torpaq-kadastr yarımrayonuna Gal, Şurud və XX-ci əsrin axırlarına qədər yaşayış məskəni olan Paradaş kəndlərinin torpaq sahələri daxil olmuşdur. Ərazinin mütləq yüksəkliyi 1250-1929 (Yarpaqlı dağı) metr, nisbi yüksəkliyi isə 679 metr təşkil edir. Bu yarımrayonda yayı quraq və sərin keçən mülayim isti çöl iqlim hakimdir. Bu iqlim tipi inzibati rayonun alçaq dağlığın aşağı hissələrini və dağarası çökəkliyini əhatə edir. Kadastr yarımrayonda formalaşan bu iqlim tipi inzibati rayonun qərb, şimal və cənub hissəsindən mülayimliyi ilə fərqlənir. Bu rayon düzənliyə nisbətən hündürdə yerləşməsinə görə, termik şəraitinin nisbətən az və

nəmliyinin çox olması ilə az da olsa fərqlənir. Kadastr yarımrayonunun relyef quruluşuna nəzər saldıqda, maili düzənlik və tərələr sel suları ilə cənub hissələrdə, xüsusilə İlandağın şərq yamaclarında kəskin parçalanmış, dərinliyi 10-15 metr olan yarıqlara rast gəlinir. Ərazi əvvəlki kadastr yarımrayonuna nisbətən yağıntının çox olması ilə əlaqədar olaraq ərazidə yayılan torpaqlar məhsuldardır. Lakin, əhali seyrək olduğuna görə ərazidə yayılan torpaqlardan səmərəli istifadə olunmur. Kadastr yarımrayonunda iqlim tipinin parametrlərini aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar.

Müsbət temperaturların cəmi 3650-4150°C, 5°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 3150-4150°C, 10°C-dən yuxarı müsbət temperaturların cəmi 3050-3150°C, orta illik temperatur 9,6°C, orta illik mütləq maksimum 32,5°C, orta illik mütləq minimum 13°C müşahidə olunur. Termik ehtiyatlardan əlavə ərazidə illik yağıntının miqdarı 310-370 mm, vegetasiya dövründə nisbi nəmləmə 55-65 faizdir. Lakin, əsas bitkilərin inkişafı müşahidə olunduğu iyul-avqust aylarında 8-10 faizdən yuxarı qalxa bilmir. Ona görə bu sahələrdə də intensiv suvarma əkinçiliyini tətbiq etmək lazımdır.

Bu yarımrayon əvvəlki yarımrayondan relyefinin az parçalanması, yağıntının nisbətən çox olması torpaq-bitki örtüyünün məhsuldar və təsərrüfatın mənimsənilməsi cəhətdən əlverişlidir. Kadastr yarımrayonun torpaq sahələri muxtar respublikanın tranzit çaylarından biri olan və yaz aylarında lazımi qədər su ehtiyatı olan Qaradərəsu çayının və bu çaydan qidalanan göllər hesabına ödənilir. Ərazidə xüsusilə açıq-şabalıdı (qəhvəyi), şabalıdı (qəhvəyi), bozqır və bozqırlaşmış şabalıdı (qəhvəyi) və dağarası çökəkliklərin quzey yamaclarında qara və s. torpaqlar yayılmışdır.

4. Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd təbii torpaq-kadastr yarımrayonu. Bu yarımrayon Culfa inzibati rayonun orta və yuxarı dağlıq və dağarası dərələri əhatə etməklə, şimal-şərqdən Ermənistan Respublikası, qərbdən Şahbuz, şərqdən Ordubad inzibati rayonları, cənubdan isə Əbrəqunus-Xanağa-Milax və Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi təbii torpaq-kadastr yarımrayonu ilə sərhədlənir.

Bu yarımrayonda isə yayı quraq və ən çox sərin keçən soyuq iqlim hakimdir. Bu iqlim tipi Zəngəzur silsilələrinin hündür orta hissələrini və dağarası çökəkliklərini əhatə etməklə, iqlim tipinin formalaşdığı sahənin mütləq hündürlüyü 1801 metrdən 3368 (Dəmirli dağ) metrə qədərdir. Ərazidə nisbi hündürlük fərqi 1567 metrdir.

Zonanın iqlim parametrlərini aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar. Müsbət temperaturların cəmi 1850-2850°C, 5°C-dən yuxarı temperaturların cəmi 1450-2450°C, 10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi 850-1850°C, orta illik temperatur 5,3°C, orta illik mütləq maksimum 31,5°C, orta illik mütləq minimum 25°C müşahidə olunur.

Termik ehtiyatlardan əlavə rayonda illik yağıntının miqdarı 340-370 mm, vegetasiya dövründə nisbi nəmləmə 85-115 faiz, lakin, əsas bitkilərin inkişafı müşahidə olunduğu iyul-avqust aylarında 20-25 faizdən yuxarı qalxa bilmir. Ona görə də burada da bəzi təsərrüfat sahələrində suvarma əkinçiliyinin tətbiq olunması məsləhətdir. İqlim tipinin hakim olduğu ərazilərin aşağı hissələrində torpaqəmələgəlmə prosesinin normal getdiyi sahələrdə dəmyə əkinçiliyi, yuxarı hissələrdə dağların yamaclarında nazik torpaq qatı olan sahələr isə yay otlaqları kimi istifadə olunmalıdır.

Yarımrayonunda əsasən bozqır və bozqırlaşmış dağ-şabalıdı (qəhvəyi), dağ boz-şabalıdı (qəhvəyi), dağ-şabalıdı (qəhvəyi) dağ-meşə, dağ-çəmən-çimli, bozqır dağ-çəmən, dağ-çəmən və s. torpaqlar yayılmışdır.

Culfa inzibati rayonun fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq Yayı-Gülüstan-

Ərazin təbii torpaq-kadastr yarımrayonunun düzənlik zonasında xüsusilə üzümçülük, taxılçılıq, yemçilik, ətlik istiqamətində iri buynuzlu heyvandarlıq, xırda buynuzlu heyvandarlıq, bostan-tərəvəzçilik; Əbrəqunus-Xanəgah-Milax təbii torpaq-kadastr yarımrayonunda isə üzümçülük, taxılçılıq, yemçilik, südçülük istiqamətində iri buynuzlu heyvandarlıq, xırda buynuzlu heyvandarlıq və tütünçülük; Gal-Şurud-Paradaş çökəkliyi təbii torpaq-kadastr yarımrayonunda yemçilik, taxılçılıq, meyvəçilik, xırda buynuzlu heyvandarlıq, ət istiqamətində quşçuluq, tütünçülük, tərəvəzçilik, dağ ətkələrində üzümçülük və dəmyə taxılçılıq; Ərəfsə-Teyvaz-Boyəhməd təbi torpaq kadastr yarımrayonunda yemçilik, bağçılıq (gavalı, cövüz, alma), xırda buynuzlu heyvandarlıq, dəmyə taxılçılıq və yemçilik, ovçuluq və turizm təsərrüfat sahələri üzrə ixtisaslaşdırmaq lazımdır.

Nəticələr.

1. Tədqiqat obyektində ərazinin coğrafi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla aqrar sektorda ixtisaslaşmanı daha dəqiq aparmaq üçün Culfa inzibati rayonunda 4 təbii-torpaq kadastr yarımrayonuna ayrılması məsləhət görülmüşdür.

2. Culfa inzibati rayonunda ən yaxşı münbit torpağı olan Şurud-Paradaş çökəkliyinin torpaqlarından səmərəli istifadə etmək məqsədilə əraziyə əhali köçürməklə, su ehtiyatını yaratmaq üçün tədbirlər həyata keçirməsi müəyyənləşdirilmişdir.

3. Culfa inzibati rayonunda isə Əlincəçay və onun qollarında eroziya uğramış sahillərində imkan daxilində ağac və kolların əkilməsi və kəndlərin sahillərində gəzinti parklarının salınması məsləhət görülür.

4. Culfa inzibati rayonda eyni adlı maili düzənliyinin şərq hissəsində torpaqların iri həcmli daşlardan təmizlənməsi, Yaycı düzənliyinin cənub-şərq hissəsində şoran torpaqların duzlardan yuyularaq mədəni bitkilər altında istifadə olunması üçün tədbirlər həyata keçirilməlidir.

5. Fermer və fərdi təsərrüfatçılar torpaqlardan istifadə edərkən torpaq kartoqramlarına əsaslanmalı və mütəxəssislərdən daimi məsləhətlər almalı və əkin sahələrində aparılan tədqiqatların nəticələrindən istifadə etməlidirlər.

Göstərilən tədbirlər Culfa inzibati rayonunda qeyd etdiyimiz ərazilərdə elmi əsaslarla planlı surətdə həyata keçirilərsə ərazidə torpaqlardan mədəni və təbii bitkilər altında səmərəli istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
3. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqların aqroekologiyası. Metodik vəsait. Bakı: Elm, 2000, 40 s.
4. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanda torpaq islahatı. Bakı: Elm, 2002, 411 s.
5. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Азернешр, 1998, 235 с.
6. Мамедов Р.Г. Опыт группировки почвы Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам // ДАН Аз. ССР, 1968, с. 43-48.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sahib-haciyev@mail.ru

²AMEA Aqrokimya və Torpaqşünaslıq İnstitutu

E-mail: gunel191191@gmail.com

Sahib Hacıyev, Gunel Mirzali Agatagi

NATURAL SOIL-CADASTRE SUBAREAS IN THE CULFA ADMINISTRATIVE DISTRICT

The paper informs about natural soil-cadastral region and half of regions in Culfa administrative region. For the specialization of agriculture in the region for define soil-cadastral region and half of regions in the area the position of eco-geographical spreading land-cover of structure (relief, climate, hydrological and hydro-geological, plants and animals, anthropogenic influence and etc.) the process of degradation (saline, erosion, morass, stony place, densely overgrown fields and etc) chemical, morphological and physical features are studied.

As a result, given the features of physical and geographical soils and fertility factors in Babekins administrative region 4. Sadarak-Gilanchay in Yayci-Gulustan-Arazin, half of region but in Gunnut-Paragachay Abragunus-Xanaga-Milax, Gal-Shurud-Paradash, Arafsa-Teyvaz-Boyahmed valley soil-cadastral of half region.

Keywords: *soil-cadastral, geographic factors, soil, estimated productivity, soil valuation, ecological evaluation of soils.*

Сахиб Гаджиев, Гюнель Мирзали Агатаги

ПРИРОДНЫЕ ПОЧВЕННО-КАДАСТРОВЫЕ ПОДРАЙОНЫ БАБЕКСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

В статье приводятся природные почвенно-кадастровые подрайоны Бабекского административного района. По направлению специализации хозяйств в регионе с целью установления природных почвенно-кадастровых районов и подрайонов изучаются физико-географические условия (рельеф, климат, гидрография и гидрогеология, растительный и животный мир, антропогенные воздействия и др.), деградиционные процессы (засолония, эродированности, заболачивание, каменистость, зарослевые участки и др.), морфологические, физические, химические свойства и структуры почвенного покрова территории.

В заключении, учитывая физико-географические особенности и показатели плодородия почв Бабекского административного района нами предложено выделить 4 природных почвенно-кадастровых подрайонов. В пределах Садарак-Гиланчайского природные почвенно-кадастровые района Йаджы-Гльюстан-Аразин, Гуннит-Парага-чайского природные почвенно-кадастрового района Абракунис-Ханага-Милах, Гяль-Шуруд-Парадаш, Арафса-Тейваз-Бойахмедской подрайон.

Ключевые слова: *почвенный кадастр, географические факторы, почва, бонитет, бонитировка почв, экологическая оценка почв.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	11.02.2020
	Son variant	01.06.2020

UOT 634.1/7

ORXAN BAĞIROV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA BECƏRİLƏN GAVALI
FORMALARINDA POMOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİN TƏDQIQI**

Çöl ekspedisiyaları, stasionar və kameral-laborator şəraitlərdə yerinə yetirilmiş tədqiqat işində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən gavalının yerli və introduksiya olunmuş sortlarına aid üstün göstəricilərə malik 14 formasının pomoloji göstəriciləri öyrənilmiş və nəzarət olaraq götürülmüş Xurmayı vengerka sortu ilə müqayisəli təhlil edilmişdir. İlk olaraq becərilən gavalı genofondunun 32,3%-nin yerli, 26,5%-nin introduksiya olunmuş sortlar, 41,2%-nin isə formalardan təşkil olunduğu təsdiqlənmişdir. Araşdırılan formalarda meyvələrin kütləsi 29,5-40,4 q, lət isə 94,5-97,7% arasında dəyişir. Dequstasiya zamanı Əndəmic-5, Gənzə-2, Şərrur-2, Xanəgah-1 və Ordubad-3 formaları yüksək balla qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat nəticəsində formaların 50,0%-nin əhalini təzə meyvə, o cümlədən meyvə emal sənayesini xammalla təmin edilməsinin perspektivli olduğu müəyyən edilmişdir.

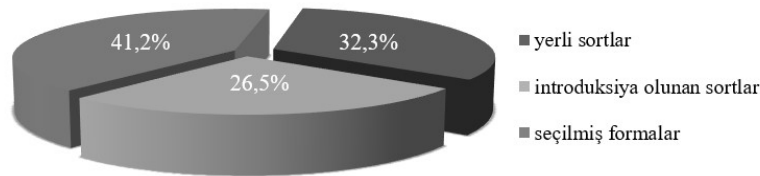
Açar sözlər: gavalı, forma, pomologiya, meyvənin kütləsi, dequstasiya.

Ölkə əhalisinin və sənayenin meyvəyə olan tələbatı məhsul istehsalında yeni baxış tələb edir. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 2016-cı il 8 fevral tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2016-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nın həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər planının icrasına əsasən ərazidə meyvəçilik yüksələn xətt üzrə inkişaf etdirilərək meyvə bağlarının sahəsini artırmaqla yanaşı, əhalinin təzə meyvəyə və meyvə emalı müəssisələrinin xammala olan tələbatını ödəyən sortların becərilməsinə xüsusi fikir verilir.

Muxtar respublika ərazisində becərilən üstün bioloji və pomoloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən yerli və introduksiya olunmuş gavalı sortları vardır ki, bu sortlar meyvələrinin yüksək keyfiyyəti, ağaclarının xarici şəraitə asan uyğunlaşmasına görə sənaye və seleksiya nöqtəyi nəzərindən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Ərazidə mövcud olan yerli və introduksiya olunmuş gavalı sortları ötən əsrin ortalarından elmi əsaslarla tədqiq olunmağa başlanmışdır. Becərilən gavalının bir çox sortlarının biomorfologiyası Ə.Rəcəbli [3, s. 108-112], T.Tağıyev [7, s. 132], C.Əliyev və Z.Həsənov [2, s. 410] tərəfindən araşdırılmışdır. Lakin zamanla mövcud şərtlər üzündən gavalı sortlarının öyrənilməsinə birtərəfli yanaşılmışdır. Sortlar seçilərkən onların bioloji xüsusiyyətləri və pomoloji göstəriciləri nəzərə alınmalıdır. Odur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən gavalı sort və formalarının sistemli öyrənilməsi və istifadəsi üçün səmərəli təkliflərin işlənilib hazırlanması aktualıq kəsb edir.

Tədqiqat nəticəsində muxtar respublikada gavalının yerli – Vəzri alı, Ordubad albuxarası, Sarı albuxara, Qara albuxara, Növrəst albuxara, Gülaman albuxarası, Armudu gavalı, Araz albuxarası, Naxçıvan albuxarası, Payız albuxarası, Nəsimi albuxarası, *introduksiya olunan* – İtaliya vengerkası, Adi vengerka, Xurmayı vengerka, Şaftalı gavalı, Yaşıl Renklod, Altan Renklod, Bande-bri, Anna Şpet, Xatını sortlarının becəriləndiyi müəyyən edilmişdir. Ekspedisiyalar zamanı ərazidə yerli və introduksiya olunan sortlara aid çox sayda formaları aşkar edilmişdir ki, onlardan üstün keyfiyyət göstəricilərinə malik olan Gənzə-2, Ordubad-1, Ordubad-3, Vənənd-4, Əmdəmic-5, Şıxmahmud-3, Zeynəddin-1, Naxçıvan-2, Naxçıvan-4, Xanəgah-1, Əbrəqunus-2, Bənəniyar-2, Şərrur-2, Danyeri-2 geniş tədqiqata cəlb edilmişdir.

Ümumi olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən gavalı bitkisinin genetik ehtiyatı aşağıdakı kimidir:



Qrafik 1. Gavalı bitkisinin genetik ehtiyatı.

Qrafik 1-dən göründüyü kimi, seçilmiş formalar (41,2%) yerli (32,3%) və introduksiya olunan (26,5%) sortlara nisbətən faiz etibarı ilə üstünlük təşkil edir. Tədqiq edilən gavalı sortlarından Vəzri alı, Sarı albuxara, Naxçıvan albuxarası, Ordubad albuxarası, Növrəst albuxara, Xatını, Adi vengerka, Xurmayı vengerka, Altan renklod sortları üstün təsərrüfat əhəmiyyətli olub digərlərinə nisbətən daha geniş arealda becərildiyi müəyyənəndir.

Tədqiqatda material olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən gavalının üstün göstəricilərə malik 14 forması götürülmüş və nəzarət sortu olaraq ərazidə rayonlaşdırılmış Xurmayı vengerka [8, s. 96] sortu ilə müqayisəli təhlil edilmişdir. Tədqiqat çöl ekspedisiyaları, stasionar və kameral-laborator şəraitlərdə yerinə yetirilmiş, sort və formaların istifadə yetişkənliyi dövründə toplanılan meyvələrin forması, üç ölçüsü (hündürlüyü, eni, uzunluğu), rəngi, kütləsi, lətin konsistensiyası, çəyirdəyin ölçüsü, kütləsi və s. "Meyvələrin pomoloji təsviri" haqqında xüsusi vərəqdə qeyd edilmişdir. Dequstasiya 5 ballı sistemlə qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat obyektini olan sort və formaların bioloji və pomoloji xüsusiyyətləri toplanılan materiallara əsasən meyvəçilikdə qəbul olunmuş [1, s. 246-268; 6, s. 74-78, 89-93; 4, s. 16-30] metodikalardan, Z.Həsənov və C.Əliyevin "Meyvəçilik" [2, s. 43, 409-411;], L.Simirenkonun "Помология" [5, s. 133-233] kitablarından istifadə edilərək öyrənilmişdir.

Meyvələrin forması əsasən yumru, uzunsov, yumurtavarı, bənövşəyi, tünd-bənövşəyi, açıq-bənövşəyi, tutqun-qırmızı, qırmızımtıl-qəhvəyi olur. Ləti sarımtıl, kəhrəba, qızılı-sarı, yaşılımtıl-sarı, açıq-sarı, narıncı-sarı, solğun-sarı rəngdə, bərk, şirəli, zəif şirəli, çox şirəli olub, şirin və turşacı dadı malikdir. Formaların 35,7%-nin çəyirdəyi lətdən ayrılan olub 42,9%-nin ölçüsü xırdadır. Meyvələrin üç ölçüsünə görə ən böyük göstərici Xanəgah-1 (43,4x39,6x40,0 mm) və Gənzə-2 (43,0x39,1x39,7 mm) formalarında müşahidə edilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, Ordubad-3 formasında meyvənin ölçüsü (42,0x36,8x36,0 mm) Gənzə-2 və Xanəgah-1 istisna olmaqla digərlərindən üstündür. Şərur-2, Əndəmic-5, Bənəniyar-2 formalarında meyvələrin üç ölçüsü formaların 57,1%-ə nisbətən yüksəkdir. Tədqiq edilən formaların 42,9%-də meyvələrin ölçüsü nəzarət sortundan (40,8x32,0x33,5 mm) üstün olmuşdur.

Cədvəldən göründüyü kimi, formalar üzrə ən yüksək meyvə kütləsi Gənzə-2 (40,4 q) an az isə Naxçıvan-2 (29,5 q) formasında qeydə alınmışdır. Xanəgah-1 (40,0 q) formasında meyvənin kütləsi nisbətən az olmaqla yalnız Gənzə-2-dən geri qalır. Şərur-2 (39,7 q), Ordubad-3 (39,5 q), Əndəmic-5 (39,0 q), Şıxmahmud-3 (39,0 q) formalarında isə meyvələrin kütləsi Gənzə-2 və Xanəgah-1 istisna olmaqla digər formalardan üstün olmuşdur. Formaların 57,1%-də meyvələrin kütləsi nəzarət olaraq götürülmüş sortla nisbətən (35,6 q) yüksəkdir. Ümumi olaraq formaların 64,3%-nin meyvəsinin kütləsi iridir.

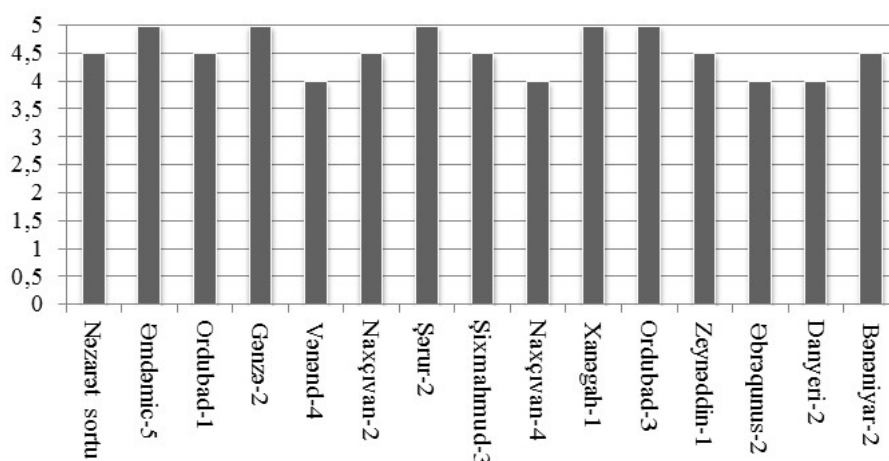
Cədvəl

Seçilmiş gavalı formalarının əsas göstəriciləri

Sort və formalar	Meyvə			Lət		Çəyirdək			Meyvədə (%)	
	Rəngi	Ölçüsü (mm)	Kütləsi (q)	Rəngi	Konsistensiyası	Ölçüsü (mm)	Kütləsi (q)	Lətdən ayrılması	Çəyirdək	Lət
Nəzarət sortu	tünd-bənövşəyi	40,8x32,0x33,5	35,6	sarımtıl	bərk, orta dərəcədə şirəli	23,2x14,0x9,0	1,3	yaxşı	3,7	96,3
Əndəmic-5	bənövşəyi	41,0x35,0x36,2	39,0	parlaq-sarı	orta dərəcədə bərk və şirəli	20,4x11,0x7,5	1,2	yaxşı	3,1	96,9
Ordubad-1	tutqun-qırmızı	39,0x34,0x37,0	34,2	narıncı-sarı	bərk, zəif şirəli	22,8x13,0x10,0	1,5	orta dərəcədə	4,4	95,6
Gənzə-2	bənövşəyi	43,0x39,1x39,7	40,4	açıq-sarı	bərk, çox şirəli	19,7x11,0x7,3	1,1	orta dərəcədə	2,3	97,7
Vənənd-4	tünd-bənövşəyi	38,5x30,8x33,4	35,4	sarımtıl	orta dərəcədə bərk və şirəli	23,8x14,0x10,0	1,5	çətin	4,2	95,8
Naxçıvan-2	tutqun-qırmızı	37,7x32,6x32,0	35,2	solğun-sarı	orta dərəcədə bərk və şirəli	24,0x15,5x10,3	1,6	orta dərəcədə	4,5	94,5
Şəhur-2	tünd-bənövşəyi	41,8x37,5x36,8	39,7	sarımtıl	bərk, çox şirəli	20,5x11,7x8,0	1,2	yaxşı	3,0	97,0
Şıxmahmud-3	tünd-bənövşəyi	39,0x36,4x35,1	39,0	açıq narıncı-sarı	nisbətən bərk, şirəli	21,9x12,7x7,0	1,3	yaxşı	3,3	96,7
Naxçıvan-4	tutqun-bənövşəyi	39,5x35,5x36,0	29,5	açıq-sarı	nisbətən bərk, şirəli	22,6x14,4x10,0	1,4	orta dərəcədə	4,7	95,3
Xanəgah-1	tutqun-qırmızı	43,4x39,6x40,0	40,0	kəhraba	orta dərəcədə bərk və şirəli	20,0x12,0x7,7	1,2	yaxşı	3,0	97,0
Ordubad-3	açıq-bənövşəyi	42,0x36,8x36,0	39,5	solğun-sarı	orta dərəcədə bərk, çox şirəli	21,5x13,7x9,0	1,2	orta dərəcədə	3,0	97,0
Zeynəddin-1	qırmızımtıl-qəhvəyi	37,0x33,3x35,0	31,5	solğun-sarı	bərk və şirəli	24,3x15,0x11,0	1,3	orta dərəcədə	4,1	95,9
Əbrəqunus-2	açıq-bənövşəyi	35,2x31,0x32,0	35,7	yaşılmtıl-sarı	bərk, orta dərəcədə şirəli	23,7x16,2x10,0	1,3	çətin	3,6	96,7
Danyeri-2	bənövşəyi	37,2x31,8x33,8	30,7	qızıltı-sarı	nisbətən bərk, şirəli	24,2x14,0x10,0	1,5	çətin	4,9	95,1
Bənəniyar-2	bənövşəyi	41,0x35,9x38,8	37,3	yaşılmtıl-sarı	orta dərəcədə bərk və şirəli	20,0x13,3x8,6	1,2	orta dərəcədə	3,2	96,8

Formalarda ən kiçik çəyirdək ölçüsü Gənzə-2 (19,7x11,0x7,3 mm) formasında müşahidə edilmişdir. Ölçmələr zamanı Əndəmic-5, Şəhur-2, Xanəgah-1 və Bənəniyar-2 formalarında çəyirdəyin ölçüsünün digər formalara nisbətən kiçik olduğu müəyyən edilmişdir. Naxçıvan-2, Vənənd-4 və Əbrəqunus-2 formaları istisna olmaqla digər formaların çəyirdək ölçüsü nəzarət sortu (23,2x14,0x9,0 mm) ilə müqayisədə kiçikdir. Ən az çəyirdək kütləsi Gənzə-2 (1,1 q), ən çox isə Naxçıvan-2 (1,6 q) formasında olmuşdur. Əndəmic-5, Şəhur-2, Xanəgah-1, Ordubad-3, Bənəniyar-2 formalarında çəyirdəyin kütləsi 1,2 q olmaqla Gənzə-2 formasına nisbətən çox olsa da, nəzarət sortu (1,3 q) ilə müqayisədə azdır. Formalarının 50,0%-də çəyirdək kütləsinin az olduğu qeydə alınmışdır ki, bu da lət faizinin yüksək olmasına təsir edən mühüm faktordur.

Formalarda ən az çəyirdək faizi Gənzə-2 (2,3%), ən çox isə Danyeri-2 (4,9%) formasında qeydə alınmışdır. Tədqiq edilən formaların 42,9%-də çəyirdək faizi nəzarət sortu (3,7%) ilə müqayisədə çoxdur. Naxçıvan-2 formasında çəyirdək faizi (4,5%) Danyeri-2 formasından az olmasına baxmayaraq lət faizi göstəricisi ondan yüksəkdir. Formalarda ən yüksək lət faizi Gənzə-2 (97,7%) formasında olmuşdur. Şəhur-2, Xanəgah-1, Ordubad-3 formalarında lət 97,0%-lə nəzarət sortundan və formalardan (Gənzə-2 istisna olmaqla) yüksək olmuşdur. Qeyd edilən lət faizi yüksək olan formalarla yanaşı Əndəmic-5 (96,9%), Bənəniyar-2 (96,8%), Şıxmahmud-3 (96,7%), Əbrəqunus-2 (96,7%) formalarında lət faizi cədvəldən göründüyü kimi nəzarət olaraq götürülmüş sortdan (96,3%) üstündür. Ümumi olaraq gavalı formalarının 57,1%-nin lət çıxımı 96,5%-dən yüksəkdir.



Qrafik 2. Seçilmiş gavalı formaların dequstasiya qiyməti (bal).

Qrafik 2-dən göründüyü kimi, dequstasiya zamanı formalardan Əndəmic-5, Ordubad-3, Gənzə-2, Şəhur-2, Xanəgah-1 yüksək balla (5 bal) qiymətləndirilmişdir. Seçilmiş formaların 71,4%-nin dequstasiya qiyməti 4,0 baldan yüksəkdir. Ordubad-1, Naxçıvan-2, Şıxmahmud-3, Zeynəddin-1 və Bənəniyar-2 formaları dequstasiya zamanı 4,5 balla qiymətləndirilmişdir. Formaların 35,7%-nin dequstasiya qiyməti nəzarət sortundan (4,5 bal) yüksək olmuşdur.

Nəticə etibarlı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən seçilmiş gavalı formaları “2016-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nda müvafiq tədbirlərin icrasında mühüm əhəmiyyət kəsb edərək meyvə bağların bərpaşında və seleksiya işlərində istifadə oluna bilər. Muxtar respublikada ekoloji təmiz və rəqabətədavamlı məhsul istehsalının stimullaşdırılmasında rol oynayan yeni intensiv tipli meyvə bağlarının salınması üçün əmtəlik və sənaye əhəmiyyətli perspektivli gavalı formalarının (Gənzə-2, Xanəgah-1, Şəhur-2, Ordubad-3, Əndəmic-5, Şıxmahmud-3, Bənəniyar-2) becərilməsi məqsədə uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Həsənov Z.M. Meyvəçilik (laborator-praktikum). Bakı: MBM, 2010, 343 s.
2. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik. Bakı: MBM, 2011, 520 s.
3. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
4. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур / Сос. Косых С.А. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984, 38 с.
5. Симиренко Л.П. Помология. Т. 3. Косточковые породы. Киев: Урожай, 1972, 422 с.
6. Самигуллина Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур. Учеб. Изд. Мичуринск: Мич ГАУ, 2006, 197 с.
7. Тагиев Т.М., Мамедов А.М. Система развития плодоводства в Нахичеванской АССР // Труды Нахичеванского КЗОС, 1969, Выпуск VI, с. 131-134.
8. <http://axa.gov.az/files/1.pdf>

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

Orkhan Baghirov

RESEARCH OF POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLUM FORMS CULTIVATED IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

According to the field expeditions, the researches done in the stationary and cameral-laboratory conditions, the pomological parameters of 14 forms of the local and introduced sorts of plum cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic were studied and they were analyzed in comparison with Khurmai Vengerka sort. Firstly, 32,3% of the cultivated plum gene fund were confirmed to be local sorts, while 26,5% of them proved being introduced sorts, and 41,2% consist of forms. The weight of fruit is about 29,5-40,4 g and the pulp is between 94,5-97,7%. During the degustation Andamij-5, Ganza-2, Sharur-2, Khanagakh-1 and Ordubad-3 forms were highly estimated. Through the investigation 50,0% of forms were defined perspective for supplying the people with fresh fruit and fruit processing industry.

Keywords: *plum, form, pomology, the weight of fruit, degustation.*

Орхан Багиров

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОМОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМ СЛИВЫ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях, изучены помологические показатели 14 форм сливы с высокими показателями, принадлежащие к местным и интродуцированным сортам, выращиваемым на территории Нахчыванской Автономной Республики, и произведено сравнение с контрольным сортом Венгерка Каштановая. Утверждено, что 32,3% выращиваемого генофонда сливы составляют местные сорта, 26,5% интродуцированные сорта, а 41,2% составляют формы. Отмечено, что в исследованных формах масса плодов составляет 29,5-40,4 г, а мякоти 94,5-97,7%. При дегустации, форма Андамидж-5, Гянзя-2, Шарур-2, Ханегах-1 и Ордубад-3 оценены наиболее высокими баллами. В результате исследований выявлено, что 50,0% форм являются перспективными в обеспечении населения свежими фруктами, а также фрукто перерабатывающую промышленность сырьём.

Ключевые слова: *слива, форма, помология, масса плода, дегустация.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	07.04.2020
	Son variant	09.06.2020

UOT: 581.527.29.37

ZÜLFÜYYƏ SALAYEVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN
DELPHINIUM L. NÖVLƏRİNİN BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Delphinium L. növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri və yayıldığı sahələr haqqında məlumat verilmişdir. Ədəbiyyat araşdırmaları və ekspedisiyalar zamanı müəyyən edilmişdir ki, ərazidə Delphinium L. cinsin 9 növü – Delphinium araraticum (N.Buch) Grossh.-Ağrı mähmizçiçəyi, D. buschianum Grossh.-Buş mähmizçiçəyi, D. caucasicum C.A.Mey.-Qafqaz mähmizçiçəyi, D. cyphoplectrum Boiss. – Qozbel mähmizçiçəyi, D. flexuosum Bieb. – Qıvrım mähmizçiçəyi, D. foetidum Lomak.-Ağiriylı mähmizçiçəyi, D. freynii Conrath-Frein mähmizçiçəyi, D. nachiczevancum Tzvel. (D. quercetorum. Boiss. & Hausskn)- Naxçıvan mähmizçiçəyi, D. szowitsianum Boiss. – Şoviç mähmizçiçəyi yayılmışdır. Növlərin təyininə son nomenklatur dəyişikliklərdən istifadə olunmuş, onların faydalı xüsusiyyətlərindən bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: flora, sistemativ təhlil, geofit, efemeroid, bəzak bitkisi.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının florası Azərbaycanın digər coğrafi regionlarından zənginliyi ilə fərqlənir. Muxtar respublikanın əsas təbii sərvətlərindən biri onun bitki örtüyüdür. Bu zənginlik uzun sürən təkamül prosesində təbii-tarixi, ekoloji və antropogen faktorların birgə təsiri sayəsində yaranıb inkişaf etmiş və zaman-zaman formalaşmışdır. Muxtar respublikanın Arazboyu düzənliklərində (Səderək, Şəhur, Kəngərli, Böyükdüz, Naxçıvan, Gülüstan, Yaycı, Dəstə, Qrdubad), eyni zamanda, bütün dağlıq sahələrin bitki örtüyündə *Delphinium* növləri geniş yayılmışdır. *Delphinium* növlərinin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında hərtərəfli öyrənilməsi, bioekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsi, növ tərkibinin dəqiqləşdirilməsi, sistemativ icmalının hazırlanması, faydalı növlərinin müəyyənləşdirilməsi, mühafizə olunması və s. aktual məsələlərdən biridir.

Material və metodika. Tədqiqat obyektı və material olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının aşağı, orta və yüksək dağlıq zonalarına aparılan çöl tədqiqatları zamanı toplanılan *Delphinium* L., cinsinə aid olan bitki növləri götürülmüşdür. Ekspedisiyalar zamanı cinsə daxil olan bitkilərinin növ tərkibi və yayılma zonaları dəqiqləşdirilmişdir.

Flora və bitki örtüyünün öyrənilməsində ümumi qəbul olunmuş floristik, sistemativ, ekoloji, coğrafi, geobotaniki üsullarından istifadə edilmişdir. *Delphinium* növlərinin təyinatında A.A.Qrossheyim, A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti” “Флора Азербайджана”, Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri”, “Конспект флоры Кавказа” və digər əsərlərdən istifadə edilmişdir. Son taksonomik dəyişikliklər “Конспект флоры Кавказа” əsərinə, Beynəlxalq botaniki nomenklatura kodeksinə, S.K.Çerepanovun və digər tədqiqatçıların əsərlərinə uyğun aparılmışdır. [1, s. 87-89; 2, s. 241-245; 3, 9-13; 4, s. 15-37; 5, s. 28-106; 6, s. 24-33; 7, s. 30-39; 8, s. 828-830].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqatlar zamanı muxtar respublika ərazisində yayılmış *Delphinium* L., cinsinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, yayılma əraziləri və taksonomik dəyişiklikləri müəyyənləşdirilmişdir.

Ordo: *Ranunculales*

Fam.: *Ranunculaceae* Adans. – Qaymaqçiçəklilər

Genus: *Delphinium* L. – Mähmizçiçək

- 1 (1) *D. araraticum* (N.Buch) Grossh. – Ararat mahmızçiçəyi
- 2 (2) *D. buschianum* Grossh. – Buş m.
- 3 (3) *D. caucasicum* C.A.Mey. – Qafqaz m.
- 4 (4) *D. cyphoplectrum* Boiss. – Qozbel m.
- 5 (5) *D. flexuosum* Bieb. – Qıvrım m.
- 6 (6) *D. foetidum* Lomak. – Ağırıyli m.
- 7 (7) *D. freynii* Conrath – Frein m.
- 8 (8) *D. nachiczevancum* Tzvel. (*D. quercetorum* Boiss. & Hausskn) – Naxçıvan m.
- 9 (9) *D. szowitsianum* Boiss. – Şoviç m.

1. *Delphinium* L. – Mahmızçiçək. Yarpaqları barmaqvarı bölümlü, çoxillik bitkilərdir. Çiçəkləri qeyri-düzgün, çiçəkyanlığının yarpaqcıqları 5 ədəd olub, onlardan üstdəkilər mahmızşəkillidir. Nektarlıq 2 ədəd oraşşəkillidir, çiçəkyanlığında yerləşən 2 bölümlü mahmıza keçir. Erkəkciqləri çoxdur. Meyvələri 3-5 yarpaqcıqlıdır. Mahmızçiçək cinsinin dünyada 150 növünə rast gəlinir. Çiçəkləri uzaqdan delfinə oxşadığı üçün yunanca bu adı almışdır. Orta dağ qurşağından alp qurşağıadək meşələrin açıq yerlərində, daşlı-çınqıllı yamaclarda yayılmışlar. Çiçəkyanlığının, nektarlığının və mahmızının forması, rəngi, tüklü və ya çılpaq olması növlərin təyində istifadə olunan əsas əlamətlərdir. Əsasən dekorativ bitkilərdir, bəzi növlərindən dərman preparatları alınır. Onların arasında balverən, zəhərli, boyaq bitkiləri də vardır. Qafqazda 23, Azərbaycanda 15, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 9 növü yayılmışdır.

Delphinium foetidum Lomak., Тр.Тифл. Бот. сада, II 285 (1897). *D. Brunonianum* (non Royle), Н.Бущово Fl. cauc. ср, III, 3, 60 (1903); Определ., Лютиковые, 22 (1919), Липский, 211; А.Гроссгейм II, 98 (1930). – Ağırıyli mahmızçiçək.

Çoxillik, kökümsovu yoğun, tünd qəhvəyi rəngli, xoşagəlməyən ağır iyli bitkidir. Bitkinin hündürlüyü 15-30 sm-dir. Gövdəsi şırımlı və yuxarıya qədər yarpaqlıdır. Yarpaqlarının üzəri unlu-tükcüklü və yapışqanlıdır. Yarpaqları girdə, uzun saplaqlı, 3 bölümlü olub, romb şəklində paycıqlara bölümlüdür. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları neştərvarı yumşaq tükcüklüdür. Çiçək qrupu seyrək və salxımı az çiçəklidir, bənövşəyi-mavi rəngdədir. Mahmız 10-12 mm uzunluqdadır, meyvə vərəqi tükcüklüdür. Bitki iyul ayında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Mezokserofit bitkidir. İran coğrafi areal tipinə daxildir. Məhdud sahədə bitdiyindən və az saylı olduğundan Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitabı”na daxil edilmişdir [2, s. 241-244]. Ordubad rayonun Gəmiqaya, Qapıcıq və Soyuq dağ ərazilərində qaya tökünlərində, daşlı-çınqıllı yamaclarında az sayda rast gəlinir.

Delphinium araraticum (N.Busch) Grossh. N.Buschin schedis (1935). – *D. tomentellum* var. *araraticum* N.Busch, во FL. cauc. crit, III, 3, (1903) – *D. Tomentellum* var. *araraticum* N. Busch, Определ. Лютиковые, 25 (1919); А.Гроссгейм II, 99 (1930) – Ağrı mahmızçiçəyi.

Çoxillik, hündürlüyü 50-100 sm olan bitkidir. Qıvrım tükcüklü düz gövdəyə malikdir. Yarpaqlarının yuxarı hissəsi sıx-qıvrım tükcüklü, aşağı hissəsi isə girdə-ürəkvarı görünən olub, neştərvarı-romb şəklində 3-5 segmentə parçalanmışdır. Segmentləri isə öz növbəsində ensiz-xətti dərin bölümlüdür. Fırçası sadə, yumşaq, sıx və çoxçiçəklidir. Çiçəkləri tutqun göy rəngdədir. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları 15-18 mm oval şəklində olub, daxili hissədən isə ağ tükcüklərlə örtülmüşdür. Ararat mahmızçiçəyi iyul ayında çiçək açır, avqust ayında meyvə verir. Mezofit bitkidir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir. Bitki Şahbuz rayonun Küküdağ, Dərəboğazı, Salvartı, Culfa rayonun Dəmirliadağ, Ləkətağ ərazilərində yüksək dağ və meşə çəmənələrində qeyd olunmuşdur (şəkil 1).



Səkil 1. *Delphinium araraticum* (N.Busch) Grossh. – Ağrı mahmızçiçəyi.

Delphinium Buschianum A.Grossh. в Тр. АзОЗФАН, I, 51 (1933). – *D. Linearilobum* var. *hirticaule*, A.Гроссгейм II, (1930) – Buş mahmızçiçəyi.

Çoxillik, hündürlüyü 50-100 sm olan bitkidir. Gövdəsi düz və sadə olub, yuxarı hissəsi ağ tükcüklərlə örtülmüşdür. Yarpaqları girdə görünən, əsasına qədər xətti neştərvarı və ya xətti, dişikli, çılpaq, dağınıq tükcüklü seqmentlidir. Çiçək qrupu sıx və çoxçiçəkli olub, tutqun bənövşəyi-göy rənglidir. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları 12-20 mm uzunluğundadır. Çiçəkyanlığının ləçəkləri 12-20 mm uzunluğda olub, ağ tükcüklərlə örtülmüşdür. Meyvə vərəqləri çılpaq bəzən isə azacıq tükcüklüdür. Buş mahmızçiçəyi iyul ayında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Mezokserofit bitkidir. Kiçik Asiya coğrafi areal tipinə daxildir. Şahbuz rayonun Biçənək, Salvartı ərazilərində subalp qurşağın meşə çəmənliklərində rast gəlinir.

Delphinium freynii Conrath in Bull. Herb. Boiss. III, 36 (1895). *D. dasystachyum* (non Boiss. et Bal.), Н.Бущ, Fl. cauc. crit, III, 58, (1903); Определ. Лютиковые, 21 (1919); A.Гроссгейм II, 96 (1930) – Frein mahmızçiçəyi.

Kökümsovlu, hündürlüyü 40-110 sm, olan çoxillik bitkidir. Gövdəsi sadə, düz, çılpaq, yuxarı hissəsi yumşaq tükcüklüdür. Yarpaq seqmentləri xəttidir. Fırçası çoxçiçəkli, aşağı çiçəkaltlıqları dərin çoxbölümlü, ensiz xətti paycıqlıdır. Çiçəkyanlığının ləçəkləri tükcüklü, ovalvarı ellips şəklindədir. Çiçəkləri tutqun göy rənglidir. Mahmızı 1-2 sm uzunluqda, meyvə vərəqləri isə çılpaq və ya tükcüklüdür. Frein mahmızçiçəyi may, iyun-iyul aylarında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Mezofit bitkidir. Ön Asiya coğrafi areal tipinə daxildir. Ordubad rayonunun Biləv, Pəzməri, Çənnəb, Culfa rayonun Berdik, Qazançı, Milax, Ərəfsə, Şahbuz rayonunun Külüs, Nursu, Keçili ərazilərində yayılmışdır.

Delphinium szowitsianum Boiss., Fl. cr., I, (1867). *D. – dasystachum* ssp. *Szovistsianum* N.Busch bo Fl. cauc. crit., III, 3, 58 (1903) – Soviç mahmızçiçəyi.

Çoxillik 20-60 sm hündürlükdə, kökümsovlu bitkidir. Gövdəsi düz və sadə olub, üzəri çox qısa tükcüklərlə örtülmüşdür. Yarpaq seqmentlərinin paycıqları ensiz xəttidir. Fırçası çox sıxdır, silindirşəkillidir. Aşağı çiçəkaltlığı dərin parçalı, xətti paycıqlıdır. Çiçəkləri solğun sarıdır. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları 7-8 mm olub, nektarlığın yuxarısı tutqun yaşıl rəngdədir. Mahmızı yuxarıdadır. Soviç mahmızçiçəyi sentyabr ayında çiçək açır, oktyabr ayında meyvə verir. Mezokserofit bitkidir. İran coğrafi areal tipinə daxildir. Kəngərli rayonun Çalxanqala, Şərur rayonun Tənənəm, Ordubad rayonun Vənənd, Dırnıs, Unus, Şahbuz rayonun Şada, Badamlı, Biçənək, Kükü və s. ərazilərində, orta dağlıq qurşağdan subalp qurşağa qədər kolluqlarda, əkin sahələrində daşlı-qayalı yamaclarında rast gəlinir.

Delphinium flexuosum Bieb., M. B., II, 12 (1808); III, 369 (1819). – *D. elatum* c. *subsiliatum* Ledeb., 64. *D. speciosum* var. *Dasyarrum* var. *Leiosepala* N.Buschbo Fl, cauc.crtt, III, *Leiosepalum* N.Busch, Опред., Лютиковые, 27 (1919); А.Гроссгейм II, 100 (1930). – Qıvrım mahmızçiçək.

Çoxillik bitki olub, hündürlüyü 50-90 sm-ə çatır. Gövdəsi düz, az şırımlı, çılpaq, aşağı hissəsi dağınıq kirpikcikli. Yarpaqları uzun saplaqlı, üst və alt hissələri çılpaqdır, aydın seçilən damarlı, dəyirmi ürəkvarı, dərin barmaqvarı, üçbölümlü və rombşəkillidir. Yarpaqlarının yan hissələri 2-3 bölümlüdür. Salxım çiçək qrupu sıxdır, aşağı hissədən budaqlanandır. Çiçək saplağı və çiçəkaltlığı çılpaqdır, az miqdarda sərt kirpikcikli. Çiçəkyanlığının yarpaqları çılpaq, 15-20 mm uzunluqda, kənarları xətti neştəvarı olub, ağ uzun kirpikcikli. Çiçəkləri göy rənglidir. İyul-avqust aylarında çiçək açır, sentyabr-oktyabr aylarında meyvə verir. Mezokserofit bitkidir. Az öyrənilmiş alkaloidli bitkidir. Qafqaz endemidir. Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir. Şahbuz rayonun Küküdağ və Culfa rayonun Aracıq dağı ərazilərində yayılmışdır. Qıvrım mahmızçiçək subalp qurşağın çəmənliklərində, kolluq və meşə talalarında yayılmışdır. Kiçik qruplarla hündürlükdə fitosenozların əmələ gəlməsində iştirak edir.

Delphinium caucasicum C.A.Mey. Verz. Pfl. Cauc., 200 (1831) – Qafqaz mahmızçiçəyi.

Kökümsovü tünd qəhvəyi rəngli, 10-20 sm hündürlükdə, çoxillik bitkidir. Gövdəsi nazik və yumşaq olub, üzəri tükcüklərlə örtülmüşdür. Demək olar ki, bütün yarpaqları kök ətrafında yerləşir və əsasına qədər 3 bölümlü olub, rombşəkilli paycıqlıdır. Çiçək salxımı az çiçəkli olub, bənövşəyi-göy rənglidir. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları ellipsvari və yumşaq tükcüklüdür. Mahmız 1,5-2 sm uzunluqdadır. Bitki iyul-avqust aylarında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Mezokserofit bitkidir. Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir. Ordubad rayonun Nəsirvaz, Məzrə, Biləv, Şahbuz rayonun Batabat, Salvartı, Qanlıgöl ərazilərində qaya töküntülərində, çınqıllı daşlı yamaclarda rast gəlinir (şəkil 2).



Şəkil 2. *Delphinium caucasicum* C.A.Mey – Qafqaz mahmızçiçəyi.

Delphinium cyphoplectrum Boiss., Diagn., ser. I, 6, 7, (1855) – *D. hebridum* var. *laxiusculum* Boiss., I, 89. – *D. hybridum* ssp. N.Busch. во Fl. cauc. crit., III., 3, 56 (1903) – *D. laxiusculum* Rouy, A.Гроссгейм II, 97 (1930) А.Невский во Фл. СССР, VII, 175 (1937). – *D. hybridum gracillimum* LEBED. I, 61 *D. hybridum* (non D. C.) M.B., II, 13; III, 370 p.p. – *D. hybridum* ssp. *puniceum* N.Buschbo Fl, cauc. crit., III, 3, 555 p.p. – Qozbel mahmızçiçək.

Çoxillik, kökümsovu tükcüklü 30-35 sm hündürlükdə olan bitkidir. Gövdəsi düzdür, çox qısa tükcüklərlə örtülmüşdür, yuxarı hissədən azacıq budaqlanmışdır. Yarpaqları uzununa

xətti neştərvarıdır. Salxımı seyrək əsasən uzundur və azçiçəklidir. Çiçəkyanlığının ləçəkləri 3-15 mm uzunluğunda ovalvarı olub, xaricdən ağ tükcüklüdür. Çiçəkləri tünd bənövşəyi rənglidir. Qozbel mahmızçiçəyi orta dağlıq qurşağın kolluqlarında və quru-daşlı yamaclarında yayılmışdır. Bitki may, iyun, iyul aylarında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Kseromezofit bitkidir. Şimali İran coğrafi areal tipinə daxildir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər) Naxçıvan, 2010, 676 s.
3. Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х., Салаева З.К. Горностепная растительность Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Инновации в науке, г. Новосибирск, 2017, № 5 (66), с. 9-13.
4. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахичеванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку, 2005, 230 с.
5. Флора Азербайджана: в 8-х т., т. IV, Баку: АН Азерб. ССР, 1953, 401 с.
6. Флора Кавказа: в 8-х т., т. IV, Ленинград, 1950, 456 с.
7. Конспект флоры Кавказа: в 3-х т., т. II, Санкт-Петербург, 2006, 201 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: zulfyye.salayeva@mail.ru

Zulfiya Salayeva

BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE *DELPHINIUM* L. SPECIES SPREAD IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S TERRITORY

As a result of many years of research, there is given information about the bioecological features of species of *Delphinium* L. genus, their position in the vegetation, spreading area and the role in the natural ecosystem in the Nakhchivan Autonomous Republic. During literary studies and expeditions it was determined that 9 species of genus were spread in the area. They are: *Delphinium araraticum* (N.Buch) Grossh., *D. buschianum* Grossh., *D. caucasicum* C.A.Mey., *D. cyphoplectrum* Boiss., *D. flexuosum* Bieb., *D. foetidum* Lomak., *D. freynii* Conrath., *D. nachiczevancum* Tzvel. (*D. quercetorum* Boiss. & Hausskn), *D. szowitsianum* Boiss.

The botanical description and spreading 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. The species of *Delphinium* L. genus recommended for greenery of the parks, squares, and alleys because they are ornamental plants.

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

Зульфия Салаева

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ *DELPHINIUM* L.,
РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье изложены результаты проведенных на территории Нахчыванской Автономной Республики многолетних исследований биоэкологических особенностей, положения в растительном покрове, распространения и роли в естественных экосистемах видов *Delphinium* L. На основе анализа литературных данных и собранных во время экспедиций собственных материалов установлено, что на территории распространены 9 видов рода *Delphinium araraticum* (N.Buch) Grossh., *D. buschianum* Grossh., *D. caucasicum* C.A.Mey., *D. cyphoplectrum* Boiss., *D. flexuosum* Bieb., *D. foetidum* Lomak., *D. freynii* Conrath., *D. nachiczevancum* Tzvel. (*D. quercetorum* Boiss. & Hausskn), *D. szowitsianum* Boiss.

Даны ботанические описание каждого вида, определены зоны распространения, формации и ассоциации, ими образованные. В определении видов применены последние номенклатурные изменения. Виды рода *Delphinium* L. в основном декоративные растения, поэтому предложены их использования в озеленении парков, площадей и скверов.

Ключевые слова: флора, систематический анализ, геофит, эфемерод, декоративных растений.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	02.03.2020
	Son variant	29.04.2020

UOT: 582.581. 232/275.574. 325.2

SEYFƏLİ QƏHRƏMANOV

AZƏRBAYCANIN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI SUTUTARLARINDA
ÇİRLƏNMƏ İNDİKATORU – SAPROFİT YOSUNLARIN YAYILMASI

Məqalədə suların çirklənməsinin göstəricisi olan indikator – saprogen yosunların Naxçıvan Muxtar Respublikası sututularında yayılma dinamikası haqqında məlumatlar verilir. 2016-2019-cu illərdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində regionun sututuları, çayları və göllərində 15 növ göy-yaşıl, 5 növ yaşıl və 4 növ diatom yosunlar aşkar olundu. Ən çox növ sayına Merismopedia Meyen, 1839 Merismopedia Meyen, 1839-4, Anabaena Bory et al Bornet-3, Microcystis F.T. Kützinger-3, Oscillatoria Vaucher et al Gomont-3 cinslərində rast gəlinmişdir. Diatom yosunların 4 saprogen növləri Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Qeyd olunan növlər çirklənmə indikatoru saprogen növlər olub, kosmopolit, şimali-alp, alp, arktalp, indiferent və boreal coğrafi elementlər tiplərinə daxildirlər. Sututuların daima çirkləndirilməsi ilə əlaqədar olaraq, qeyd olunan saprogen yosunların digər sututulara nisbətən daha intensiv yayıldıqları müşahidə olunmuşdur. Clorococcum, Volvox, Closterium, Ankistrodesmus, Ulotrix, Melosira, Navicula, Synedra, Aphanizomenon, Anabaena cinslərinə daxil olan növlərə iyun ayından başlayaraq müxtəlif su mənbələrində rast gəlmək olur. Navicula sp. Navicula dicephala, Navicula gracilis, Navicula viridula, Rhizosolenia, Chlorella sp., Phormidium molle, Nostoc pruniforme, Anabaenopsis raciborskii, Ankistrodesmus angustus, Spirulina tenuissima Kutz. növləri əsas etibarilə suların temperaturu 25-28° C olan dövrlərdə daha intensiv yayılırlar.

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

Giriş. Son yüzilliklər dövründə dünyanın hər yerində çirkab suları və məişətdən çıxan yuyucu vasitələrin tullantıları bir qayda olaraq, çaylar, göllər, sututulara axıdılır. Nəticədə su mənbələrindəki canlılar aləminin flora və faunasına kəskin mənfi təsir göstərir. Bu sututar və çaylarda yaşayan canlılar aləmi arasında təbii bioloji tarazlığın pozulması baş verir.

Qazaxıstanın Alagölündə 5 taksonomik yosun şöbələri üzərində aparılan tədqiqatlarda indikator evqlen yosunların əsas yayılması sututara çirkləndirici üzvi maddələrin buraxılması ilə bağlı olmuşdur [7, s. 63-74; 16]. Artıq miqdar *Microcystis*-in iştirak etdiyi mühitdə azot fiksasiyası zəifləyir. Azot fiksasiya edən sapşəkilli sianobakteriyaların, eləcə də *Anabaena* sp. yosunların fəaliyyəti qida maddələrinin dövrünə güclü mənfi təsir göstərir. Su mühitində azotun səviyyəsi, qida maddələrinin yüksək, fosforun isə az olması anabaenanın mikroçistis üzərindəki dominantlığı ilə əks təsirdə olur [11, s.75-77]. Göy-yaşıl yosunlardan *Oscillatoria* sp. tərəfindən zəhərli anatoksin müxtəlif yollarla sintez olunur və sututulara ifraz olunur. Bu maddənin biosintezinə bir çox sianobakteriyalarda da rast gəlinir [9, s. 1-3;]. Dəniz quşları və heyvanları arasında ölüm hallarının baş verməsi səbəbləri, orada yaşayan zərərli yosunlar (saprogenlər) tərəfindən suya buraxılan toksinlərlə izah olunur. Bunun səbəbi, suların “Çiçəklənməsi”-də müşahidə olunmuşdur [8, s. 1-9].

Növlərarası antaqonizm və sinergizminin kəskinləşməsi nəticəsində, sututarlarda bir çox zərərli növlərin sürətlə artması baş verir ki, belə sututular təhlükəli vəziyyətə düşür. Çirklənmiş sututarlarda göy-yaşıl yosunların sürətlə artması nəticəsində suyun “Çiçəklənməsi” baş verir, su mənbələrinin üzəri qalın pərdə ilə örtülür və mühitə toksiki maddələr ifraz olunur [3, s. 10, s. 2266-2269; 13, s. 73-82; 14, s. 128-132]. Günəş şüasının keçməsi çətinləşdiyindən orada yaşayan yaşıl yosunlarda xlorofillər parçalanır. Sularda SO₂, NH₃, CH₄-nin artması və

O₂-nin azalması hesabına qaz rejimi pozulur, orada yaşayan canlıların həyatı üçün vacib olan evribiont növlərin sayı kəskin olaraq azalır [4, s. 1-9]. Biokütləni təşkil edən növlər arasındakı bioloji tarazlığın pozulması nəticəsində su mənbələrində öz-özünü təmizləmə prosesi zəifləyir, belə suların çirklənməsi getdikcə artır. Suyu buraxılan zəhərli tullantılar təkcə indikator yosunların saylarının artmasına deyil, eyni zamanda onların bir qismi suyun dibinə çökərək balıqların və su onurğasızların əsas qidasını təşkil edən fitobentos, zoobentosların həyat fəaliyyətini zəiflədir [2, s. 8-15; 3, s. 8-11], onların məhv olmasına şərait yaradır. Bu hadisə balıqların və xərçəngkimilərin həyat fəaliyyətlərini zəiflədir, nəticədə sututarlarda balıqçılığın məhsuldarlığı aşağı düşür. İfraz olunan toksiki maddələr uçucu deyil, suda yaxşı həll olduğundan onları torpağın tərkibindəki uducu komponentlər adsorbsiya edə bilmir. Onlar sızma yolu ilə bulaqların və çeşmələrin sularına qarışırlar, nəticədə belə su mənbələri də yararsız vəziyyətə düşür. Çirklənməyə qarşı qabaqalayıcı tədbirlərin görülməsi məqsədilə ekoloji monitorinqlər keçirilir [12, s. 136-563; 15, s. 58-64; 16; 17].

Material və metodika. Tədqiqat obyekti olaraq, Naxçıvan MR-in iri sututurlarından Uzunoba, Sirab, H.Əliyev adına su anbarları, Batabat I, II, III gölləri, Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay seçilmişdir. Qeyd olunan sututurların ayrı-ayrı yerlərində əvvəlcədən daimi stasionar məntəqələr seçilmişdir. Yazın ilk dövrlərindən, 2016-2019-cu ilin mart ayının əvvəllərindən başlayaraq noyabr ayının birinci dekadasına qədərki dövrlərində gedilən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı müxtəlif hündürlük qurşaqlarında yerləşən sututurlardan qəbul olunmuş ümumi metodikalar əsasında nümunələri toplanılmışdır. Bu məqsədlə xüsusi konstruksiyalı fitoplankton torundan istifadə olunmuşdur. Plankton toru bürünc toplayıcı və ona tikilmiş qaz materialından, ipəkdən və ya kaprondan hazırlanmış 77 №-li konusvarı kisədən ibarətdir.

Yosun nümunələri başlıca olaraq aydın, günəşli hava şəraitində yığılmışdır. Dayaz su mənbələrindən nümunələr metal stəkanın köməyi ilə suyun səthindən əldə edilmişdir. Aydın havada su bitkilərinin gövdəsi ətrafında buludabənzər həlməşik kütlədən ibarət yosunlar əl üsulundan istifadə edilməklə toplanıldı. Bu bitkilər üzərində yaşıl və ya boz rəngli selik müşahidə edildiyi halda, su bitkisi bütövlükdə nümunə stəkanına keçirilmiş və üzərinə həmin su mənbəyinin suyundan əlavə olunmuşdur. Toplanmış nümunələr üzərində təzə halda mikroskopik tədqiqatlar aparılmışdır. Yosunların növ tərkibi ümumi qəbul edilmiş metodlar və təyinedicilər vasitəsilə yerinə yetirilmişdir. 1999-2014-cü illərin müasir Beynəlxalq nomenklatur dəyişiklikləri (BioLib, ITIS, EOL) əsasında yosunların taksonomik spektri tərtib edilmişdir [1, s. 107-109; 6, s. 440-472]. Nümunələr toplanılarkən stasionar məntəqələrdə suların temperaturları da ölçülmüşdür. Suların mineral tərkibi CD 97 Hi-Tech TDS Meter With ATC, pH-1 Orion 420A+ cihazlarının vasitəsilə təyin olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvançayın aran ərazisindəki sahələrində iyul-sentyabr aylarında göy-yaşıl yosunlardan *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *A. lemmermanii* P. Richt., *A. circinalis* (Kütz.) Hansg., *A. affinis* Lemm., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Oscillatoria tenuis* Ag., *O. brevis* (Kütz.) Gom., *O. agardhii* Gom., *O. planctonica* Wołosz., *Nostoc commune* (Vaucher) Elenkin, *Merismopedia trolleri* Bachm., növlərinin iyul-sentyabr aylarında sürətlə inkişaf etdikləri müşahidə olundu. Bu yosunlar su mənbələrinin çirklənməsi ehtimalını göstərən indikatorlardır. Batabat-1, 2 və Şah Abbas göllərində Qanlıgöldə eləcə də, yaşayış məskənlərindən keçməyən çay və onların qollarında çirklənmə indikatorları olan yosunların intensiv yayılması müşahidə edilmədi.

Naxçıvan MR-in aran hissəsində su mənbələrinin çirklənməsi ilə əlaqədar olaraq yuxa-

rıda qeyd etdiyimiz yosunlardan başqa, burada digər saprobluq indikatorları: *Chaetoceros socialis* Makar et Lawr., *Merismopedia tenuissima* Lem., *M. punctata* Meyen., *Synechocystis salina* Wisl., *Microcystis parietina* (Nag.) Elenk., *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom., *Oscillatoria cisselevii* Anissim. yosun növləri yayılmışdır. Bu yosunlar çaylar vasitəsilə sututarlara gəlməklə orada mürəkkəb alqofloranın yaranmasında bilavasitə iştirak edirlər. Lakin oliqosaprob, α və β mezosaprob yosunlar, polisaprob yosunların yaşadığı mühitə düşdükdə onların bir qisminin sürətli artması dayanır, *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Oscillatoria tenuis* Ag. növləri isə sürətlə artır.

Naxçıvan MR-in suanbarları, çayları və göllərinə gedilən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı toplanılan nümunələrdən: *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont, 1892 cinsinə daxil olan *O. planctonica* Woloszyńska (= *Limnothrix planctonica* (Wolosz.) Meffert.) in Geitler, 1911 (1925), 2. *O. chlorina* F.T. Kützing et al Gomont, 1892, 3. *O. brevis* Kütz., *O. formosa* Bory. çirklənmə indikatoru saprogen yosunlar növ tərkibi, yayılma dinamikası və onlara təsir edən ekoloji faktorlar öyrənilmişdir. Qeyd olunan çirklənmə indikatoru yosunlardan başqa onlarla assosiasiya təşkil edən digər yosunlar aşkar edildi.

Çirklənmə indikatoru yosunların ən intensiv yayılma dövrü iyul-sentyabr aylarında suların temperaturunun 25-29°C olan dövrlərə təsadüf etdi [5, s. 25-28].

Tədqiqatlar zamanı *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont cinsinin 3, diatom yosunların 4 saprogen növləri Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur.

Sinif: *Cyanophyceae* Schaffner, 1909; Sachs, 1874,

Cins: *Synechococcus* Nageli, 1849; *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli.

Cins: *Merismopedia* Meyen, 1839, növlər: *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) F.T.Kützing, 1845 [syn.: *M. aeruginea* Brebisson in F.T.Kützing, 1849; *M. punctata* Meyen., *M. tenuissima* Lemmerm.

Cins: *Anabaena* Bory et al Bornet et al Flahault de Saint, növlər: *A. flos-aquae* (Lyngbye) Brebisson in Brebisson et al Godey et al Bornet et al Flahault, 1886 (Lyngbye) Brebisson (incl.), 2. *A. cylindrica* E. Lemmermann, 1896, 3. *A. macrospora* Klebahn, 1895,

Cins: Cins: *Schizothrix* F.T. Kützing et al Gomont, 1892. Ann. Sci. Növ: *Sch. mullerii* Nageli et al Gomont, 1849

Sinif: *Hormogoniophyceae* Starmach, 1966.

Cins: *Microcystis* F.T. Kützing et al E. Lemmermann, 1907 nom. cons. Növlər: *M. flos-aquae* (Wittrock) Kirchner, 1898, 2. *M. aeruginosa* (F.T. Kützing 1833) E. Lemmermann, 1907, f. *elongata* C.B.Rao, Toxic as, *M. pulveria* (Wood) Forti emend Elenkin.

Cins: *Aphanizomenon* A. Morren et al Bornet et al Flahault, 1888-Növ: *Aphanizomenon flos-aquae* Toxic as.

Cins: *Lyngbya* C. Agardh Et al Gomont, 1892, Növlər: *L. limnetica* E. Lemmermann, 1898, *L. martensiana* Menegh.

Cins: *Phormidium* F.T. Kützing et al Gomont, 1892 – *Phormidium tenue* *Chlorophyta* Reichenbach, 1828.

Sinif: *Ulvophyceae* *Ulvophyceae* K.R. Mattox et al K.D. Stewart, 1978.

Cins: *Ulothrix* F.T. Kützing, 1833, *U. tenuissima* Kütz.

Sinif: *Chlorophyceae* Wille, in E. Warming, 1884.

Cins: *Chlorella* Beyerinck, *Chlorella vulgaris*, *Euglena gracilis*

Cins: *Scenedesmus* F.J.F. Meyen, 1829, 1. *S. quadricauda* (P.J.F. Turpin) L.A. de Brebisson

Saprobluq səviyyəsinin halobluğa görə keyfiyyətə trofik sinifləndirilməsi (A.Del Umo)

Suların keyfiyyətə sinifləndirilməsi	Saprobluq səviyyəsi	Halobluq səviyyəsi	Trofik səviyyə
0	Ksenosaprob	Halofil	Hipotrof
I	Oliqosaprob	Oliqohalob-indiffernt	Oliqotrof
II	β - mezosaprob	Oliqohalob-indiffernt	Mezotrof
III	α - mezosaprob	Oliqohalob-halofil	Evtrof
IV	Polisaprob	Halofil-mezohalob	Hipertrof

Belə suların indikatoru yaşıl yosunlardan: *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) L.A. de Brébisson, göy-yaşıl yosunlardan isə *Anabaena flos-aquae* (Lyngbye) Brébisson in Brébisson, *A. lemmermani* P.Richt, *A. circinalis* (Kütz) Hansg., *A. affinis* Lemm., *Anabaena cylindrica* Lemm, *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing 1846, *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault 1886, *Oscillatoria tenuis* Agj., *O. brevis* (Kütz.) Gom. Ag., *O. agardhii* Gom., *O. planktonika* Wolosz. Gom., növləri xüsusi olaraq qeyd edilir [3, s. 6-17].

Polisaprob yosunların intensiv yayıldığı müşahidə edildikdə, artıq bu su mənbələrinin yüksək dərəcədə çirkləndiyini göstərir. Göy-yaşıl yosunların kütləvi surətdə artması (suyun “çiçəklənməsi”) nəticəsində onlar suya toksiki maddələr ifraz edirlər ki, həmin su mənbələrində yaşayan balıqlar, onurğasızlar, bu sudan içən istiqanlı heyvanlar, çöl quşları, hətta insanlar belə ölümə nəticələnən Qaff xəstəliyinə (ilk dəfə balıqçılarda müşahidə olunmuşdur) tutulurlar.

Nəticə. Tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-in iri sututarlarında 2 sinif, 3 y/sinif, 4 sıra, 7 fəsilə, 9 cinsə daxil olan 20 növ göy-yaşıl, 5 növ yaşıl və 2 növ diatom yosunlar aşkar olundu. Bunlardan *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont cinsinin 3, diatom yosunların 4 saprogen növləri Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Qeyd olunan növlər çirklənmə indikatoru saprogen növlər olub, kosmopolit, şimali-alp, alp, arktalp, indiferent və boreal coğrafi elementlər tiplərinə daxildirlər. Sututarların daima çirkləndirilməsi ilə əlaqədar olar, qeyd olunan saprogen yosunların digər sututarlara nisbətən daha intensiv yayıldıqları müşahidə olundu.

Clorococcum, *Volvox*, *Closterium*, *Ankistrodesmus*, *Ulotrix*, *Melosira*, *Navicula*, *Synedra*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, cinslərinə daxil olan növlərə iyun ayından başlayaraq müxtəlif su mənbələrində rastgəlmək olur. *Navicula sp.* *Navicula dicephala*, *Navicula gracilis*, *Navicula viridula*, *Rhizosolenia*, *Chlorella sp.*, *Phormidium molle*, *Nostoc pruniforme*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Ankistrodesmus angustus*, *Spirulina tenuissima* Kutz. növləri əsas etibarilə suların temperaturu 25-28°C olan dövrlərdə intensiv yayılırlar.

ƏDƏBİYYAT

1. Qəhrəmanov S. Naxçıvançayın aşağı və orta dağ qurşağında yerləşən hissəsinin alqoflorası və onun saprogen yosunları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Elmi əsərlər” jurnalı. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2019, c. 15, № 4, s. 105-110.
2. Алимжанова Х.А., Соатов Г.Т. Сапробные индикаторные водоросли реки Кашкадарья (Узбекистан) / Инновации в науке: сб. ст. по матер. LXIII междунар. науч.-практ. конф. № 11(60). Новосибирск: СибАК, 2016, с. 8-15.
3. Баринова С.С., Ключенко П.Д., Белоус Е.П. Водоросли как индикаторы экологического состояния водных объектов: методы и перспективы // Гидробиолог. журн., 2015, № 4, т. 51, с. 3-23.

4. Денисов Д.Б. Водоросли – Индикаторы изменений пресноводных экосистем Еврo-Арктического региона / Материалы Международной конференции / Под ред. В.А.Румянцева, И.С.Трифоновой. СПб. Свое издательство, 2017, с. 88-91.
5. Кахраманов С.Г. Сезонное распространение индикаторно-сапробных водорослей в водных экосистемах Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *The Scientific Method* (Warszawa, Poland), 2018, vol. 1, № 17, pp. 25-28, GENERAL Impact Factor; Режим доступа: <https://www.slg-journal.com/archive>
6. Русских Е.Н., Жаковская Я.В. Токсичные метаболиты сине-зелёных водорослей и методы их определения // *Вестник СПбГУ. Физика и химия*. 2017, т. 4 (62), вып. 4, с. 440-473.
7. Jiyeubekov A., Barinova S., Bigaliev A., Nurashov S., Sametova E., Tzion F. Ecological diversity of algae in the Alakol Lake Natural Reserve, Kazakhstan // *Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation*. 2019, 8(2), pp. 63-74.
8. Van Hemert C., Sarah K.Schoen, R.Wayne Litaker, Matthew M.Smith, Mayumi L.Arimitsu, John F.Piatt, William C.Holland, D.Ransom Hardison, John M.Pearce. Algal toxins in Alaskan seabirds: Evaluating the role of saxitoxin and domoic acid in a large-scale die-off of Common Murres // *Harmful Algae*, 2020, 92, pp. 1-9.
9. Marli Fátima Fiore, Stella Thomaz de Lima, Wayne W. Carmichael, Shaun M.K. McKinnie, Jonathan R.Chekan, Bradley S.Moored, Guanitoxin, re-naming a cyanobacterial organophosphate toxin // *Harmful Algae*, 2020, 92 pp. 1-3.
10. Mahadev J., Sugeetha G., Pankaja N.S., Shivakumar K.V. Alga as an Indicator of Water Quality in Fresh Water Bodies of Mysore, Karnataka, India // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 2019, 8(3), pp. 2264-2271.
11. Mathias A.Chia, Jennifer G.Jankowiak, Benjamin J.Kramer, Jennifer A.Goleskib, I-Shuo Huang, Paul V.Zimba, Maria do Carmo Bittencourt-Oliveira, Christopher J.Gobler. Succession and toxicity of *Microcystis* and *Anabaena* (*Dolichospermum*) blooms are controlled by nutrient-dependent allelopathic interactions // *Harmful Algae*, 2018, vol. 74, pp. 67-77.
12. Meriluoto J., Spoof L., Codd G. A. Handbook of cyanobacterial monitoring and cyanotoxin analysis // West Sussex: Wiley, 2017, 576 p.
13. Barinova S., Krupa E. Bioindication of Ecological State and Water Quality by Phytoplankton in the Shardara Reservoir, Kazakhstan // *Environment and Ecology Research* 2017, 5(2), pp. 73-92.
14. Singh S., Ramesh C. Sharma. Monitoring of algal taxa as bioindicator for assessing the health of the high-altitude wetland, Dodi Tal, Garhwal Himalaya, India // *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2018; 6(3): 128-133.
15. Zahraw Z., Abdul-Hameed M. Jawad Al-Obaidy, Eman Shakir, Shaymaa M.A.Hamdy. Algae as bioindicator for pollution of tigris river by industrial waste // *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 2018, vol. 5 (Iss.5), p. 58-64.
16. <http://ecomonitoring.report.ru/http://ecomonitoring.report.ru/>
17. <https://www.journals.elsevier.com/algal-research>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: Seyfali1947@mail.ru

Seyfəli Kahramanov

DISTRIBUTION OF SAPROPHYTE ALGAE – INDICATORS OF POLLUTION OF WATERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC OF AZERBAIJAN

The article provides information on the dynamics of the distribution of saprogenic algae, indicators of water pollution in the Nakhchivan Autonomous Republic. Studies conducted for the period 2016-2019 in reservoirs, rivers and lakes of the region revealed 15 species of blue-green, 5 green and 4 species of diatoms. According to the species composition, the largest number was observed in child-birth: 1839 *Merismopedia* Meyen, 1839-4, *Anabaena* Bory et al Bornet-3, *Microcystis* F.T. Kutzin-3, *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont-3. For the first time, 4 saprogenic species of diatoms were noted for algoflora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The noted species have saprogenic indicators of pollution, they are part of cosmopolitan, north-alpine, alpine, arctoalpine, indifferent and boreal geographical elements. Due to the constant pollution of the water bodies, the greatest number of saprogenic algae was found. Since June, species of the genera *Clorococcum*, *Volvox*, *Closterium*, *Ankistrodesmus*, *Ulotrix*, *Melosira*, *Navicula*, *Synedra*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, June can be found in all types of water bodies. *Navicula* sp. *Navicula dicephala*, *Navicula gracilis*, *Navicula viridula*, *Rhizosolenia*, *Chlorella* sp., *Phormidium molle*, *Nostoc pruniforme*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Ankistrodesmus angustus*, *Spirulina tenuissima* Kutz. begin intensive distribution at water temperatures of 25-28°C.

Keywords: bioecology, species, intraspecies taxon, polysaprobic, mesogalob, oligogalob, oligosaprob, halophile, acidophilus, cosmopolite, indifferent, arctoalp.

Сейфали Кахраманов

РАСПРОСТРАНЕНИЕ САПРОФИТНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ – ИНДИКАТОРОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье дана информации о динамике распространения сапрогенных водорослей, индикаторов загрязнения вод Нахчыванской Автономной Республики. Проведенными исследованиями за период 2016-2019 г. в водоемах, реках и озерах региона обнаружено 15 видов сине-зеленых, 5 зеленых и 4 вида диатомовых водорослей. По видовому составу наибольшее количество отмечено у родов: 1839 *Merismopedia* Meyen, 1839-4, *Anabaena* Bory et al Bornet-3, *Microcystis* F.T.Kutzin-3, *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont-3. Впервые отмечены 4 сапрогенных вида диатомовых водорослей для альгофлоры Нахчыванской АР. Отмеченные виды имеют сапрогенные индикаторы загрязнений, они входят в состав космополитных, северо-альпийских, альпийских, арктоальпийских, индифферентных и бореальных географических элементов. В связи с постоянным загрязнением водоемов обнаружено наибольшее количество сапрогенных водорослей. Начиная с июня, виды родов *Clorococcum*, *Volvox*, *Closterium*, *Ankistrodesmus*, *Ulotrix*, *Melosira*, *Navicula*, *Synedra*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, June можно встретить во всех видах водоемов. *Navicula* sp. *Navicula dicephala*, *Navicula gracilis*, *Navicula viridula*, *Rhizosolenia*, *Chlorella* sp., *Phormidium molle*, *Nostoc pruniforme*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Ankistrodesmus angustus*, *Spirulina tenuissima* Kutz. начинают интенсивное распространение при температур воды 25-28°C.

Ключевые слова: вид, мезогалоб, олигогалоб, олигосапроб, полисапроб, галлофил, ацидофил, алкалофил, планктон, космополит.

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.02.2020
	Son variant	15.04.2020

UOT 582.28

HƏMİDƏ SEYİDOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI MİKOBİOTASINDA YAYILAN
BOLETACEAE FƏSİLƏSİNİN NÖVLƏRİ

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasında Boletaceae Chev. fəsiləsinin Boletus Fr. cinsinə daxil olan B. regius Krombh, B. queletii Schulzer. və B. luridus Shaeff.: Fr. növləri haqqında məlumat verilmişdir. Cinsin Avropada 50, MDB ölkələrində 20, Qafqazda 12 növ və 7 forması, Azərbaycanda isə hələlik 10 növü aşkar olunmuşdur. Boletus Fr. cinsinə daxil olan növlər əsasən meşələrdə daha geniş yayılmışlar.

2006-2019-cı illər ərzində aparılan tədqiqatlar zamanı muxtar respublikada Boletaceae Chev. fəsiləsinin növlərinə əsasən Şahbuz və Ordubad rayonunun ərazisində yayılmış meşəliklərdə rast gəlinmişdir. Hələlik aparılan çoxillik tədqiqatlar nəticəsində fəsilənin növlərinə digər ərazilərdə rast gəlinməmişdir. Məqalədə, həmçinin, Boletus Fr. cinsinə daxil olan B. regius Krombh, B. queletii Schulzer. və B. luridus Shaeff.: Fr. növlərinin qidalılıq xüsusiyyəti və yayıldığı ərazilər haqqında da məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: *Boletaceae, Boletus, fəsilə, cins, növ, yayılma zonası, meşə, qidalılıq xüsusiyyəti.*

Giriş. Biomüxtəliflik – təkamül prosesində reallaşan çoxlu struktur – funksional xüsusiyyətlərin təşkilini özündə əks etdirən, planetar həyatın inkişafını və biosferin davamlılığını təmin edən canlı təbiətin fundamental xüsusiyyətidir.

Göbələklər aləmi üzvi aləmin biomüxtəlifliyini daha da zənginləşdirir. Göbələklər 1969-cu ildə Amerikalı ekoloq alim R.Uitteyker tərəfindən təklif olunan dörd aləmdən (bitkilər, heyvanlar, mikroorqanizmlər, göbələklər) biridir. R.Uitteker xüsusi olaraq qeyd etmişdir ki, göbələklər osmotrof yolla qidalanan və özündə heterotrof eukariotları birləşdirən canlılar aləminin müstəqil ekotrofik qrupudur. Onların yayılma arealı, ekoloji və bioloji müxtəlifliyi olduqca zəngindir.

Hazırda elmə, su və quru ekosisteminin mühüm tərkib hissəsi olan, 120 mindən artıq göbələk növü məlumdur. Bütün məlum olan göbələk növləri təqribən 8300 cinsdə, 560 fəsilədə, 140 sırada, 36 sinifdə və 7 şöbədə birləşdirilir [1, s. 4-5].

Boletaceae Chev. fəsiləsinə 17 cins və 250 növ daxildir. Papaqcıqdan və mərkəzi ayaqcıqdan – kötükçədən ibarət lətli göbələklərdir. Onlara meyvə tutumunun alt hissəsində borucuşəkilli himenoforu olan 1 sm-dən 50 sm-ə qədər diametrində olan göbələklər daxildir. Əksəriyyəti ektotrof mikoriza törədir. Simbioza daxil olacağı bitkilər olmayan şəraitdə sərbəst şəkildə saprotrof həyat tərzini keçirirlər.

Fəsilənin əsas cinsi *Boletus*-dur. Papaqlı göbələklər içərisində *Boletus* Fr. cinsi özünəməxsus yer tutur. Onların meyvə cismi – bazidiomaları ətli, simbiotrof kimi yaşadıkları meşə bitkilərində iynəyarpaq və enliyarpaq ağacların kökləri ilə mikoriza əmələ gətirən, əksəriyyəti isə yaxşı yeməli göbələklərdən hesab olunurlar. Cinsin adı da boletus-yeməli göbələk sözündən götürülmüşdür. *Boletus*ların zəhərli və yeməli olmayan növləri də vardır. Zəhərli hesab edilən bir növü – *Boletus satanas* Lenz. Qafqazın bir çox bölgələrində rast gəlinişi üçün onun Azərbaycanda da, xüsusən şimal-qərb meşələrimizdə bitməsi də güman edilir. Cinsin Avropada 50, MDB ölkələrində 20, Qafqazda 12 növ və 7 forma, respublikamızda isə hələlik 10 növü aşkar olunmuşdur [2, s. 19-20]. Naxçıvan MR mikobiotasında isə hələlik 3 növü yayılmışdır [4, s. 5; 5, s. 76; 9, s. 38].

Boletales sırasına daxil olan bu cinsin himenoforları borucuqlu, ağ və ya sarımtıl rəngli, məsamələri kiçik, çox vaxt dairəvidir. Ayaqcıq yoğun, səthi bəzən torcuq naxışına malik olur. Göbələk ləti ağ və ya sarı, bir sıra növlərində kəsdikdə göyərəndir. Sporlar hamar, iyvarı, zeytunu-qonur, sarımtıl-qonurdur. Bu göbələklərə tək-tək yay aylarında, kütləvi halda payızda rast gəlinir.

Material və metodika. Tədqiqat materialı olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ərazilərindən çöl tədqiqatları zamanı toplanılan *Boletaceae* Chev. fəsiləsinə aid göbələk nümunələri götürülmüşdür. Materialların toplanılması və herbariləşdirilməsi standart metodikalar üzrə həyata keçirilmişdir [7, 10]. Herbariləşdirilmiş nümunələrdə göbələklərin toplanıldığı yer və biosenozların təsviri ətraflı qeyd edilmişdir.

Nümunələr toplanılarkən morfoloji əlamətlərə görə fərqlər 10 dəfə böyüdən lupadan istifadə etməklə müəyyən edilmişdir. Anatmik əlamətlər isə Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun İbtidai bitkilər sistematikası və Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Bitki sistematikası şöbəsində BIOLAM, MBC-10, WF-10xDN/18 mm və IDEAL işıq mikroskoplarından istifadə edilməklə aparılmışdır. Öyrənilən növlərin təyinatında A.S.Sadıqovun [2, 3], S.P.Vasserin [8], L.V.Qaribova, İ.İ.Sidorovanın, M.B.Qorlenkonun [9] ədəbiyyatlarından istifadə edilmişdir. Toplanılan növlərin adlarının dəqiqləşdirilməsində Ainsfort və Bisbinin [13] göbələklərin lüğəti kitabının 10-cu nəşrindən istifadə edilmişdir. Latınca adlar və müəlliflərin adlarının qısaltılması Index Fungorum (www.indexfungorum.org) [12] internet saytına əsasən verilmişdir.

Toplanmış bütün növlərin herbarisi AMEA Botanika İnstitutunun İbtidai bitkilər şöbəsinin mikoloji herbariumunda, AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Herbari fondunda saxlanılır.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Ərazinin genişliyi və göbələklərin yayılma zonalarının müxtəlifliyi nəzərə alınaraq çöl işlərinin aparılmasında əsas üstünlük marşrut metoduna verilmişdir. Marşrutların seçilməsi zamanı ərazi bitkiliyinin zonallıqlar üzrə paylanması və botaniki-coğrafi xüsusiyyətləri də nəzərə alınmışdır. Ekspedisiyalar zamanı *Boletaceae* Chev. fəsiləsinin növ tərkibi və yayılma zonaları dəqiqləşdirilmiş, onların mövsümi dinamikasının illər üzrə dəyişməsi müəyyən edilmişdir.

Azərbaycan dilində papaqlı göbələklərin təyinat kitabı olmadığından A.S.Sadıqov əsasən palıd, vələs, fıstıq ağac cinslərinin üstünlük təşkil etdiyi Talış, Quba-Xaçmaz, Şamaxı, Zaqatala-Balakən bölgələrinin enliyarpaq meşələrindən topladığı *Boletus* Fr. cinsinə daxil olan növlərin təyinat cədvəlini tərtib etmiş, həmçinin, göbələklərin qidalılıq xüsusiyyəti haqqında da məlumat vermişdir [2, s. 19-20]. Aşağıda *Boletus* Fr. cinsi ilə əlaqədar Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində aparılan təhlillər zamanı A.S.Sadıqovun təyinat cədvəlindən istifadə edərək bu cinsin növləri haqqında məlumat veririk.

Sıra: *BOLETALES* E. J.GILBERT

Fəsilə: *Boletaceae* Chev.

Cins: *Boletus* Fr.

1. *Boletus regius* Krombh. – Qəşəng boletus.

Papaqcıq 10-20 sm, açıq çəhrayı, yastıqvarı, səthi keçəlidir. Ləti solğun sarı, kəsdikdə göyərir. Himenofor parlaq sarıdır. Ayaqcıq 9-12/ 3,5-5 sm, sarı rəngdə torcuğa malikdir. Sporlar 10-15/ 3,2-4,5 mkm-dir. Fıstıq və palıd meşələrində yay və payızda əmələ gəlir.

Bu növ T.M.Axundov tərəfindən 5.X.1961-ci ildə Ordubad rayonunun Biləv kəndindən 1800-2000 m d.s.h-dən hündürlükdən meyvə bağlarından toplanılmışdır [6, s. 42]. Aparılan

tədqiqatlar zamanı *Boletus regius* Krombh. növü 16.IX.2010-cu ildə Şahbuz rayonunun Batabat ərazisindən palıd ağacının altından toplanılmışdır.

Azərbaycan mikobiotasına ilk dəfə olaraq A.S.Sadıqov tərəfindən daxil olunmuşdur. Yeməlidir.

2. *Boletus luridus* Shaeff.: Fr. – Palıdnan, kirli-qonur boletus

Papaqciq 5-20 sm, tünd-qonur, şabalıdı, səthi nazik tüklüdür. Ləti sarı, kəsildikdə tez göyərir. Borucuqlar zeytunu-sarı, məsamələr qırmızı və ya narıncıdır. Ayaqciq 6-12/3-4 sm, yuxarısı narıncı, aşağısı qırmızımtıl, qırmızı torcuq naxışı bir qədər uzunsovdur. Ayaqciq ləti sarımtıl, əsasda qırmızı, kəsildikdə tez göyərəndir. Sporlar 9-17/5-7 mkm, yumurtavari ellipsoidal, sarımtıl zeytunudur.

Enliyarpaqlı və qarışıq meşələrin işıqlı sahələrində əsasən palıd, göyrüş, ağcaqayın və s. ağaclarının altında çəmənləklərdə yay və payızda rast gəlinir. Növ A. Sadıqov tərəfindən tək-tək və ya qrup halında, palıdlı meşələrdən toplanılmışdır. Naxçıvan MR-də isə 17.VI.2010-cu ildə Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsindən palıd ağacının altından toplanılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasına ilk dəfə tərəfimizdən daxil edilmişdir. Yeməlidir.

3. *Boletus queletii* Schulzer. – Kele boletusu. Papaqciq 10-12 sm, yastıqvari, mərkəzi şabalıdı qonur, kənarları oxralı, zeytunu, əzildikdə tündləşir. Borular zeytunu-sarımtıl qonur, məsamələr qırmızı qonurdur. Ayaqciq məxmərvəri, yuxarısı narıncı, əsası qırmızı qonurdur. Ləti sarı olub, kəsildikdə göyərir. Palıdlı meşələrdə yay və payızda əmələ gəlir. Növ 3.VII 2019-cu ildə Şahbuz rayonunun Biçənək ərazisindən palıd meşəsindən, 10.VII. 2019-cu ildə Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsindən toplanılmışdır. Yeməlidir. Növ Naxçıvan MR mikobiotası üçün ilk dəfə verilir.

Nəticələr. Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, hələlik Naxçıvan Muxtar Respublika mikobiotasında *Boletaceae* Chev. fəsiləsinin *Boletus* Fr. cinsinə aid *B.regius* Krombh və *B.luridus* Shaeff.:Fr., *B. queletii* Schulzer. növləri yayılmışdır.

Qeyd edək ki, Naxçıvan MR-də meşəlik sahə azlıq təşkil etdiyindən bu fəsilənin növlərinə əsasən istər Axundov tərəfindən, istərsə bizim tərəfimizdən aparılan araşdırmalar zamanı ancaq Şahbuz və Ordubad rayonunun ərazisində rast gəlinmişdir. Ümumiyyətlə, muxtar respublikanın digər ərazilərində də tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq *Boletaceae* Chev. fəsiləsinin nümayəndələrinə rast gəlinməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Namazov N.R., Həsənov X.Ə. Göbələklərin sistematikası. Sumqayıt, 2015, 427 s.
2. Sadıqov A.S. Azərbaycanın enliyarpaq meşələrində rast gəlinən *Boletus* Fr. cinsinin növləri //AMEA Botanika İnstitutunun əsərləri, XXVI c., 2006, s. 19-20.
3. Sadıqov A.S. Azərbaycanın yeməli və zəhərli göbələkləri. Bakı: Elm, 2007, 124 s.
4. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunda yayılan papaqlı göbələklər. Biol. üzrə fəl.dok. ... diss. avtoref. Bakı, 2011, 24 s.
5. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunda yayılan papaqlı göbələklər. Bakı: Ləman, 2017, 168 s.
6. Ахундов Т.М. Микофлора Нахичеванской АССР, Баку: ЭЛМ, 1979, с. 166.

7. Бондарцев А.С., Зингер Р.А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения // Труды Ботанического института им. В.Л.Комарова, сер. 2, вып. 6, 1950, с. 499-543.
8. Вассер С.П., Солдатова И.М. Высшие Базидиомицеты степной зоны Украины (Пор. *Boletales, Agaricales, Russulales* и *Aphyllorrhizales*). Киев: Наукова Думка, 1977, 354 с.
9. Горленко М.В., Бондарцева М.А., Гарибова Л.В., Сидорова И.И., Сизова Т.П. Грибы СССР. Москва: Мысль, 1980. 303 с.
10. Лазарева О.Л., Зимина Т.А., Федорова Л.Ф. Методика организации гербария и коллекции фиксированных грибов-макромицетов в вузе и школе // Ярославский Педагогический Вестник, № 1, 2007, с. 1-9.
11. Сейидова Г.С. Шляпочные грибы Шахбузского Государственного Природного Заповедника Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Заповедное дело в Украине, 2010, т. 16, вып. 2, с. 36-40.
12. Index Fungorum (www.indexfungorum.org).
13. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi (10th edition). Wallingford: CAB International, 2008, 782 p.

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

Hamida Seyidova

SPECIES OF THE *BOLETACEAE* FAMILY DISTRIBUTED IN THE MYCOBIOTA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information on the species *B. regius* Krombh, *B. queletii* Schulzer. and *B. luridus* Shaeff.:Fr. belonging to the genus *Boletus* Fr. of the family *Boletaceae* Chev. in the mycobiota of the Nakhchivan Autonomous Republic. In the Europe were found 50, in the CIS 20, in the Caucasus 12 species and 7 forms of the genus. So far, there are 10 species in the Republic of Azerbaijan. Species of the genus *Boletus* Fr. especially widely distributed in forests.

In the course of the research conducted during the years 2006-2019, species of the family *Boletaceae* Chev. mainly met in the forests of Shahbuz and Ordubad districts of the autonomous republic. For many years of research, these species have not yet been found in other territories. The article also reflects information about the nutritional value and territories of distribution of the species *B. regius* Krombh, *B. queletii* Schulzer. and *B. luridus* Shaeff.:Fr. of family *Boletus* Fr.

Keywords: *Boletaceae, Boletus, family, genus, species, distribution zones, forests, nutritional value.*

Гамида Сеидова

**ВИДЫ СЕМЕЙСТВА *BOLETACEAE*, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В
МИКОБИОТЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены сведения о видах *B. regius* Krombh, *B. queletii* Schulzer. и *B. luridus* Shaeff.: Fr., входящих в состав рода *Boletus* Fr семейства *Boletaceae* Chev. в микобиоте Нахчыванской Автономной Республики. В Европе обнаружены 50, в СНГ 20, на Кавказе 12 видов и 7 форм рода. В Азербайджанской Республике насчитываются пока 10 видов. Виды рода *Boletus* Fr. Особенно широко распространены в лесах.

В ходе проведенных исследований в течение 2006-2019 годов виды семейства *Boletaceae* Chev. в основном встречены в лесах Шахбузского и Ордубадского районов автономной республики. За многолетний период исследований эти виды пока на других территориях не обнаружены. В статье также отражены сведения о пищевой ценности и территориях распространения видов *B. regius* Krombh, *B. queletii* Schulzer. и *B. luridus* Shaeff.:Fr. семейства *Boletus* Fr.

Ключевые слова: *Boletaceae*, *Boletus*, семейство, род, вид, зоны распространения, леса, пищевая ценность.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	20.02.2020
	Son variant	27.05.2020

UOT 634.11: 631-52

LOĞMAN BAYRAMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ARMUD BAĞLARINDA CƏRGƏARASI TORPAĞIN SAXLANMASININ AĞAQLARIN İNKİŞAFINA TƏSİRİ

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması armud ağaclarının boy və inkişafına təsiri öyrənilmişdir. Burada cavan və məhsuldar armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması və becərilməsi sisteminin əhəmiyyətini nəzərə alaraq 4 variant, 3 təkrarda tədqiqat aparılmışdır. Təcrübələr Abbasbəyi, Nəsinin armudu, Şəkəri və Nar armud sortları üzərində qara herik (nəzarət), yonca səpini, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) hər hektara 20-30 ton şum altına 3 ildə bir olmaqla və təbii çəmənlik variantlarında qoyulmuşdur. Abbasbəyi armud sortunda orta rəqəmlə gövdə ştambının ölçüsü qara herik (nəzarət) variantında 5 ildə orta rəqəmlə 58,0 sm, yonca səpini variantında 71,0 sm, qara herik zəminində üzvi gübrə (peyin) variantında 66,7 sm və təbii çəmənlik variantında isə 59,2 sm, nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 123%, qara herik zəminində üzvi gübrə (peyin) variantında 115%, təbii çəmənlik variantında isə 102% olduğu müəyyən edilmişdir. Bütün variantlarda yonca səpini variantı üstünlük təşkil etmişdir.

Açar sözlər: cərgəarası, aqro-ekoloji, ştamb, boy, qara herik, çəmənlik, yonca, sort, birillik zoğ, məhsul.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində respublika əhalisinin meyvə məhsullarına artan tələbatı və kənd təsərrüfatında aparılan aqrar islahatlarla əlaqədar bütün sahələrdə və o cümlədən meyvəçilik sahəsində də istehsalın artırılması tələb olunur. Bağçılıqda istehsalın artırılmasının əsas göstəricilərindən biri meyvə bağlarında cərgə arası torpağın saxlanması meyvə ağaclarının boy və inkişafına təsirindən asılıdır. Muxtar respublika ərazisində mövcud olan meyvə bağlarının özəlləşdirilməsi, məhsuldar meyvə bağlarından yüksək və sabit məhsul götürülməsi, bağçılıq mədəniyyətinin artırılması, meyvə bağlarında kompleks aqrotexniki tədbirlərin elmi əsaslarla fermer və fərdi təsərrüfatlara geniş tətbiqindən asılıdır.

Meyvə bağlarında ağacların boy və inkişafına təsir edən vacib aqrotexniki tədbirlərdən biri də meyvə bağlarında cərgəaralarının saxlanması və torpağın becərilməsidir. Meyvə bağlarında cərgəarası torpağın becərilməsi və saxlanması bağ sahələrinin relyefindən, aqro-ekoloji xüsusiyyətlərindən və mexanikləşdirmənin tətbiqindən asılıdır [2, s. 137-142; 3, s. 123-129; 4, s. 131-139; 5, s. 50-53].

Tədqiqatın məqsədi məhz Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində mövcud olan armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması armud ağaclarının boy və inkişafına təsirinin öyrənilməsindən ibarətdir. Son vaxtlaradək meyvə bağlarında cərgəaraları müxtəlif üsullarla, təbii və süni çəmənlik altında, qara herik və çimləşdirilmiş sistemdə saxlanılaraq becərilirdi. Bu da bir çox mütəxəssislər arasında ziddiyyətlərə səbəb olurdu. Buna görə də armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanmasına və becərilməsinə yenidən baxılması tədqiqatın aktuallığını bir daha artırır. Odur ki, cavan və məhsuldar armud bağlarında cərgəarası torpağın becərilməsi və onun saxlanması sisteminin becərmə qaydalarına əsasən müasir tələblərə cavab verən variantlarla öyrənilməsi qarşımızda duran əsas məqsədlərdəndir. Nəticədə armud bağlarında torpağın saxlanması və becərilməsi sisteminin optimal variantlarla öyrənilməsi işimizin aktuallığını bir daha artırır. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən bir çox alimlər armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanmasını öyrənmişlər. Bunlardan Q.G.Sər-

darova (1953), Z.A.Əliyeva (1960), O.Ə.Orucov (1981) [6, s. 4-11] və başqaları bu sahədə xeyli işlər görmüşlər. Lakin Naxçıvan Muxtar respublikası ərazisində becərilən cavan və məhsuldar armud bağlarında cərgə arası torpağın saxlanması və becərilməsi haqqında heç bir alim tərəfindən ətraflı tədqiqat işləri aparılmamışdır. Bizdə bu sahədə geniş tədqiqat işləri aparmışıq və bir çox nəticələr əldə olunmuşdur [1, s. 98-100; 9, s. 9-13; 8, s. 33-37].

Tədqiqat illərində muxtar respublikanın armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması sisteminin əhəmiyyətini nəzərə alaraq armud bağlarında cərgəalarının saxlanması və becərilməsinə dair tədqiqatlar 2010-2015-ci illərdə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun 2004-cü ildə 5×6 m əkin sxemi ilə əkilmiş 0,2 hektar və Ordubad rayonunda yerləşən Həsən Əliyev adına “Araz İstehsalat birliyinin” dayaq məntəqəsində 1989-cu ildə 4×5 m əkin sxemi ilə əkilmiş 0,5 hektar məhsuldar armud bağlarında aparılmışdır.

Material və metodika. Material olaraq AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun genofond bağında becərilən 0,2 ha və Ordubad rayonu ərazisində yerləşən dayaq məntəqəsində becərilən 0,5 hektar armud bağı götürülmüşdür. Burada becərilən Abbasbəyi, Nəsirin armudu, Şəkəri və Nar armud sortları üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqat işi ümumi qəbul olunmuş metodlarla aparılmışdır. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində Z.M.Həsənov “Мейвəçилик (laborator-praktikum)” 1997 [7, s. 85-136]; Методика ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973, [10, s. 93-124]; Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. 1974 [11, s. 123-156], Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штиинца, 1972 [12, s. 60-73] proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

Eksperimental hissə. Cavan və məhsuldar armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması və becərilməsi sisteminin əhəmiyyətini nəzərə alaraq institutumuzun genofond bağında və Ordubad rayonunda yerləşən dayaq məntəqəsində becərilən armud bağlarında 4 variant, 3 təkrarda aparılmışdır. Təcrübələr Abbasbəyi, Nəsirin armudu, Şəkəri və Nar armud sortları üzərində aşağıdakı variantlarla qoyulmuşdur.

- Qara herik (Nəzarət);
- Yonca səpini;
- Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) hər hektara 20-30 ton şum altına 3 ildə bir olmaqla;
- Təbii çəmənlik.

Armud ağaclarının boy və inkişafı cərgəarası torpağın saxlanmasından çox asılıdır. Cərgəarası torpağın saxlanmasının armud ağacının ştambının və zoğlarının artımına təsirini öyrənməklə Abbasbəyi armud sortunda orta rəqəmlə gövdə ştambının ölçüsü Qara herik (nəzarət) variantında 5 ildə orta rəqəmlə 58,0 sm, yonca səpini variantında 71,0 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 66,7 sm və təbii çəmənlik variantında isə 59,2 sm, nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 123%, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 115%, təbii çəmənlik variantında isə 102% olduğu müəyyən edilmişdir.

Birillik zoğların uzunluğu Abbasbəyi sortunda qara herik (nəzarət) variantında 53,2 sm, yonca səpini variantında 77,2 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 67,0 sm və təbii çəmənlik variantında isə 69,2 sm olmuşdur. Faiz nisbəti ilə müqayisədə nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 145%, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) 126% və təbii çəmənlik variantında isə 130% təşkil etmişdir.

Nəsirin armudu sortunda isə ştambın ölçüləri qara herik (nəzarət) variantında 62,5 sm,

yonca səpini variantında 73,5 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 69,5 sm və təbii çəmənlik variantında 65,2 sm, nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 117%, Qara herik zəminində üzvi gübrə (peyin) variantında 111% və təbii çəmənlik variantında 104% olmuşdur. Birillik zoğların boyu Nəsirin armudu sortunda ştamba müvafiq olaraq qara herik (nəzarət) variantında 55,5 sm, yonca səpini variantında 78,7 sm, qara herik üzvi gübrə (peyin) variantında 70,7 sm və təbii çəmənlik variantında 73,5 sm, nəzarət variantına nisbətən faiz nisbəti ilə müqayisədə yonca səpini 142%, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 127% və təbii çəmənlik variantında 133% arasında dəyişmişdir.

Şəkəri sortunda ştambın ölçüləri qara herik (nəzarət) variantında 52,0 sm, yonca səpini variantında 66,3 sm, Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 60,0 sm və təbii çəmənlik variantında isə 59, 2 sm olmuşdur. Nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 127%, qara herik zəminində üzvi gübrə (peyin) variantında 115% və təbii çəmənlik variantında 114% olmuşdur. Birillik zoğların boyu şəkəri armudu sortunda ştamba müvafiq olaraq qara herik (nəzarət) variantında 50,1 sm, yonca səpini variantında 65,8,7 sm, qara herik üzvi gübrə (peyin) variantında 63,4 sm və təbii çəmənlik variantında 62,0 sm, nəzarət variantına nisbətən faiz nisbəti ilə müqayisədə yonca səpini 131%, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 126% və təbii çəmənlik variantında 123% arasında dəyişmişdir.

Nar armud sortunda isə müvafiq olaraq nəzarət variantına nisbətən ştambın diametri 58,7 sm, 56,1 sm, 53,5 sm, nəzarət sorta nisbətən faizlə 116, 111 və 106%; birillik zoğların uzunluğu isə 69,1 sm, 64,5 sm, 63,7 sm olmuşdur. Bu da nəzarət sorta nisbətən faizlə 131, 123, 121% təşkil etmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Cərgəarası torpağın saxlanması armud bitkisinin ştambın və birillik zoğların böyüməsinə təsiri (2010-2015-ci illər üzrə orta rəqəmlər)

Variantlar	Ştambın diametri, sm	Nəzarətə nisbətən, %-lə	Birillik zoğların uzunluğu, sm	Nəzarətə nisbətən, %-lə
Abbasbəyi				
Qara herik (nəzarət)	58,0	100	53,2	100
Yonca səpini	71,0	123	77,2	145
Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin)	66,7	115	67,0	126
Təbii çəmənlik	59,2	102	69,2	130
Nəsirin armudu				
Qara herik (nəzarət)	62,5	100	55,5	100
Yonca səpini	73,5	117	78,7	142
Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin)	69,5	111	70,7	127
Təbii çəmənlik	65,2	104	73,5	133
Şəkəri				
Qara herik (nəzarət)	52,0	100	50,1	100
Yonca səpini	66,3	127	65,8	131
Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin)	60,0	115	63,4	126
Təbii çəmənlik	59,2	114	62,0	123
Nar armud				
Qara herik (nəzarət)	50,2	100	52,4	100
Yonca səpini	58,7	116	69,1	131
Qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin)	56,1	111	64,5	123
Təbii çəmənlik	53,5	106	63,7	121

Cədvəldən göründüyü kimi Abbasbəyi armud sortunda variantlar üzrə ştambın diametri müxtəlif olmuşdur. Qara herik (nəzarət) variantına nisbətən ştambın diametri yonca səpini variantında 13 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 8,7 sm, təbii çəmənlik variantında 1,2 sm, birillik zoğların uzunluğu ştambda olduğu kimi nəzarətə nisbətən yonca səpini variantında 24 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 13,8 sm və təbii çəmənlik variantında birillik zoğların uzunluğu 16 sm olmuşdur.

Nəsirin armudu sortunda isə qara herik (nəzarət) variantına nisbətən ştambın diametri yonca səpini variantında 11 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 7 sm, təbii çəmənlik variantında 3 sm, birillik zoğların uzunluğu nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 23,2 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) 15,2 sm və təbii çəmənlik variantında 18 sm çox olmuşdur. Şəkəri armud sortunda isə qara herik (nəzarət) variantına nisbətən ştambın diametri yonca səpini variantında 14,3 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 8 sm, təbii çəmənlik variantında 7,2 sm, birillik zoğların uzunluğu nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 15,7 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) 13,3 sm və təbii çəmənlik variantında 11,9 sm çox olmuşdur.

Nar armud sortunda isə qara herik (nəzarət) variantına nisbətən ştambın diametri yonca səpini variantında 8,5 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) variantında 5,9 sm, təbii çəmənlik variantında 3,3 sm, birillik zoğların uzunluğu nəzarət variantına nisbətən yonca səpini variantında 16,7 sm, qara herik fonunda üzvi gübrə (peyin) 12,1 sm və təbii çəmənlik variantında 11,3 sm çox olmuşdur.

Abbasbəyi, Nəsirin armudu, Şəkəri və Nar armud sortlarında ağacların ştambın və birillik zoğlarının böyüməsinə Yonca səpini variantının təsiri daha çoxdur. Bununla əlaqədar olaraq belə bir nəticəyə gəlmişik ki, armud ağaclarının boy və inkişafının yüksək olması üçün muxtar respublika ərazisində cərgəarası torpağın saxlanması yonca səpinindən geniş istifadə etmək lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayeva N.S., Şıxlinski H.M. Quba-Xaçmaz bölgəsində yerli armud sortlarının ekoloji xarakteristikası / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı il donümünə həsr olunmuş, Müasir Təbiət və İqtisadi Elmlərinin Aktual Problemləri beynəlxalq elmi konfransı, Gəncə 03-04 may 2019, III hissə, s. 98-100.
2. Bayramov L.Ə. Şərrur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən armud sort və formalarının tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2011, c. 7, № 4, s. 137-142.
3. Bayramov L.Ə. Şahbuz rayonu ərazisində yayılmış armud sort və formalarının aşkar edilməsi və onların pomoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, c. 10, № 2, s. 123-129.
4. Bayramov L.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud sort və formalarının məhsuldarlığı // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 2, s. 131-139.
5. Bayramov L.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında armud sort və formalarının genofonduğunun toplanılması və qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi əsərləri, Gəncə, 2017, № 3, s. 50-53.

6. Bayramova D.B., Kərimov.T.J. Armud bağlarında cərgəarası torpağın saxlanması, Bakı, 2006, 32 s.
7. Həsənov Z.M. Meyvəçilik (Laborator-praktikum). Bakı: Bilik, 1977, 151 s.
8. Tağıyev T.M. Naxçıvan MSSR-də qiymətli meyvə sortlarının morfo-bioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan KZTS elmi xəbərləri. VI buraxılış, Bakı, 1969, s. 33-37.
9. Байрамов Л.А. Химический состав плодов перспективных аборигенных сортов и форм груши выращиваемых на территории Нахичеванской Автономной Республики // Символ науки, Уфа, № 11-2/2016, с. 9-13.
10. Методика ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973, с. 93-124.
11. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
12. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штинца, 1972, с. 60-62.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: bayramov-logman@mail.ru

Logman Bayramov

INFLUENCE OF CULTIVATION OF INTER-LINE SOIL ON THE DEVELOPMENT OF TREES IN PEAR ORCHARDS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper describes the influence of conservation of inter-line soil on the growth and development of trees in pear orchards of the Nakhchivan Autonomous Republic. Given the importance of preserving and cultivating inter-ordinary soil in young and fruitful pear orchards, the experiments were performed in 4 variants with 3-fold repetition in the varieties Abasbeyli, Nasirin Armudu, Shekeri and Nar Armud: black plowing (control variant), alfalfa sowing, black plowing and organic fertilizer (manure) under arable land of 20-30 tons/ha once every 3 years and natural meadows. For 5 years, the circumference of the stems of trees of the Abasbeyli variety in the control (black plowing) variant averaged 58 cm, in the variant of sowing alfalfa 71,0 cm, black plowing organic fertilizer (manure) 66,7 cm and in the variant of natural meadows 59,2 cm. These indicators exceeded the control option by 123%, 115% and 102%, respectively. The length of annual shoots of Abasbeyli trees in the control (black plowing) version was 53 cm, and the experimental options consistently 77,2 cm (145%), 67,0 cm (126%) and 69,2 (130%) cm. The circumference of the standard bars of trees of the Nasirin Armudu variety averaged 62,5 cm, and in the experimental variants 73,5 cm (117%), 69,5 cm (122%) and 65,2 cm (104%). The length of annual shoots of trees of the Nasirin Armudu variety was 55,5 cm, 78,7 cm, 70.7 cm and 73,5cm, that as a percentage of the control option, respectively, amounted to 142%, 127% and 133%. The highest results were obtained with the varieties Shekeri and Nar Armud in the variant of sowing alfalfa.

Keywords: *inter-line soil, agro-ecological features, stem, growth, black plowing, meadows, alfalfa, cultivar, annual shoot, crop.*

Логман Байрамов**ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МЕЖРЯДОВОЙ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ ДЕРЕВЬЕВ
В ГРУШЕВЫХ САДАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье изложено влияние сохранения междовой почвы на рост и развитие деревьев в грушевых садах Нахчыванской Автономной Республики. Учитывая значение сохранения и обработки междовой почвы в молодых и плодоносных грушевых садах, опыты поставлены в 4 вариантах при 3-кратной повторности на сортах Абасбейли, Насирин армуду, Шекери и Нар армуд; черная вспашка (контрольный вариант), посев люцерны, черная вспашка и органическое удобрение (навоз) под пахоты 20-30 тон/га один раз в 3 года и естественные луга. За 5 лет окружность штамбов деревьев сорта Абасбейли в контрольном (черная вспашка) варианте в среднем составила 58 см, в варианте посева люцерны 71,0 см, черной вспашки органического удобрения (навоз) 66,7 см и в варианте естественных лугов 59,2 см. Эти показатели превысили показатели контрольного варианта соответственно на 123%, 115% и 102%. Длина однолетних побегов деревьев сорта Абасбейли в контрольном (черная вспашка) варианте составила 53 см, а у опытных вариантов последовательно 77,2 см (145%), 67,0 см (126%) и 69,2 (130%) см. Окружность штамбов деревьев сорта Насирин армуду в среднем составила 62,5 см, а у опытных вариантов – 73,5 см (117%), 69,5 см (122%) и 65,2 см (104%). Длина однолетних побегов деревьев сорта Насирин армуду составила 55,5 см, 78,7 см, 70,7 см и 73,5 см, что в процентном отношении к контрольному варианту соответственно составило 142%, 127% и 133%. Максимально высокий результат получен у сортов Шекери и Нар армуд в варианте посева люцерны.

Ключевые слова: междовая почва, агроэкологические особенности, штаб, рост, черная вспашка, луга, люцерна, сорт, однолетний побег, урожай.

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	11.03.2020
	Son variant	05.06.2020

UOT 581.5/1

İBRAHİM HƏSƏNOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILMIŞ SÜRVƏ
(*SALVIA* L.) CİNSİNƏ AİD OLAN BƏZİ PERSPEKTİV NÖVLƏRİN
YAYILMASI VƏ BIOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində Sürvə cinsinə (Salvia L.) aid 19 növü yayılmışdır ki, bunların 9 növü daha perspektiv əhəmiyyətə malikdir. Məqalədə, Sürvə cinsinə aid olan perspektiv növlərin yayılması, biomorfoloji əlamətləri, biokimyəvi tərkibi və tətbiqi haqqında geniş məlumat verilir. Sürvə efir yağlı bitki olduğundan, tərkibində bioloji aktiv maddələr, karotinoidlər, vitaminlər, alkaloidlər, makro və mikroelementlərin üstünlük təşkil etməsi bu bitkinin böyük praktiki əhəmiyyətə malik olduğunu sübut edir. Sürvə yağı və ondan hazırlanan məhsullar atriyyat, kosmetika sənayesində və tibbdə istifadə edilir. Sürvənin meyvələrində 31%-ə qədər yağ vardır. İstehsal tullantılarından qiymətli ətir tənzimləyicisi – sklyarol alınır. Aparılmış müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sürvə yaxşı bal verən bitki olduğundan kənd təsərrüfatının arıçılıq sahəsində geniş istifadə olunur.

Açar sözlər: *sürvə, efir yağı, alkaloid, terpen, yarpaq, gövdə, çiçək.*

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası kəskin kontinental iqlim şəraitinə malik olmasına baxmayaraq, florasının zənginliyinə görə özünəməxsus yer tutur. Muxtar respublikada yayılmış faydalı bitkilərə mədəni və həm də yabanı halda rast gəlinir. Muxtar Respublikanın florasında bitkilərin öyrənilmə tarixinə nəzər saldıqda görünür ki, Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsi hərtərəfli şəkildə geniş öyrənilməmişdir. Buna görə də, bu fəsilənin Sürvə (*Salvia* L.) cinsinə aid olan növlərin botaniki, ekobiomorfoloji xüsusiyyətləri, yayılması, elmi və xalq təbabətində geniş istifadə qaydaları haqqında məlumat verməyi lazım görürük. Respublikanın florasında bu cinsin 19 növünün yayılması haqda məlumat verilir [1, s. 198; 2, s. 108].

Material və metodika. Elmi tədqiqat işlərində ümumi qəbul olunmuş geobotaniki, floristik, bioekoloji və s. üsullardan, marşrutlardan, stasionarların təşkili metodlarından istifadə olunmuşdur. Son zamanlar bitki sistematikasında, taksonlarda edilən nomenklatur dəyişiklər və əlavələr anlaşılmaz olduğundan, son ədəbiyyat mənbələrindəki metodiki göstəriş, herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş məlumatlara istinad edilmişdir.

Alınan nəticələrin müzakirəsi. 2018-2019-cu illər ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində tədqiqatlar aparılmış və həmin tədqiqatlar zamanı ərazi florasında yayılmış Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin Sürvə (*Salvia* L.) cinsinə aid olan növlərin biomorfoloji, bioekoloji, fitosenoloji və bəzi xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Bundan əlavə 2 növün (*Salvia glutinosa* L., *Salvia hydrangea* DC.ex Benth.) areallarının azalması müşahidə edilmişdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu 2 növün areallarının azalmasına səbəb, həmin ərazilərin otlaq sahələri kimi istifadə olunmasıdır.

Sürvə (*Salvia* L.) Dalamazkimilər (*Lamiaceae*) fəsiləsinə daxil olan birillik, ikiillik və çoxillik, ot tipli bitkidir. Ağaclanmış mil kökləri birinci il torpağın 90-120 sm, ikinci il 130-150 sm dərinliyinə işləyir. Gövdəsi 30-100 sm hündürlükdə, birillik, dikduran, dördüzlü, budaqlanandır. Gövdə və budaqları uzun qol-budaqlı süpürgə ilə qurtarır. Qarşı-qarşıya düzülmüş

uzun saplaqlı, iri, oval ürək formalı, çox qırışlıq yarpaqları vardır. Yuxarı hissədə qırmızımtıl çiçək altlıqlarına çevrilmişdir. Gövdə və yarpaqları gümüşü rəngli tükcüklərlə sıx örtülüdür. Çiçəkləri köbə şəklində toplanmışdır. Hər yarımköbədə 3 çiçək vardır. Çiçəkləri ikicinslidir, bozuntul-qatranlı kasacıqdan tutqun-göy rəngli çiçək tacından, 4 erkəkcikdən ibarətdir. Erkəkciklərdən ikisi yaxşı inkişaf etmişdir, ikisi isə rüşeym halındadır. Dördyuvalı yuxarı yumurtalığa malikdir. Meyvəsi xırda, yumurtaşəkilli, tünd-qəhvəyi rəngli qozcuqdur. 1000 ədəd meyvəsinin kütləsi 3-5 qramdır. Sürvənin yazlıq, payızlıq və ikiillik formaları vardır. İstehsalatda ən çox payızlıq formalarından istifadə olunur. Sürvə əsasən 6 inkişaf mərhələsi keçirir: cücərti, yarpaq, gövdələmə, çiçəkləmə, texniki yetişkənlik və toxumun yetişməsi. Sürvə istiliyə çox tələbkər deyildir. Onun toxumları 10-12°C-də cücərməyə başlayır. Cücərtiləri -6-8°C şaxtaya dözdür. Yaşlı bitkilər isə -28°C-yə qədər şaxtaya davamlıdırlar. Yayda isə havanın isinməsinə yaxşı münasibət göstərirlər. Adətən çiçəkləmə zamanı havanın temperaturu nə qədər yüksək olarsa, alınan məhsulun yağlılığı o qədər yüksək olur. Sürvə işıqsevən bitkidir. Işıqın çatışmazlığından bitki həddindən artıq uzanır və birinci ili çiçək əmələ gətirmir. Sürvə uzun gün bitkisi olmaqla bərabər, quraqlığa davamlı bitkilər sırasına aiddir. Eyni zamanda nəmliyə də həssaslıq göstərir. Toxumların cücərməsi zamanı nəmliyə daha çox tələbat olur. Toxumlar öz kütləsindən 3,5, meyvə yanlıqları isə 40 dəfə çox su udurlar. Yarpaq fazasında sürvə quraqlığa davamlıdır. Gövdələmə fazasında isə nəmliyə tələbatı kəskin artır. Bu dövrdə nəmliyin çatışmazlığından məhsuldarlıq azalır. Torpağın həddindən artıq nəm olması isə göbələk xəstəliklərinin artmasına səbəb olur. Sürvə üçün neytral və zəif qələvi reaksiyalı, qələvi və karbonatlı qara torpaqlar əlverişli hesab edilir. Gilli, bataqlaşmış, turş, habelə qrunut suları üzə olan torpaqlar sürvə üçün yararsız hesab olunur. Sürvə çiçək qruplarında toplanan efir yağlarına görə becərilir. Onun çiçək qruplarında 0,11-0,3% efir yağı vardır. Bu yağların tərkibinə linalilasetat (58-70%), linalol (10-15%) və başqa maddələr daxildir. Sürvə yağı və ondan hazırlanan məhsullar ətriyyat, kosmetika, qida və əczaçılıq sənayesində istifadə edilir. Sürvənin meyvələrində 31%-ə qədər yağ aşkar edilmişdir. İstehsal tullantılarından qiymətli ətir tənzimləyicisi – sklyarol alınır. Sürvə bitkisi gözəl bal verən bitkidir [5, s. 825; 1, s. 422].

Salvia aethiopis L. – Həbəşistan sürvəsi. Çoxillik, ağ yun və ya pambığabənzər tükcüklüdür. Gövdəsi düz, şişkin, piramidaşəkilli budaqlanmaqla, hündürlüyü 25-70 (100) sm-dir. Çiçəkləri geniş piramidal-süpürgəvari, çiçək köbəsi 4-6, bəzən 6-10 çiçəkdən ibarət olur. Kasacığı zəngşəkilli, yunabənzər tükcüklü, yuxarı 3 dişciyi üçbucağa bənzər, aşağıdakı 2-si isə iridişcikli olmaqla, bütün digər dişcikləri bizvari tikanlı sonluqla qurtarır. Çiçək tacı ağ rəngli olub, 12-14 sm-dir. Sütuncuğu tacdan azacıq hündürdür. Fındıqcıq meyvələri 2-2,5 sm, ellipsvari, üçtilli olmaqla, tünd torşəkillidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında isə meyvələri yetişir. Tərkibində alkaloidlər, aşı maddələri, flavonoidlər, köklərində diterpenoidlər: salvipizon, xinon, royleanon, yerüstü orqanlarında efir yağı, diterpenoidlər: fitol, steroidlər, efir yağları: α -pinen, limonen, borneol, kariofillen, kamfora, toxumlarında 25,3-26,6% piyli yağlar və onların turşuları: palmitin, olein, linol və linolein vardır [8, s. 74-86]. Tibbdə vərəm, tərləmədə və qanaxma əleyhinə istifadə edilir [2, s. 86-93; 8, s. 34]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Badamlı, Ağbulaq, Batabat ərazilərində yayılmışdır.

Salvia amasiaca Freynet Sinf – Amasiya sürvəsi. Nazik kökümsovları olan çoxillik bitkidir. Gövdəsi tək, bəzən çox, sadə və ya budaqlanan, qısa tükcüklü olmaqla, 20-57 sm hündürlükdədir. Yarpaqları uzunsov-yumurtavari, dəricikli, 4-9 sm uzunluğunda və 5 sm enində, küt olmaqla, əsasından ürəkşəkillidir. Çiçəkləri 15-30 çiçəkli, kasacığı 6-7 mm uzunluğunda, tacı bənövşəyi rəngli olub, erkəkcikləri çiçək tacından hündürdür. Fındıqcıq meyvə-

ləri 2 mm-dir. İyun-iyul (avqust) aylarında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir [2, s. 122-124]. Tərkibində xiononlar: royleanon, asetoksi-royleanon, oksiroyleanon, yerüstü orqanlarında 0,17-0,29% efir yağı: 1,8 sineol, oksimenton, izomenton, oktanol-3, kamfora, p-burbonen, linalool, linalilasetat, terpinen-4, humulen, izobornilpropionat, terpinil asetat, borneol, α -terpineol, izobornilbutirat, izobornilvalerat, α -kurkimen, sitronellol, heranilol maddələri vardır. Tərkibində efir yağı olduğundan ədviyyat kimi istifadə edilir. Yaxşı balverən bitkidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq və orta dağlıq ərazilərinin (Ərəfsə, Məzrə), quru daşlıq, yığıntı və töküntülərində yayılmışdır.

Salvia andreji Pobed. – Andrey sürvəsi. Çoxillik, gövdəsi 50 sm hündürlükdə, yarpaqları 5-6 ədəd olub, qısa saplaqlı olmaqla, 8 sm uzunluğunda, 4,5 sm enində, üst tərəfi çılpaq və damarlıdır. Çiçək köbəsi 4-6 çiçəkli, kasacığı zəngşəkilli olub, üzərindəki dişcikləri tükcüklüdür. Tacı açıq-bənövşəyi rəngli, 16-18 sm olmaqla, pərlidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və meyvə verir. Tərkibində 0,08% efir yağı, flavonoidlər, köklərində xenon, tanşinon, yerüstü orqanlarında triterpenoidlər: ursol turşusu, fenolkarbon turşuları: kofein, flavonoidlər: apigenin, kosmosiin, lyuteolin, sinarozid, henkvanin, toxumlarında 29,7% piyli yağlar: palmitin, stearin, olein, linol və linolein turşuları vardır [5, s. 825-827; 9, s. 75-85]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq (Buzqov, Nursu) ərazilərində yayılmışdır. Tərkibi piyli və efir yağı olduğundan tibbdə meteorizm, mədə-bağırsaq xəstəliklərində büzücü və orqanizm möhkəmləndirici vannalar kimi təyin edilir.

Salvia ceratophylla L. – Kütyarpaq sürvə. Çoxillik oduncaqlı köklərə malik, gövdəsi düz və tükcüklü olub, 20-40 sm-dir. Yarpaqları ağ tükcüklü, çiçək ətrafı yarpaqları yumurtavarı, oturaqdır. Kasacığı 10-12 sm, enli zəngşəkilli, tükcüklü, üst dodağı qısa üçbucaqvarı, aşağı dodağı isə enli neştərvardır. Tacı 1,5-2,5 sm, sarı rəngli, pərli olub, enli ellipsvarıdır. Fındıqcıq meyvələri 3 mm olub, tünd qonur rənglidir. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyun-iyul aylarında isə meyvə verir. Köklərində xionon, toxumlarında 26,1% piyli yağlar və palmitin, stearin, olein, linol turşuları vardır [7, s. 34-48; 9, s. 76-84]. Xalq təbabətində mədə-bağırsaq xəstəlikləri zamanı istifadə edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sirab, Nəhəcir, Göynük, Külüs ərazilərinin əhəngli-daşlı torpaqlarında rast gəlinir.

Salvia glutinosa L. – Vəzili sürvə. Çoxillik bitki olub, hündürlüyü 1-1,5 m, gövdəsi düz, tükcüklüdür. Yarpaqları yumurtavarı, 15 sm uzunluqda, 9 sm enində, ürəkvarı, kənarları dişcikli olmaqla, az tükcüklüdür. Kasa yarpaqları yumurtavarı, zirvəsi bütövkənarlıdır. Kasacığı 10-13 sm, üst dodağı qısa dişikli, alt dodağı isə 2 uzun dişiklərdən ibarətdir. Çiçək tacı 3-4 sm uzunluqda, sarı rəngli olub, uzun borucuqludur. Fındıqcıq meyvələri qonur olub, 3 mm-dir. İyul-avqust aylarında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvə verir. Tərkibində triterpenoidlər: pamirin, epialnusenol, 11 α -hidrok-sipamirin, fridelin, aşı maddələr, flavonoidlər, apigenin, henkvanin, izokempferid, ayyanin, retuzin, kempferolun 3,7 dimetil efiri, köklərində xionon: tanşinon, hamaşçiçəklərində efir yağı, nonakozan, meyvələrində steroidlər: xolesterin, kampestrin, stiqmas-terin, sitosterin, avenasterin, 27,52% piyli yağlar və onun turşuları: palmitin, stearin, olein, linol və linolein olur. Təbabətdə qankəsici və iltihabsorucu bitki kimi faydalıdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının (Batabat, Kotam) kölgəli dağlıq ərazilərində yayılmışdır.

Salvia grossheimii D.Sosn. – Qrossheym sürvəsi. Çoxillik, gövdəsi sadə, qısa tükcüklü olub, 25-50 sm-dir. Yarpaqları saplaqlı, ellipsvarı, 4-12 sm uzunluqda və 1-3 sm enində, yuxarı yarpaqları olduqca kiçik, kasa yarpaqlarına bərabər olub, iti tikanlıdır. Kasacığı 8-10 sm, zəngşəkilli, erkək sütuncuğu kasacıqdan hündürdür. Fındıqcıq meyvələri qonur-yaşıl rəngli,

olmaqla, torludur. May-iyun (iyul) aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında isə meyvə verir. Tərkibində triterpenoidlər: p-amirin, epialnusenol, 11 α -hidroksi-p-amirin, fridelin, aşı maddələr, flavonoidlər: 6 apigenin, izokempferid, kumatakenin, ayyanin, retuzin, kempferolun 3,7 dimetil efiri, köklərində xiron: tanşinon, hamaş çiçəklərində efir yağı: tuyon, borneol, linalool, triterpenoidlər: α -amirin, ursol turşusu, ali alifatik karbohidratlar: nonakozan, meyvələrində steroidlər: xolesterin, kampestrin, stiqmasterin, sitosterin, avenasterin, 27,52% piyli yağlar və onun turşuları: palmitin, stearin, olein, linol və linolein olur [9, s. 74-82; 8, s. 73]. Təbabətdə mədə, ağciyər xəstəlikləri, revmatizm və nevrologiyada istifadə edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının aşağı və orta dağ qurşaqlarında (Ərəfsə, Ləkətağ, Göynük) ərazilərində yayılmışdır.

Salvia hydrangea DC.ex Benth – İlanbaş sürvə. Yarımkol bitki olub, 50 sm hündürlükdə, yarpaqları qıvrım tükcüklü, sarımtıl-yaşıl, lələkli-bölünmüş, qısa saplaqlı olub, ellipsvarıdır. Hamaş çiçəkləri 4-6 çiçəkli, kasacığı zəngvarı, meyvələri bölünmüş, bənövşəyi olub, 2 sm-dir. Çiçək tacı çəhrayı, üst dodağı düz, alt dodağı enli dərin oyumlu olmaqla, yandan ellipsvarı qatlanmışdır. Dişicik ağzı qırmızı rəngli, sütünucu tacdan hündürdür. Fındıqcıq meyvələri 3 mm olub, qəhvəyi rənglidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və meyvə verir. Tərkibində flavonoidlər: pektolinarin, asetilpektolinarin, pektolinarigenin, köklərində xiron, toxumlarında piyli yağlar və onun turşuları: labellen, aeykozen vardır. Tibdə qankəsici, sidikqovucu və öskürəkkəsici təsirinə görə işlədilir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq (Külüs, Şahbuzkənd) ərazilərində rast gəlinir.

Salvia limbata C.A.Mey. – Köbəli sürvə. Çoxillik, gövdəsi düz, budaqlanan olmaqla, 25-70 sm-dir. Yarpaqları saplaqlı, 4-12 sm uzunluqda və 1-3 sm enində oturaq olub, iti tikanlıdır. Kök ətrafı yarpaqları ellipsvarı, 5-11 sm uzunluqda və 3,5-7,5 sm enində, ürəkşəkilli, kənarları kütdeşikli gövdə yarpaqları qısa saplaqlı olmaqla, oturaqdır. Kasa yarpaqları kiçik, neştərvarı və itiucudur. Çiçək köbəsi 2-6 çiçəklidir. Çiçək tacı çəhrayı, kasacıqdan uzun olmaqla, ağ tükcüklüdür. Kasacığı zəngşəkillidir. Erkəkeiyi tacdan hündürdür. Fındıqcıq meyvələri 3 mm, tünd rəngli olmaqla, torludur. May-iyun aylarında çiçəkləyir [6, s. 42-43]. Tərkibində flavonoidlər, köklərində xenon, tanşinon, toxumlarında 31% piyli yağlar və onun turşuları: palmitin, stearin, olein, linol və linolein olur [6, s. 34-47]. Ordubad rayonu ərazilərində yayılmışdır. Çiçəklərinin məhlulu sinir həssaslığı, ağciyər və dəri xəstəliklərində istifadə edilir.

Salvia pachystachya Trautv. – Enli sünbül sürvə. Yarımkol olub, 20-40 sm-dir. Gövdə və kökləri adətən yapışan tükcüklü olub, çiçəkləri uzun tükcüklüdür. Yarpaqları kəkilli uzun saplaqlı olub, kirpikcikli. Kasacığı 10-15 mm olub, metalabənzər damarlıdır. Tacı ağmtıl, 3-4 sm olub, qıvrım tükcüklüdür. Üst dodağı düz, alt dodağı isə dairəvi pərlidir. Fındıqcıq meyvələri hamar olub, tünd torludur. May-iyul aylarında çiçəkləyir. Köklərinin tərkibində xenon, royleanon, asetoksiroy leanon, oksiroyleanon, çiçəklərində 0,1% efir yağı olur [9, s. 8-83]. Çiçəklərinin dəmləməsi tonuslandırıcı kimi ürək nevrozunda işlədilir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq (Qaraquş, Buzqov) ərazilərində rast gəlinir.

Nəticə. Aparılmış elmi tədqiqatlar əsasında sürvə (*Salvia* L.) cinsinə daxil olan növlərin həyat formaları, yayılma arealları, faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Sürvənin efir yağından xalq təbabətində geniş istifadə edilməklə bərabər həm də gözəl balverən bitki olduğundan kənd təsərrüfatının arıçılıq sahəsində daha da geniş istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev N.İ. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: Elm, 1988, 344 s.
2. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, 188 s.
3. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülxəməli bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 351 s.
4. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., Ələkbərov R.Ə. və s. Naxçıvan Muxtar Respublikasının rəsmi dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 431 s.
5. Thymus hyemalis Lange (Lamiaceae) – Новый вид для флоры Азербайджана // Бот. жур., С.-Петербург, 2014, т. 99, № 7, 827 с.
6. Гроссгейм А.А. Краткий очерк растительного покрова Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во Аз ФАН СССР, 1938, 256 с.
7. Прилипо Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Баку: Аз ФАН СССР, 1939, 298 с.
8. Растительные ресурсы СССР. Т. VI, С.- Петербург: Наука, 1991, 540 с.
9. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку, 1957, 340 с.

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

Ibrahim Hasanov

BIOMORPHOLOGICAL FEATURES AND USE OF SOME PERSPECTIVE SPECIES OF THE SAGE GENUS (*SALVIA* L.) DISTRIBUTED IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

In the Nakhchivan Autonomous Republic, 19 species of the sage genus (*Salvia* L.) are common, 9 of which are more promising. The article provides extensive information on the distribution, biomorphological features and use of promising species of the sage genus (*Salvia* L.). Since Sage is an essential oil-bearing plant, the predominance of biologically active substances, carotenoids, vitamins, alkaloids, macro- and microelements is of great practical importance. Sage essential oil and its products are used in the manufacture of perfumes, cosmetics and medicine. Berries contain up to 31% fat. From production waste, a valuable perfume regulator is obtained – sclerol. As a result of observations, it was found that Sage is a good honey plant and is widely used in the field of agricultural beekeeping.

Keywords: *sage, essential oil, alkaloid, terpene, leaf, trunk, flower.*

Ибрагим Гасанов**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ
НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ РОДА ШАЛФЕЙ
(*SALVIA* L.), РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В Нахчыванской Автономной Республике распространено 19 видов рода шалфей (*Salvia* L.), 9 из которых имеют более перспективное значение. В статье представлена обширная информация о распространении, биоморфологических особенностях и применении перспективных видов рода шалфея (*Salvia* L.). Поскольку шалфей является эфирно-масличным растением, преобладание биологически активных веществ, каротиноидов, витаминов, алкалоидов, макро- и микроэлементов имеет большое практическое значение. Эфирные масла шалфея и его продукты используются при производстве парфюмерии, косметике и медицине. Ягоды содержат до 31% жира. Из отходов производства получается ценный парфюмерный регулятор – склярал. В результате наблюдений было установлено, что шалфей является хорошим медоносным растением и широко используется в области сельскохозяйственного пчеловодства.

Ключевые слова: *шалфей, эфирноемасло, алкалоид, терпен, лист, ствол, цветок.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.03.2020
	Son variant	23.04.2020

UOT 633.2.031/.033

GÜNEL SEYİDZADƏ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ YONCA BİTKİSİNİN
OPTİMAL SƏPİN MÜDDƏTİ VƏ NORMASININ MƏHSULDARLIĞA TƏSİRİ**

Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında heyvandarlığın inkişaf etdirilməsi yem bazasının möhkəmləndirilməsi ilə sıx bağlıdır. Paxlalı yem bitkilərinin becərilməsi kənd təsərrüfatı torpaqlarının dayanıqlığının və məhsuldarlığının artırılmasında, torpağın münbitliyinin qorunmasında, torpaqda humus və azotun toplanılmasında mühüm rol oynayır. Çoxillik paxlalı bitkilər içərisində yonca bitkisi öz qiymətli bioloji xüsusiyyətlərinə, iqtisadi cəhətdən faydalığına, böyük potensiala və perspektivliyinə görə birinci yerdə durur. Tədqiqatın əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində yonca bitkisinin yeni və perspektivli sortlarında (Səbə yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa- 2, Yemçilik- 16) becərmə texnologiyası elementlərinin öyrənilməsidir. Tədqiqatlarımızla müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarma şəraitində yonca bitkisinin optimal əkin müddəti 20 mart hesab olunur. Bu tarixdə hektara 16 kq yonca toxumu səpildikdə orta hesabla yaşıl kütlə məhsuldarlığı 18%, quru kütlə məhsuldarlığı 17%, yem vahidi 2,7, protein isə 16,6% yüksəlir.

Açar sözlər: yonca, sortlar, əkin üsulu, əkin norması, məhsuldarlıq, yem vahidi.

Yonca həm payızlıq, həm də yazlıq bitkilər qrupuna aiddir. Səpin müddətinin düzgün müəyyənələşdirilməsi, normal çıxış alınması üçün əsas şərtlərdən biridir. Yoncanın bioloji xüsusiyyətləri onun toxumlarının payız və yazda səpilməsinə imkan verir ki, birinci il onun payız və həm də yaz əkinlərindən toxum götürmək olur. Toxumların yetişməsinə görə payız səpinə yaz səpinə nisbətən təxminən iki dəfə artıq vaxt sərf edilir ki, bunun da nəticəsində qış mövsümündə bitkidə yüksək miqdarda qida maddələri ilə zəngin qüvvətli kök sistemi yaranır. Bu isə toxum verən gövdələrin və bir paxlada toxumların sayının artmasına səbəb olur. Buna görə də payızlıq əkinlər daha sağlam olur ki, nəticədə bitkidə yaşıl kütlə və toxum məhsulu yüksəlir.

Yoncanın payız səpini yay şumundan sonra keçirilir. Payız səpini üçün ən yaxşı optimal müddət sentyabrın 10-dan oktyabrın 20-dək olan dövrüdür. Əgər bitkinin səpin müddəti gecikərsə qışı sağlam keçirtməz. Payız səpinindən sonra yonca şaxtalar düşənə qədər 2 dəfə suvarılır. Cücərtilərin çıxmasına 1-2 gün qalmış əmələ gələn qaysağı dağıtmaqdan ötrü yüngül malalanır. Yonca sahəsində növbəti suvarma mart ayında aparılır. Bununla da yoncanın birinci biçinədək suvarılmasına ehtiyac qalmır.

Yoncanın yazlıq səpini isə payızdan qaldırılmış şumda keçirilməklə fevral ayının 25-dən başlayaraq mart ayının 20-dək bitməlidir. Yaz səpinindən sonra yonca sahəsinin 2 dəfə suvarılması birinci biçininin optimal vaxtda aparılmasını təmin edir. Yemlik yonca üçün toxumun səpin norması hektara 10-15 kq götürülür.

Yonca üçün yaxşı sələflər – dənli taxıl bitkiləri, qara herik, qarğıdalı, bostan bitkiləridir. Şəkər çuğunduru yonca üçün pis sələfdir, ona görə ki, torpağın dərin qatını güclü qurudur. Suvarılan torpaqlarda yoncanı praktiki olaraq hər hansı sələflə növbələndirmək olar. Bundan başqa onu dənli taxıl bitkilərinin örtüyünə də səpmək olar.

Yonca növbəli əkində təmiz halda və ya çoxillik taxıl otları ilə (daraq otu, qılçıqsız tonqal otu və s.) qarışıqda yerləşdirilir. Təmiz əkin üçün yonca toxumlarının bir hektara orta səpin norması 14-16 kq, qarışıq səpində isə 6-8 kq olur [5, s. 424-426; 6, s. 52-62].

Əgər yoncaya sələf olaraq taxıllar və ya bostan bitkiləri seçilirsə o zaman taxıl sələfindən sonra sahə təmizlənməli və 10-12 sm dərinlikdə üzlənməlidir ki, alağ və taxıl toxumları cücərsin. Əks halda alağ otları yoncanın zərif cücərtilərini sıxışdırıb məhv edə bilər. 15-20 gün sonra torpaqdakı alağ otları və taxıl toxumları cücərdikdən sonra fosfor və kalium gübrəsi verərək sahə 27-30 sm dərinlikdə şumlanır. Yoncanın payız səpini üçün yay şumu aparmağın böyük əhəmiyyəti vardır. Tərəvəz sələfindən sonra isə sahə alaqsız olduğu üçün mineral gübrə tətbiq edilərək dərhal şum qaldırılmalıdır. Yoncanın toxumu çox xırda olduğundan torpaq səpin qabağı tam yumşaldılıb hamarlanmalıdır ki, toxumlar torpağın səthində qalmasın və ya dərin qata düşməsin. Erkən yazda mala çəkilir və torpaq yumşaldılır. Torpağı səpin qabağı rütubətli saxlamaq lazımdır. Yonca toxumları çox xırda və qabığı qalın olduğundan cücərməsi üçün təxminən öz çəkisi qədər su lazımdır.

Səpindən 1-2 ay qabaq toxum laboratoriya analizindən keçirilməli, cücərmə qabiliyyəti və təmizlik dərəcəsi müəyyən edilməlidir. Yonca bitkisinin səpin üçün ayrılmış toxumu yüksək reproduksiya, yəni 92-98% təmizliyi və 75-95% cücərmə qabiliyyəti olmalıdır. Səpiləcək toxumları alağ otları qarışığından təmizləmək üçün toxumları duz məhluluna salmaq lazımdır. Belə tədbir zamanı alağ otu toxumlarının təxminən 90%-i təmizlənir. Bu məhlul 1 litr suya 360 qr. xörək duzu hesabı ilə hazırlanır. Yonca toxumları hazırlanmış məhlulun içərisinə tökülür və qarışdırılır. Məhlulun üzərinə çıxmış alağ otu toxumları tənzip kəfkiqlə yığılır. Təmizlənmiş toxumları təmiz suda yuyub nazik təbəqə ilə sərərək qurudulur.

Səpin qabağı toxumların ammonium molibdenlə işlənməsi müsbət nəticə verir. 100 qr ammonium molibdeneni 400 qr suda həll edərək bir hektara səpiləcək toxum normasına çiləmək lazımdır. Bitkinin kökündə fıq bakteriyalarının yaxşı inkişafı və məhsulun keyfiyyətli alınması üçün səpin günü toxumları rizotorfin (nitragin) bakterial gübrəsi (preparatı) ilə işləmək lazımdır.

Yonca bitkisinin inkişafı cücərmə, qönçələmə, çiçəkləmə, paxla əmələ gətirmə və yetişmə fazalarından ibarətdir. Yonca yüksək aqrofonda becərilməlidir. Belə ki, havanın yüksək temperaturu, rütubətin olması, normal bitki sıxlığı, alaqsız sahə tələb olunur. Belə şərait çiçəkləmə fazasında bitkilərin çarpaz tozlanmasına yaxşı təsir göstərir. Yonca quraqlığa davamlı, istilik və işıqsevən bitkidir. Toxumları 2-3 dərəcə istilik olduqda cücərməyə başlayır. Toxum öz çəkisi qədər su qəbul etdikdən sonra tərkibində biokimyəvi proseslər güclənir və ehtiyat qida maddələri rüşeymin istifadə edə biləcəyi şəkllə düşür. Lakin torpaqda 10-15 dərəcə istilik olduqda normal inkişaf edir. Cücərtiləri 5-6 dərəcə şaxtaya asanlıqla dözüür. Yazda temperatur 7-9 dərəcə olduqda inkişafa başlayır.

Vegetasiya dövrünün müddəti sortun müəyyən torpaq-iqlim şəraitində becərilməsinə, həmçinin onun məhsulunun miqdar və keyfiyyətini müəyyən edən əsas göstəricilərdən biridir. Vegetasiya dövrünün uzunluğu sortun genetik təbiəti ilə birlikdə onun becərilədiyi şəraitin şərtləri ilə də əlaqədardır. Bu zaman vegetasiya dövrü müddətinə daha böyük təsir göstərən xarici amillərdən meteoroloji şəraiti xüsusi qeyd etmək lazımdır. Vegetasiya dövrünün müddətinə bütönlükdə və onun ayrı-ayrı fazalar arası dövrünə digər amillərlə birlikdə günün uzunluğu hissediləcək dərəcədə təsir göstərir [1, s.9-10; 3, s. 12-18].

Tədqiqatın əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında səpin müddətinin, səpin normasının, vegetasiya müddətinin məhsuldarlığa təsirinin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və müqayisəli xarakteristikasının aparılmasıdır.

Eksperimental hissə. Tarla şəraitində yonca sortlarının öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir: Təcrübə işləri A.İ.İva-

novanın “Изучение коллекции многолетних кормовых трав” [4, s. 5-9], riyazi hesablamalar B.A.Dospexovun “Методика полевого опыта” [2, s. 140-147] metodikasına əsasən aparılmışdır.

Aqrotexniki tədbirlər, təcrübə variantlarından başqa, muxtar respublika üçün qəbul olunmuş qaydada aparılmışdır. Fenoloji müşahidələr (cücərilər, yan gövdələrin əmələ gəlməsi, budaqlama, qönçələnmə, çiçəkləmə və toxumların yetişməsi) və biometrik ölçmələr (müxtəlif fazalarda bitkilərin hündürlüyü, bitkilərin sıxlığı və s.) vaxtında və mütəmadi olaraq aparılmışdır.

Tədqiqat işlərinə Azərbaycan ETƏİ-dən alınmış 8 (Səba yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) perspektivli yonca sortları daxil edilmişdir. Standart sort olaraq Naxçıvan yoncası götürülmüş, sort nümunələri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində aparılmışdır. Təcrübələr dörd təkrardan ibarət olmaqla 10m² sahədə aparılmışdır. Optimal əkin müddətini təyin etmək üçün nümunələr 20 mart, 20-30 aprel, 20 mayda səpilmişdir. Əkin sxemi 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 m olmuş, əkin norması isə müvafiq olaraq hər üç əkin sxemində 16, 14, 12 kq/ha hesabı ilə aparılmışdır. Təcrübələr aşağıdakı cədvəllərdə daha aydın nəzərə çarpır.

Yonca bitkisi sortlarında yaş və quru kütlə məhsulu artdıqca müvafiq olaraq onun qidalılıq dəyəri də artır, çünki məhsuldarlıq və qidalılıq arasında düz mütənasiblik mövcuddur. Bizim təcrübələrdə ən yüksək məhsuldarlıq və qidalılıq “Odlar yurdu” sortunda qeydə alınmışdır.

Bu sort digər sortlarla müqayisədə yaşıl kütlə məhsuldarlığına görə orta hesabla 21,1%, quru kütlə məhsuldarlığına görə orta hesabla 19,4%, yem vahidinə görə orta hesabla 28, həzm olunan proteinə görə isə 20,4% artıq məhsul vermişdir. “Odlar yurdu” sortu St. Naxçıvan sortu ilə müqayisədə 10 m² təcrübə kərdisində, orta hesabla yaşıl kütlə məhsuldarlığı 9,4 kq, quru ot məhsuldarlığı 3,2 kq, yem vahidi 2,1, həzm olunan protein isə 0,6% artıq olmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yonca bitkisi sortlarında məhsuldarlıq və qidalılıq (orta hesabla 2019-cu il)

Sortlar	Məhsuldarlıq, kq/10 m ²		Yem vahidi	Həzm olunan protein	St. sortla müqayisədə			
	Yaş kütlə	Quru ot			Yaş kütlə	Quru ot	Yem vahidi	Həzm olunan protein
Ağstafa-2	50,5	18,7	12,5	3,3	-3,2	-0,8	-0,5	-0,2
Ağstafa-1	44,3	15,8	10,5	2,8	-9,4	-3,7	-2,5	-0,7
Səba yeli	49,4	18,3	12,2	3,3	-4,3	-1,2	-0,8	-0,2
Yaz çiçəyi	50,4	18,7	12,5	3,3	-3,3	-0,8	-0,5	-0,2
Yemçilik-16	53,8	19,6	13,1	3,5	0,1	0,1	0,1	0
Abşeron	53,9	19,5	13,0	3,5	0,2	0	0	0
Odlar yurdu	63,1	22,7	15,1	4,1	9,4	3,2	2,1	0,6
Aran	60,7	22,0	14,7	3,9	7	2,5	1,7	0,4
St.Naxçıvan	53,7	19,5	13,0	3,5	-	-	-	-

Əkin müddəti və səpin norması yonca bitkisinin məhsuldarlığına (xüsusən birinci biçimdə) təsiri olduqca böyükdür. Muxtar respublika şəraitində yonca bitkisi adətən yaz aylarında əkilir. Elə bu baxımdan da optimal əkin müddətini təyin etmək və bu müddətin yonca bitkisinin məhsuldarlığına təsirini öyrənmək üçün dörd müxtəlif tarixlərdə (20 mart, 20 aprel, 30

aprel və 20 may) və müxtəlif əkin normasında (hektara 16, 14, 12 kq hesabı ilə) yonca bitkisinin “Naxçıvan yoncası” sortu üzərində təcrübə işləri aparılmışdır (cədvəl 2).

Göründüyü kimi müxtəlif səpin müddəti, əkin sxemi və səpin norması “Naxçıvan yoncası” sortunun cücərtilərinin çıxışına, bitkilərin çiçəkləmə fazasında hündürlüyünə, məhsuldarlığına (yaş kütlə, quru ot), yem vahidinə və həzm olunan proteinə öz təsirini nəzərə çarpacaq dərəcədə göstərir.

Cədvəldən göründüyü kimi daha yaxşı optimal variant 20 mart tarixdə, hektara 16 kq toxum səpini normasında və 0,15 m əkin sxemində olmuşdur. Belə ki, bu variant digər variantlarla müqayisədə, orta hesabla yaş kütlə məhsuldarlığı 18%, quru kütlə məhsuldarlığı 17%, yem vahidi 2,7, protein isə 16,6% yüksək olmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Əkin sxeminin və normasının yonca bitkisinin “Naxçıvan yoncası” sortunun məhsuldarlığına təsiri

Əkin müddəti, tarix	Əkin qaydası, cərgə arası, m	Əkin norması, kq / ha	Cücərtilərin çıxışı, %	Bitkinin hündürlüyü, sm	Məhsuldarlıq üç biçindən orta, kq/10 m ²		Yem vahidi	Həzm olunan protein
					Yaş kütlə	Quru ot		
20.III 2019	0,15	16	90	61	60,7	21,8	16,9	4,9
		14	86	63	58,3	21,0	16,2	4,8
		12	82	65	57,7	20,8	16,0	4,7
20.IV 2019	0,20	16	89	63	56,3	20,3	15,6	4,6
		14	75	67	55,0	19,8	15,3	4,5
		12	70	69	54,4	19,6	15,1	4,4
30.IV 2019	0,25	16	82	64	53,0	19,1	14,7	4,3
		14	70	65	51,2	18,4	14,2	4,2
		12	65	69	49,1	17,7	13,6	4,0
20.V 2019	0,30	16	65	55	46,2	16,6	12,8	3,8
		14	60	58	43,1	15,5	12,0	3,5
		12	62	61	39,5	14,2	11,0	3,2

Nəticə: Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarma şəraitində yonca bitkisinin optimal əkin müddəti 20 mart hesab olunur. Bu tarixdə hektara 16 kq yonca toxumu səpildikdə orta hesabla yaş kütlə məhsuldarlığı 18%, quru kütlə məhsuldarlığı 17%, yem vahidi 2,7, protein isə 16,6% yüksəlir.

ƏDƏBİYYAT

1. Вербицкая Л.П. Уборка в разные фазы вегетации // Корма. № 6, 1978, с. 9-10.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
3. Залов М.К., Абдуллаев А.Н. и др. Технология возделывания люцерны на семена в орошаемых условиях Дагестана. Махачкала, 1986, 18 с.
4. Иванова А.И. Изучение коллекции многолетних кормовых трав. Ленинград, 1979, 44 с.
5. Корнев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. Москва: Колос, 1983, 511 с.
6. Masterova V.P., Ananina N.N. Yem istehsalının əsasları. Bakı: Maarif, 1978, 216 s.

Gunel Seyidzadeh

**INFLUENCE OF SEEDING TERMS AND RATES ON THE CROP
PRODUCTIVITY OF ALFALFA PLANT IN THE CONDITIONS OF
THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The development of stockbreeding in Azerbaijan is closely connected with the creation of a solid fodder base in different regions of the country, and in particular in the Nakhchivan Autonomous Republic. Field feed production plays a crucial role in increasing the sustainability of agricultural lands and their productivity, increasing soil fertility, and the accumulation of humus and nitrogen. Among perennial leguminous herbs, the leading place is occupied by alfalfa, which has valuable biological features and economically useful traits, which has great potential and prospects for use. The aim of the research was to develop elements of the technology of cultivating alfalfa for hay, based on the use of new and promising varieties (Səbə yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) in the autonomous republic. The method of sowing and the seeding rate have a definite effect on the yield of alfalfa plants in the irrigated conditions of the autonomous republic. With narrow-row crops with a row spacing of 0,15 m, with a sowing rate of 16 kg/ha, the green mass yield is 18%, hay 17%, the feed unit 19% or 2,7 and the protein 16,6% increases.

Keywords: *alfalfa, varieties, method of sowing, sowing rate, yield, feed unit.*

Гюнель Сеидзаде

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ
ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Развитие животноводства в Азербайджане тесно связано с созданием прочной кормовой базы в разных регионах страны и, в частности, в Нахчыванской автономной Республики. Полевое кормопроизводство играет важнейшую роль в повышении устойчивости сельскохозяйственных земель и их продуктивности, повышении плодородия почв, накоплении гумуса и азота. Среди многолетних бобовых трав ведущее место занимает люцерна, обладающая ценными биологическими особенностями и хозяйственно-полезными признаками, имеющая большие потенциальные возможности и перспективы использования. Целью исследований являлось разработка элементов технологии возделывания люцерны на сено, основанной на использовании новых и перспективных сортов (Səbə yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) в автономной республике. Способ посева и норма высева оказывают определенное влияние на урожайность растения люцерны в орошаемых условиях автономной республики. При узкорядном посеве с шириной междурядья 0,15 м, при норме высева 16 кг/га увеличивается урожайность зеленой массы на 18%, сена на 17%, кормовая единица на 19% или 2,7, а протеин 16,6%.

Ключевые слова: *люцерна, сорта, способ посева, норма посева, урожайность, кормовая единица.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru Əliyar İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.02.2020
	Son variant	01.05.2020

UOT: 582.951.4

ƏFRUZ NƏSİROVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BATABAT MASSİVİNDƏ YAYILAN
YABANI TƏRƏVƏZ BİTKİLƏRİNİN FİTOSENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkilərinin bitkilik tiplərində rolundan bəhs edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar və araşdırılan ədəbiyyat məlumatları əsasında ilk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivi florasında yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin sisteməlik icmalı tərtib edilmişdir belə ki, onlar 154 növ olmaqla, 112 cins və 42 fəsilədə birləşmişdir. Beləliklə, aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyənəşdirilmişdir ki, Şahbuz rayonunun Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkiləri bozqır bitkilik tipində 27, meşə və kolluqda 30, çəmənədə 45, su-bataqlıqda 22, qaya-töküntüdə 15, vahədə 5 və alaq bitkiliyində 10 növ olmaqla, dominant, subdominant, edifikator, subedifikator kimi, bəzən isə komponent olaraq formasiya və assosiasiyaların tərkibində iştirak edirlər.

Açar sözləri: *Naxçıvan, Şahbuz, Batabat, yabanı, tərəvəz bitkiləri, bitkilik, bozqır, meşə, kolluq, çəmən, su-bataqlıq, qaya-töküntü.*

Giriş. Bitkilik ekoloji, biotik və antropogen amillərin kompleks təsiri nəticəsində formalaşır. Naxçıvan MR-in relyefi, kəskin kontinental iqlimi, yağıntılarının azlığı, illik temperatur amplitudasının kəskin fərqi, ərəzidə şaquli zonallığın mövcud olması və ayrı-ayrı torpaq quruluşları müxtəlif bitkilik tiplərinin formalaşmasına təsir göstərmişdir [3, s. 77-81].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının florası zəngin bitki ehtiyatlarına malikdir. Bu zənginlikdə yabanı tərəvəz bitkiləri özünəməxsus yer tutur. Bizim apardığımız tədqiqatlar və araşdırılan ədəbiyyat məlumatları əsasında ilk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivi florasında yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin sisteməlik icmalı tərtib edilmişdir. Muxtar respublika florasının Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkiləri 154 növ olmaqla, 112 cins və 42 fəsilədə birləşmişdir. Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkiləri üç sinifdə (Maqnoliyaçiçəklilər – *Magnoliopsida*, Zambaqkimilər – *Liliopsida*, Qatırquyruğular – *Equisetophyta*) birləşmişdir. Maqnoliyaçiçəklilər 8 yarımsinifdə (66,67%), 18 sıraüstündə (72%), 21 sırada (60%), 26 fəsilədə (61,9%), 93 cinsdə (83,04%) və 128 növdə (83,1 %), Zambaqkimilər 4 yarımsinifdə (33,3%), 7 sıraüstündə (28%), 13 sırada (37,1%), 15 fəsilədə (35,71%), 18 cinsdə (16,1%) və 25 növdə (16,2%), Qatırquyruğular isə 1 sıra (2,85%), 1 fəsilə (2,38%), 1 cins (0,89%) və 1 növ (0,65%) yayılmışdır [4, s. 7-13].

Material və metodlar. Tədqiqat işi 2019-cu ilin aprel ayından etibarən Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunun Batabat massivində yerinə yetirilməyə başlanmışdır. Tədqiqat materialı olaraq Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunun Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkiləri seçilmişdir. Tədqiqat planına uyğun olaraq ümumilikdə 17 ekspedisiya marşrutu təşkil edilmişdir.

Ekspedisiyalar zamanı Batabat massivində seçilmiş sahələrdə geobotaniki araşdırmalar P.D.Yareşenko [8] və A.P.Şennikov [7] tədqiqatları əsasında və internet saytlarına görə aparılmış, bitki assosiasiyalarının tipləri müəyyən edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası Şahbuz rayonunun Batabat massivi florasında bəzi yabanı tərəvəz bitkilərinin ehtiyatı İ.L.Krılova və A.İ.Şreter [6] metodikasına əsasən təyin olunmuş, onun flora zənginliyi və bolluğu A.A.Qrossheymin [5] təklif etdiyi beşballı şkala üzrə müəyyən olunmuşdur.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi gedilən ekspedisiyalar və ədəbiyyat araşdırmalarına əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası Şahbuz rayonunun Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkilərinin bozqır, meşə-kolluq, çəmən, su-bataqlıq və qaya-töküntü bitkiliyində əmələ gətirdiyi bitki qruplaşmaları, formasiya və assosiasiyaların müəyyənləşdirilərək onların tərkibinə görə təhlil edilməsidir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında bitkiliyin şaquli yayılma qanunauyğunluğu ilə əlaqədar olaraq Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunda bozqır, meşə-kolluq, çəmən, su-bataqlıq və qaya-töküntü bitkiliyi yayıldığı aşkarlanmışdır. Bu fitosenozlarda bozqır, meşə, kolluq, çəmən kimi bitkilik tipləri daha geniş əraziləri əhatə edərək zonallıq təşkil etdikləri halda, digərləri (su-bataqlıq bitkiliyi) kiçik sahələrdə yayılmışdır [2, s. 61].

Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunun kəndlərində aparılan sorğular və gedilən ekspedisiyalarda toplanan materiallar əsasında Şahbuz rayonunun Batabat massivində rast gəlin yabanı tərəvəz bitkilərinin bitkilik tiplərində rolu müəyyənləşdirilmiş və yabanı tərəvəz bitkilərinin əmələ gətirdiyi bitki qruplaşmaları, formasiya, assosiasiyalar müəyyənləşdirilərək, fitosenozun tərkibində olan dominant, subdominant, edifikator növlər aşkarlanmışdır.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu bitkiliyi də ümumən muxtar respublika ərazisi üçün hakim olan quru kontinental iqlimin təsirlə xarakter xüsusiyyətlərə malikdir. Yabanı tərəvəz bitkilərinin yayıldığı bitkilik tiplərindən biri olan bozqır bitkiliyi 1500-2300 m hündürlüyü əhatə edir. Müxtəlif çəşir növləri (*Prangos*) və soğanlar (*Allium*) bu bitkilik tipində xüsusi əhəmiyyətə malikdir [1, s. 274]. Bitkilikdə 27 növ yabanı tərəvəz bitkisi yayılmaqla, əsas yeri *Allium woronovii* Misch. ex Grossh., *Prangos uloptera* DC., *P. acaulis* (DC.) Bornm., *Eryngium campestre* L., *Echinops shaerosephalus* L., *Satureja macrantha* C.A.Mey., *S. hortensis* L. növləri tutur. Bitkilik tipində *Scilla mischtschenkoana* Grossh., *Merendera raddeana* Regel, *M. trigyna* Woronow, *Tragopogon latifolius* Boiss., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Chenopodium foliosum* Aschers., *Scorzonera leptophylla* (DC.) Grossh., *S. cana* (C.A.Mey.) O. Hoff., *S. laciniata* L., *Artemisia vulgaris* L., *Gundelia tournefortii* L. kimi yabanı tərəvəz bitkilərinə də rast gəlinir. Beləliklə, aparılan tədqiqatlar zamanı ilk dəfə olaraq Batabat massivinin bozqır bitkilik tipində 27 növ yabanı tərəvəz bitki növlərinin yayıldığı aşkarlanmış və onların 3 formasiya sinfi, 9 formasiya və 13 assosiasiyası tədqiq olunaraq tərkibinə görə təhlil edilmişdir.

Batabat ərazisində nisbətən kiçik sahələr üçün xeyli sayda meşə formasiyaları və onların tipoloji tərkibinin zənginliyi ilə rastlaşmaq olur. Meşə və kolluq bitkilik tipində rast gəlinən yabanı tərəvəz bitkiləri əsasən meşə talalarında və kolların dibində rast gəlinmişdir [2, s. 66-78]. Meşə və kolluq tipində 30 növ yabanı tərəvəz bitkisinin yayıldığı müəyyənləşdirilərək, bütün formasiya və assosiasiyalarda *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Rumex acetosella* L., *Aconogonon alpinum* (All.) Schur növlərinin üstünlüyü müşahidə olunsada, *Stachys officinalis* Trevis., *Campanula latifolia* L., *Polygonatum orientale* Desf., *Anthriscus cerefolium* Hoffm., *A. sylvestris* Hoffm., *Arctium tomentosum* Mill. növləri də geniş yayılan bitkilərdəndir.

Əsasən mezofit elementlərdən təşkil olunmuş çəmən bitkiliyi qoruq ərazisinin meşə və yüksək dağlıq sahələrində yayılmışdır. Bu yerlərdə çəmən bitkiliyinin daha geniş sahələri əhatə etməsi, meşə sahələrinin böyüklüyü və mezofit elementlərin üstünlüyü qoruq ərazisinin fiziki-coğrafi şəraiti ilə əlaqədardır [2, s. 79-97]. Çəmən bitkilik tipi demək olar ki, şaquli zonallıq üzrə bütün hündürlük qurşaqlarını əhatə edir. Mezofit meşə çəmənliklərinin müxtəlifliyi və tərkibi torpağın münbitliyindən, rütubətlənmədən, ərazinin vəziyyətindən asılı olaraq

dəyişilə bilir. Yabanı tərəvəz bitkilərinin çəmən bitkilik tipində 5 formasıya sinfi, 16 formasıya və 25 assosiasiyada yayıldığı aşkarlanmışdır.

Çəmən bitkilik tipində 45 növ yabanı tərəvəz bitkisinin yayıldığı müəyyənləşdirilərək, bütün fitosenozların tərkibində: *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Lathyrus miniatus*, *Vicia nissoliana* L., *Potentilla recta* L., *Geum rivale* L., *Geranium tuberosum* L., *Origanum vulgare* L., *Allium rubellum* Bieb., *Cephalaria syriaca* (L.) Schard Schult, *Melilotus officinalis* L. Pall, *Vicia nissoliana* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Thalictrum minus* L. və s. kimi bitkilərin geniş yayıldığı aydınlaşdırılmışdır. Subalp hündürlüqlərində *Rheumeta ribes*, *Rumeceta*, *Daucus corota* formasıyları tədqiq edilərək, bitkilikdə dominant, subdominant, edifikator növlər müəyyənləşdirilmişdir.

Qarağat rəvəndinin (*Rheumeta ribes*) ərazinin qayalıq və daşlıq ərazilərində geniş sahələrdə yayılan gəvən və süsən növləri ilə qarışıq assosiasiyaları aşkarlanmışdır. Xüsusən, Xinzirək ərazisində daha çox yayılmışdır. Sənaye əhəmiyyətinə malik olan bu bitki həm də qiymətli tərəvəz bitkisidir. Bitki mütəmadi və sistemsiz istifadə olunduğundan son zamanlar ərazidə say tərkibində ciddi azalma müşahidə olunur.

Zümrüdçiçəyi ələyəzlik (*Puschkinia scilloides* Adams) növünün əmələ gətirdiyi əsasən dağ-çəmən mezofit torpaqlarda formalaşan formasıylasının tərkibində taxıl və müxtəlifotluq nümayəndələri də aşkar olunmuşdur.

Görkəmli çirişlik (*Eremureta spectabilis*) formasıylası yüksək dağlığın subalp və alp qurşağının aşağı sahələrinin daşlı-qayalı ərazilərində, şimal istiqamətli rütubətli yamaclarda, bəzi hallarda isə meşə talalarında sərbəst və bəzi gəvən növləri ilə bərabər qarışıq qruplaşmalar əmələ gətirdiyi aşkar olunmuşdur. Görkəmli çiriş (*Eremurus spectabilis*) bitkisi Qotursu, Saat daşı, Kaha dərəsi və digər ərazilərdə geniş sahələri əhatə edir. Çiriş yerli əhali tərəfindən ən çox yığılıb istifadə olunan yabanı tərəvəz bitkisidir.

Bitkiliyin yayılma qanunauyğunluğuna uyğun olaraq ərazidə floristik tərkibcə zəngin və çoxşəkilli bitki qruplaşmalarından təşkil olunmuş müxtəlif bitkilik tipləri yayılmışdır. Ərazidə su-bataqlıq bitkiliyi digər bitkilik tipləri kimi geniş yayılmamışdır. Xüsusən orta dağlıq qurşaqlarda bu bitkiliyə az rast gəlinir. Batabat gölləri, kiçik meşə gölləri, bulaqlar, bataqlıqlar, çay və dərələr ərazidə su-bataqlıq bitkiliyinin formalaşmasında mühüm rol oynamışdır. Su-bataqlıq ekosistemləri ərazidə zonallıq təşkil etməsə də talalar şəklində yayılmışdır [2, s. 96-101].

Qoruq ərazisinin göllərində, çay və dərə sularının sahillərində *Urticularieta*, *Calthaeta*, *Lemneta* və *Heracleeta* kimi bitki formasıyları aşkarlanmışdır ki, onlar su-bataqlıq bitkilik tipinin xarakter nümayəndələridir. Çox zaman kiçik meşə göllərinin üzəri *Lemna minor* kimi su bitkiləri ilə tamamilə örtülür. Bu bitkilik tipində 22 növ yabanı tərəvəz bitkisinin yayıldığı müşahidə olunmuşdur ki, bunlardan *Lemna minor* L., *Caltha polypetala* Hochst., *Caltha palustris* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Eguisetum arvense* L., *Mentha aquatica* L., *Cardamine uliginosa* Bieb. ən çox rast gələn və dominant növlər hesab olunur. Bitkilikdə həmçinin *Veronica anagalis-aquatica* L., *Mehtha longifolia* (L.) Huds., *Primula macrocalyx* Bunge, *Typha angustifolium* L., *Epilobium montanum* L., *E. angustifolium* L., *Orchis mascula* L., *Rumex alpinus*, *Heracleum pastinacifolium* C. Kosh, *Heracleum trachyloma* Fisch, *Filipendula ulmaria* (L.) Max. *İnula helenium* L. növlərə də rast gəlinmişdir.

Bataqlıqlar floristik cəhətdən çox kasıb olmaqla: *Rumex*, *Mentha* cinslərinin bəzi növləri çox zaman dar zolaq şəklində mikrosenozlar əmələ gətirir. Çay və dərə sahili fitosenozların

formalaşması suyun axma sürətindən, ərazinin hündürlüyündən və substratın xüsusiyyətindən asılıdır. Bu ərazidə ayrı-ayrı elementlər – *Heracleum pastinacifolium* C.Kosh, *Heracleum trachyloma* Fisch, *Mentha aguatica* L. kimi bitki növləri cəngəllik şəklində qruplaşmalar təşkil etdikləri halda çox zaman digər növlərlə bərabər tək halda dərə və çay sahili boyunca yayılırlar.

Ərazinin qayalıq və töküntü bitkiliyinə daşlı-qayalı ərazilərin, töküntülərin, yığıntıların bitkilikləri aid edilir. Qaya və töküntü bitkiliyinə qoruq ərazisinin demək olar ki, hər bir yerində, xüsusilə, Qotursu, Kaha dərəsi, Xinzirək və Naxçıvançayın yatağı boyunca geniş ərazilərdə rast gəlinir [2, s. 102-105]. Qaya və töküntü bitkilik tipində 15 növ yabanı tərəvəz bitkisi 2 formasiya sinfində (qaya bitkiləri və töküntü bitkiləri) yayılmaqla, *Oxyria digyna* (L.) Hill, *Rumex scutatus* L., *Allium rotundum* L., *Falcaria vulgaris* Bernh, *Allium pseudoflavum* Vved. növlərinin üstünlüyü aşkarlanmışdır. Bu ərazilərin qayalıqları üçün xarakterik olan yabanı tərəvəz bitkilərinə *Silene italica* (L.) Pers., *Achillea millefolium* L., *Mixhauxia laevigata* Vent növlərini misal göstərmək olar. Bitki qruplaşmalarının tərkibində *Scorzonera latifolia* (Fisch. et C.A.Mey.) DC., *Eryngium billardieri* Delaroche və s. növlərinə də rast gəlinmişdir.

Vahə bitkiliyi yaşayış düzənliklərində, orta dağlıq qurşaqla bağların ərazilərini və suvarılan mədəni tarlaları əhatə edir [1, s. 280]. Vahə bitkilik tipində 5 növə rast gəlinmişdir: *Chenopodium album* L., *Malva neglecta* Wallr, *Taraxacum officinale* Wigg., *Stellaria media* L. Vill., *Bunias orientalis* L. və s. bitkilər geniş yayılmışlar.

Yabanı tərəvəz bitkiləri bir sıra mədəni bitkilərin əlaqları kimi də yayılırlar [1, s. 280]. Bu səbəbdən də yabanı tərəvəz bitkiləri əlaq bitkiliyinin tərkibini təşkil edirlər ki, bunlardan 10 növə – *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Rumex acetosa* L., *Allium fusco-violaceum* Fomin, *Centaurea Behen* L., *Tragopogon marginatus* Boiss.et Buhse, *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium alatum* (S.G. Gmel.) Bobrov, *Arctium lappa* L., *Cichorium intybus* L. bu bitkilik tipində geniş rast gəlinmişdir.

Nəticələr. Beləliklə, aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən, muxtar respublika florasının Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin 154 növ olmaqla, 112 cins və 42 fəsilədə birləşdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Şahbuz rayonunun Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkilərinin dominant, subdominant, edifikator, subedifikator, komponent kimi formasiya və asosiasiyaların tərkibində rolu müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, yabanı tərəvəz bitkilərinin bozqır bitkilik tipində 27, meşə və kolluqda 30, çəməndə 45, su-bataqlıqda 22, qaya-töküntüdə 15, vahədə 5 və əlaq bitkiliyində 10 növ olmaqla yayıldığı müəyyənləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasımov H.Z., İbadullayeva S.C., Seyidov M.M., Şirəliyeva G.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabanı tərəvəz bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2018, 400 s.
2. Seyidov M.M., İbadullayeva S.C., Qasımov H.Z., Salayeva Z.K. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun flora və bitkiliyi. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 523 s.
3. Sultanova Z.R., Qasımov H.Z., Şahmuradova M.C. Bəzi yabanı qida bitkiləri haqqında // AMEA Botanika İnstitutunun Elmi əsərləri, Bakı: Elm, 2010, XXX c., s. 77-81.
4. Nasirova A.S. The taxonomic characteristics and usage diversity of wild vegetable plants spread in Batabat massive of Nakhchivan Autonomous Republic // Polish journal of sciences, № 7, 2018, v. 2, pp. 7-13, ISSN 3353-2389.

5. Гроссгейм А.А. Растительные ресурсы Кавказа. Баку: АН Азерб. ССР, 1946, 671.
6. Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. Москва: ВИЛР, 1971, 31 с.
7. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1964, 447 с.
8. Ярешенко П.Д. Геоботаника: Москва, 1956, 242 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: anasirli@inbox.ru

Afruz Nasirova

PHYTOCENOLOGICAL FEATURES OF WILD VEGETABLE SPECIES SPREAD IN THE BATABAT MASSIVE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper deals with phytocenosis of wild vegetable plants spread in Batabat massif of Shahbuz region of Nakhchivan Autonomous Republic. Thus, it has been cleared that, 27 species of wild vegetable plants spread in steppe, 30 species in forest-shrubs, 45 species in meadows, 22 species in wetlands, 15 species in rocks, 5 species in oases and 10 species in weedy vegetation. As well as, it has been cleared their participation as dominant, subdominant, edificator, subedificator species, sometimes as component species in the content of formations and associations.

Keywords: *Nakhchivan, Shahbuz, Batabat, wild, vegetable plants, vegetation, steppe, forests, shrubs, meadows, wetlands, rocks.*

Афруз Насирова

ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИКИХ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В БАБАБАТСКОМ МАССИВЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассматриваются фитоценозы дикорастущих растений, распространенные в массиве Батабат Шахбузского района Нахчыванской Автономной Республики. Таким образом, было установлено, что 27 видов дикорастущих растений распространены в степи, 30 видов в лесных кустарниках, 45 видов на лугах, 22 вида на водно-болотных угодьях, 15 видов в скалах, 5 видов в оазисах и 10 видов в засушливой растительности. Кроме того, было прояснено их участие в качестве доминирующих, субдоминантных, эдификаторных, субэдификационных видов, иногда в качестве компонентных видов в содержании формаций и ассоциаций.

Ключевые слова: *Нахчыван, Шахбуз, Батабат, дикие, овощные растения, растительность, степь, леса, кустарники, луга, болота, скалы.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	26.02.2020
	Son variant	14.05.2020

UOT 581.192.1

SURƏ RƏHİMOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ BECƏRİLƏN
ƏLİNCƏ ÜZÜM FORMASININ FLAVONOİDLƏRİ**

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan seleksiya yolu ilə alınmış texniki üzüm formalarından biri olan "Əlincə" üzüm forması fitokimyəvi tədqiqat cəhətdən öyrənilmişdir. Tədqiqatlar Arvouet-Grand, Vennat, Pourrat, & Legret metoduna əsasən aparılmışdır. Meyvələrin flavonoidli maddələrinin faizlə miqdarı və ümumi flavonoidləri spektroskopik və fotometrik metodlarla tədqiq edilmişdir. Həmçinin, məqalədə bitkinin botaniki təsviri də verilmişdir. Metanol ekstraktında ümumi flavonoid miqdarı kversetin ekvivalenti olaraq hesablanmışdır. Metanol ekstraktının spektrofotometrik analizi nəticəsində 35% izoflavonlardan, 36% auronlardan, 29% isə antosianlardan ibarət olduğu aşkar olunmuşdur. Üzüm və xüsusilə də qara üzümün tərkibi fenollu birləşmələrlə çox zəngin olduğundan və insan sağlamlığı üçün önəmli bioaktiv maddələrin tərkibinə görə günlük qida rasionuna daxil olunması olduqca zəruri hesab olunur. Ümumiyyətlə, üzümün tərkibində su, şəkərlər, minerallar, üzvi turşular, azotlu maddələr, vitaminlər və fenollu birləşmələr olduğundan insan orqanizmi üçün vacib meyvə sayılır.

Açar sözlər: *fenol, flavonoid, üzüm, fitokimyəvi, fotometrik, ekstraksiya.*

Giriş. Bitkilər insan orqanizmi üçün çox faydalı olan birləşmələrin və o cümlədən təbii antioksidantların ən önəmli qaynağıdır. Buna görə də faydalı bitkilərin tərkibindəki önəmli biokimyəvi birləşmələrin öyrənilməsi və insan qidasında onların istifadə məsələsi dövrümüzdə mühüm əhəmiyyətə malikdir. Həyatın müxtəlif formalarının anlaşılmasında canlı orqanizmin biokimyəvi fəaliyyətinin təyin edilməsinin birinci dərəcəli əhəmiyyəti vardır. Zaman keçdikcə daim təkmilləşən yeni analiz metodlarının tətbiqi, bioloji aktiv maddələrin təyini metodlarının həssaslıq dərəcəsinin artırılması və bitkilərin fitokimyəvi analizlərinin yenidən aparılması, onların müxtəlif səpkili tətbiq sahələrini müəyyənləşdirərək, bəşəriyyətə xidmət imkanlarını təqdim edir. Bitkilərin fitokimyəvi tərkibinin müasir və daha həssas üsullarla təhlil olunması, onların tərkibindəki yeni maddələrin müəyyən edilməsinə və dəqiqləşdirilməsinə imkan verməkdədir. Qidalarda mövcud olan və insan orqanizmini zərərli sərbəst radikallardan qoruyan başlıca təbii antioksidantlar əsasən vitaminlər, karotinoidlər, polifenollu birləşmələr və flavonoidlərdir. Bu birləşmələr əsasən müxtəlif tərəvəzlərdə, meyvələrdə, taxıllarda və dərman bitkilərində bol miqdarda olurlar [2, s. 67].

Giləmeyvələr özünəməxsus cəzbedici rəng, iy və dada malik olmaqla, qida bitkiləri içərisində mühüm yer tuturlar. Bu meyvələr antosianinlər, prosianidinlər və flavonollar daxil olmaqla, polifenollu birləşmələrin zəngin qaynağıdır və digər meyvələrə nisbətən bu birləşmələrlə daha çox zəngindir [7, s. 98].

Bir çox ölkələrdə aparılan epidemioloji araşdırmalar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, meyvə-tərəvəzlərlə qidalanmaq qocalığı gecikdirir, ürək-damar, eyni zamanda xərçəng və ağciyər xəstəliklərinin qarşısının alınmasına kömək edir. Belə qoruyucu təsir göstərən birləşmələrin antioksidant xassələrə malik fitokimyəvi maddələrdən qaynaqlandığı müəyyən edilmişdir [6, s. 924].

"Əlincə" üzüm forması AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunda aqrar elmləri doktoru, dosent V.M.Quliyev tərəfindən seleksiya nəticəsində alınmış texniki üzüm formasıdır. 1981-ci ildə Mələyi üzüm sortunun sərbəst tozlanma nəticəsində alınmış və Petri

şüşə qabında cücərdilmiş toxumlarına kolxisinin 0,5%-li sulu məhlulu ilə 48 saat müddətində təsiri nəticəsində alınmış yeni bitkilər içərisindən seçilmişdir. Morfoloji əlamətlərinə və bioloji xüsusiyyətlərinə görə Şərq şərab üzüm sortları ekoloji-coğrafi qrupuna (*Convar orientalis* subconvar *caspiica* Negr.) aiddir. Birillik zoğları çox güclü inkişaf etmə xüsusiyyətinə malikdir. Yazda yeni inkişaf edən yaşıl zoğların tacı və 3-5-ci yarpaqların alt səthində az miqdarda ağ torabənzər tükcüklər müşahidə edilir. Yeni açılan yarpaqların kənarları isə antosian pigmentlərdən ibarət zolaqla əhatə olunur. Yaşıl zoğun yuxarı nahiyyəsi qəhvəyi, yoğunlaşmış hissəsi isə zolaqşəkilli qırmızımtıl-qəhvəyi rənglidir. Səthi nisbətən tünd-yaşıl rəngdə, üzəri hamar, əsasən beşpəncəlidir. Yarpaqların kənarları yuxarı yönəlidir. Yarpaqların alt səthində damarları üzərində az miqdarda çox xırda qılçıqlar olur. Yarpaqların yuxarı yan kəsiyi əsasən orta dərinlikdədir, qapalı, ensiz uzununa-oval kəsikli, iti dibli, bəzən açıq və ensizdir. Qəhvəyi rəngli saplağı yarpağın əsas damarından bir qədər qısadır, bəzən isə bərabər uzunluqda olur. Saplağın uzunluğu 9,0-10,0 sm-ə bərabərdir. Saplaq oyuğu əsasən açıq olub, enli tağ formalıdır. Çiçəkləri ikicinslidir. Erkəkciklərin sayı 5 ədəddir. Çiçək orqanları çox yaxşı inkişaf etmişdir. Salxımların çox uzun olmaları irsi əlaməti ilə səciyyələnilir. Gilələri əsasən kürəşəkillidir, sıx gilə salxımlarda bəzən tərs yumurtashəkilli olmaqla, diametri 1,8-2,0 mm, qırmızımtıl-qara rənglidir, üzəri zəif tozşəkilli mum qatı ilə örtülür, silindikdə qabığı parlaq qaramtıl-qırmızı rənglidir. Gilələri sulu-şirəli, qabığı qalın, lətli hissəsi rəngsizdir [1, s. 565].

Orta dərəcəli tez yetişən yeni üzüm formasıdır. Salxımları sentyabr ayının sonu və oktyabr ayının əvvəllərində tam fizioloji yetişkənliyə çatır. Tumurcuqların açılmasından məhsulun tam yetişməsinə qədər vegetasiya dövrü 155-165 gün davam edir. Çox məhsuldardır. Şərabçılıq sənayesi üçün çox qiymətli texniki üzüm formasıdır. Məhsulundan yüksək keyfiyyətlə şirin və tünd şərabların alınmasında istifadə oluna bilər. Yerli əhali tərəfindən ondan həm təzə halda yeyilməsində, həm də müxtəlif üzüm şirələrinin hazırlanmasında istifadə edilə bilər. Salxımları nəqliyyatla uzaq məsafələrə daşınmağa orta dərəcədə davamlıdır [1, s. 567-568].

Bitkilərdə fenollu birləşmələr bir və ya bir neçə hidroksil qrupu saxlayan, aromatik quruluşa malik birləşmələrdir. Onlar əsasən fenol turşuları və flavonoidlər olmaqla iki qrupa ayrılırlar. 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. Bitkilərdə olan tokoferol, askorbin turşusu, karotinoid və flavonoidlər fenollu birləşmələrə aid təbii antioksidantlardır. Fenollu birləşmələrin bir qismi meyvə və tərəvəzin dadının əmələ gəlməsində, xüsusilə ağızda acılıq və büzüşmə kimi iki əsas dad unsurunun əmələ gəlməsinə təsir edirlər. Bəzi qidaların yeyilməsi zamanı ağızda əmələ gələn büzüşmənin səbəbi proantosianidinlər hesab olunurlar. Digər bir qismi isə meyvə və tərəvəzlərin sarı və qırmızı-mavi rənglərini əmələ gətirən pigmentlərdir. Fenollu birləşmələr insanlarda ürəyin fəaliyyətinə təsir edən önəmli birləşmələrdir. Qeyd edək ki, adi çay, soğan və almadakı flavonoidlərin çox qəbul olunması yaşlılarda ürək xəstəlikləri ilə bağlı ölümlərin azalmasına təsir edir [6, s. 926].

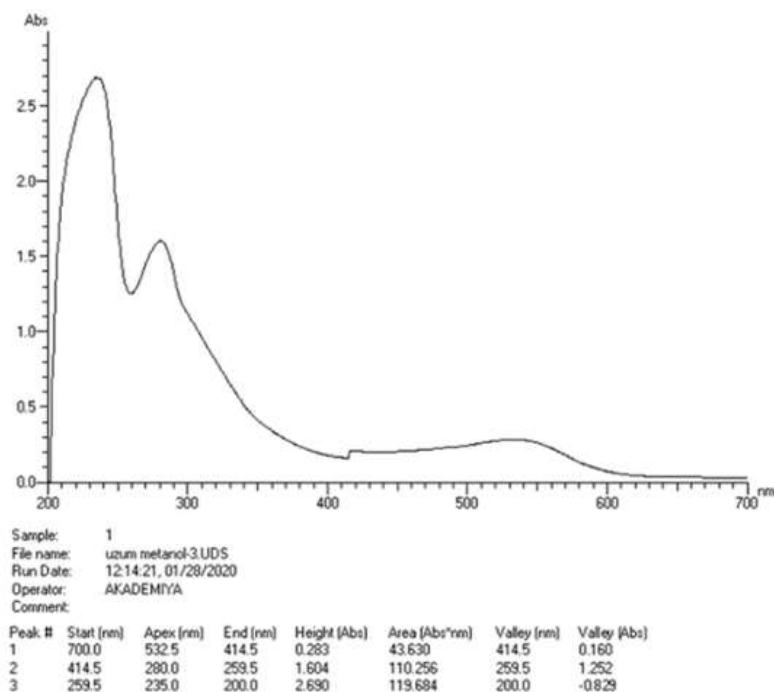
Flavonoid birləşmələrdən flavonlar, flavononlar, izoflavonlar, flavonollar, flavon-3-ollar və antosianinlər böyük maraq kəsb edirlər. Bitkilərdə flavonoidlər ümumiyyətlə, qlikozidləşmiş törəmələri şəklində sintez olunaraq bitkilərin yarpaq, çiçək və meyvələrində göy, mavi, qırmızı və narıncı rənglərinin əmələ gəlməsində iştirak edən pigmentlərdir. Müxtəlif meyvə və giləmeyvələrdən əlavə toxumlarda, qabıqlı meyvələrdə, taxıllarda, ədviyyatlarda, dərman bitkilərində, eyni zamanda müxtəlif içkilərdə, şərabda (xüsusilə qırmızı şərabda) və çayda da flavonoid tərkibli biokimyəvi maddələr vardır [3, s. 42].

Flavonoidlərin antioksidant təsirlərinə sərbəst radikalların əmələ gəlməsində rol oynayan oksigenin reaktiv formalarının mühitdən uzaqlaşdırılması, sərbəst radikalların neytrallaşdırılması və antioksidant qoruyucu sistemin mühafizəsi daxildir [4, s. 6].

Material və metodika. Tədqiqat obyekti olaraq “Əlincə” üzüm formasının meyvələrindən istifadə olunmuşdur. Meyvələrin qabıqları lətli hissədən ayrılmış və qurudulmuşdur. Nümunə homogen vəziyyətə gətirilmiş, 80%-li metanolla ekstraksiya edilmiş, filtrlənmiş və analiz üçün hazırlanmışdır. Ekstraktların dalğa uzunluqlarının ölçülməsi və fotometrik ölçmələr Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr cihazı vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Metanol ekstraktında birləşmələrin faizlə miqdarı və ümumi flavonoid miqdarı müəyyən edilmişdir.

20 mq kversetin 100 ml metanolda standart məhlulu hazırlanmış və bu qatılıqdan durulaşdırma ilə 5 fərqli qatılıq əldə edilmişdir. Alınmış ekstrakt 2%-li $AlCl_3$ -lə qarışdırılaraq otaq temperaturunda 10 dəqiqə müddətində saxlanmışdır. Nümunələr 415 nm-də ölçülmüş, eyni proseslər standart kversetin üçün də həyata keçirilmiş və nümunənin flavonoid tərkibi kversetin ekvivalenti olaraq hesablanmışdır (mq KE/q) [5, s. 71; 8, s. 51].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Biokimyəvi analiz olunan üzüm formasının tərkibində flavonoidlərin faizlə miqdarı və ümumi flavonoid miqdarı müəyyən olunmuşdur. Ümumi flavonoid miqdarı Arvouet-Grand, Vennat, Pourrat, & Legret metoduna əsasən hesablanmışdır (şəkil). Növün metanol ekstraktının spektrofotometrik analizi nəticəsində 35% izoflavonlardan, 36% auronlardan, 29% isə antosianlardan ibarət olduğu aşkar olunmuşdur. İnsan sağlamlığı və sağlamlığın qorunmasında qidalanmaya verilən önəm günü-gündən artmaqdadır. Üzüm meyvələrinin tərkibində olan fenollu birləşmələr orqanizmdə xəstəliklərə səbəb olan sərbəst radikallara qarşı orqanizmi qoruyur və yaşılanmağı gecikdirir. Bu cür faydalı fitokimyəvi tərkibə malik olması üzümün nə qədər faydalı meyvə olduğunu sübut edir.



Şəkil. Əlincə üzüm formasının meyvələrinin metanol ekstraktının UV dalğa uzunluğunun spektri.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev V.M., Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampeloqrafiyası. Naxçıvan, 2012, 582 s.
2. Rəhimova S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Capparaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan *Capparis herbacea* L. növünün fitokimyəvi tədqiqi və müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri, 2015, № 3, s. 67-70.
3. Rəhimova S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış *Capparis herbacea* L. (Çöl kəvəri) növünün meyvələrinin flavonoidləri // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin elmi əsərləri, 2017, № 2, s. 42-45.
4. Guliyev V.B., Mansur H. Flavonoidler. İstanbul: Çağaloğlu, 1999, 380 s.
5. Cristina I., Diego R., Francisco A., Tomas B. Flavonoid content of commercial capers (*Capparis spinosa*, *C. sicula* and *C. orientalis*) produced in mediterranean countries // Department of Botany, Biology, University of Murcia, Spain, 2000, v. 212, pp. 70-74.
6. Inglet G.E., Chen D., Berhow M., & Lee S. Antioxidant activity of commercial buck wheat flours and their free and bound phenolic compositions. Food Chemistry, 2011, v. 125, pp. 923-929.
7. Naczk M., Shahidi F. Extraction and analysis of phenolics in food Journal of Chromatography, 2004, v. 1054, pp. 95-111.
8. Slinkard K., Singleton V.L. Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. American Journal of Enology and Viticulture, 1977, v. 28, p. 49-55.

Sura Rahimova

FLAVONOIDS OF ALINJA GRAPE FORM CULTIVATED IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S TERRITORY

In the paper Alinja grape form, which is one of the technical grapes obtained as a result of selection studied phytochemically spread in the area of Nakhchivan AR. The experiments were conducted using Arvouet-Grand, Vennat, Pourrat, & Legret method. The percentage of flavonoids in the fruit of the species and the total flavonoids were studied using spectroscopic and photometric methods. The article also gives a botanical description of the species. The total flavonoid content in a methanol extract was calculated as the equivalent of quercetin. As a result of spectrophotometric analysis of methanol extract, it was found that consist of 35% isoflavones, 36% aurones and 29% anthocyanins. Grapes, especially black grapes, are considered to be the most important nutrients to be included in daily diet due to being rich with phenolic compounds and because of the important bioactive properties of human health. Generally, grapes contain water, sugars, minerals, organic acids, nitrogen substances, vitamins and phenolic compounds.

Keywords: *phenol, flavonoid, grape, phtochemical, photometric, extraction.*

Сура Рагимова

ФЛАВОНОИДЫ ВИНОГРАДНОЙ ФОРМЫ АЛИНДЖА, ВЫРАЩИВАЕМОЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Виноградная форма Алинджа, распространенная на территории Нахчыванской АР, – одна из технических форм, полученных в результате селекции, изучена в фитохимическом аспекте. Опыты проводились по методам Arvouet-Grand, Vennat, Pourrat, & Legret. Спектроскопическим и фотометрическим методами установлены процентное и общее содержание флавоноидов в ягодах сорта. В статье также приведено описание сорта. Общее содержание флавоноидов в метанольном экстракте рассчитано по эквиваленту кверцетина. В результате спектроскопического анализа установлено, что метанольный экстракт состоит из изофлавоноидов (35%), ауранов (36%) и антоцианов (29%). Ягоды винограда, особенно черного, богаты фенольными соединениями и обладают полезными для человеческого организма биоактивными особенностями, поэтому их включение в суточный рацион считается необходимым. Общеизвестно, что составе винограда содержатся вода, сахара, минералы, органические кислоты, азотистые вещества, витамины и фенольные соединения.

Ключевые слова: *Фенолы, флавоноиды, виноград, фитохимический, фотометрический методы, экстракция.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	04.02.2020
	Son variant	05.05.2020

GÜNAY ZEYNALOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ SOYA BİTKİSİ
SORTLARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Tədqiqat işləri 2019-cu ildə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində soya bitkisinin 15 ("Sinara", "Apisa", "Opus", "Krasnodar-68", "Alexa", "Kyota", "Kofu", "Antonia", "Regale", "Bravo", "Kanata", "Angelica", "Asuka", "Bravo", "Regale") sortu üzərində aparılmışdır. Təcrübə işləri ümumi qəbul edilmiş metodikalara uyğun olaraq 10 m² sahədə, dörd təkrarda, əl ilə, hektara 0,6 mln cücərə bilən toxum hesabı ilə, N₃₀ P₄₅ K₄₅ fonunda aparılmışdır. Qulluq işləri Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada olunmuşdur. Məhsul bütün variantlar üzrə eyni vaxtda yığılmışdır. Toxumların tam yetişmə fazasında məhsuldarlıq elementlərinin analizi üçün toxum materialları götürülmüşdür. Məhsuldarlıq elementlərinin öyrənilməsi üçün nümunələr 15 bitkidən 4 təkrarda götürülmüşdür. Keyfiyyət analizləri (zülal, yağ, nəmlik və sellüloza) "Cнекран-119 М" cihazında aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, zülalın %-lə miqdarı ən çox (38,8%) Antonia sortunda, yağın miqdarı ən çox (32,1%) Alexa sortunda, sellüloza isə (3,8%) Asuka sortunda olmuşdur. Nəmlik bütün sortlar üzrə orta hesabla 5% təşkil etmişdir.

Açar sözlər: soya, sort, keyfiyyət, zülal, yağ, sellüloza, nəmlik, 1000 dənin kütləsi, məhsuldarlıq.

Giriş. Əhalinin keyfiyyətli ərzaq məhsulları, o cümlədən bitkiçilik məhsulları ilə təmin olunması bütün dövrlərdə dövlətin ən mühüm vəzifələrindən biri olmuşdur. İnsanlar çoxəsrlik təsərrüfat təcrübələri prosesində ətrafı təbii mühitdən seçməklə özünün istifadəsi üçün xeyli miqdarda bitki növləri mədəniləşdirmişdir. İnsanlar ən yaxşı növ və sortları seçməklə və yetişdirməklə bitkilərin məhsuldarlığının durmadan artırılmasına çalışırlar. Bitkiçilik sahəsindən alınan məhsul, əsasən, insanların qidalanmasında ərzaq, heyvanların bəslənməsində yem və yüngül sənayedə xammal kimi istifadə edilir. Bu sahə insanlara kifayət qədər taxıl, şəkər, bitki yağı, lif, boyaq maddələri, dərman və s. verir. Məhz buna görə də bitkiçilik kənd təsərrüfatının əsas sahəsi hesab edilir.

Qədim zamanlardan bəri insanlar qidalanmanın sağlam həyat sürməkdə əhəmiyyətini başa düşmüş və bir sıra xəstəliklərin qidalanma ilə bağlılığını müəyyən etmişlər. Böyük rus alimi İ.İ.Meçnikov (1845-1916) tədqiqatının nəticəsi olaraq göstərmişdir ki, insanlar qidalanmaya düzgün əməl etməyərək vaxtından əvvəl qocalır, xəstələnir və həyatlarını məhv edir, əgər insanlar rəşional qidalanmaya əməl etsələr, 120-130 il yaşaya bilərlər. Hüceyrələrin yenilənməsi və lazımi funksiyaları yerinə yetirməsi üçün əsas qida maddələrinə – zülallara, karbohidratlara, yağlara və mineral maddələrə ehtiyac vardır. Eyni zamanda qida maddələri fermentlərin, hormonların və maddələr mübadiləsini nizamlayan digər maddələrin əsas mənbəyi hesab olunur.

Müasir dövrdə bitki xammalları arasında insanın qida rasionunda mühüm əhəmiyyət kəsb edən dənli-paxlalı bitkilərdir. Dənli-paxlalı bitkilər *Fabaceae* fəsiləsinin müxtəlif botaniki cinsləridirlər. Onların bioloji xüsusiyyətləri və becərilmə aqrotexnikasında ümumi cəhətlər çoxdur. Onlar birillik, çoxillik, yazlıq və qışıqdırlar. Dənli-paxlalı bitkilərin məhsulu zülalla zəngin olduğundan onlar ərzaq, yem və texniki məqsədlər üçün becərilir.

Soya tərkibindəki zülalın miqdarına və digər qiymətli bioloji aktiv maddələrə görə dənli-paxlalı bitkilər arasında əsas yerlərdən birini tutur. Soya zülalının tərkibinə bütün amin turşuları daxildir. Soya dəninin tərkibində zülallarla yanaşı 18-24% yağ, külli miqdarda vitaminlər (A,

B, D, E) vardır ki, bunlar da insan orqanizminin normal boy və inkişafını təmin edir, raxitlə xəstələnmənin qarşısını alır. Dənində 33-45% zülal və 25-27% sulu karbonlar vardır. Bitki yağ istehsalına görə dünyada birinci yeri tutur. Onun payına 40%, günəbaxanın payına isə 18-20% düşür [2, s. 17]. Soyadan müxtəlif istiqamətlərdə istifadə edilir. O, ən çox yağ və un istehsalında işlədilir. Soya paxlasından hazırlanmış süd, tərkibindəki kazeinə görə heyvan südü kimidir. Ona görə də ondan insanların qidalanmasında və sənaye məqsədləri üçün istifadə olunur. Soya unu və cecəsi heyvanlar üçün çox dəyərli yemdir. Cecəsində və ununda kifayət qədər zülal vardır. 1 kq soya dənində 1,31-1,47 yem vahidi, 275-338 qram həzm olunan protein olur. Ümumiyyətlə, soyadan 400-ə qədər müxtəlif növ məmulatlar alınır. Soya yaşıl yem, silos və senaj məqsədilə də becərilir. Silos məqsədilə soya qarğıdalı və sorqo ilə qarışıq əkilir. Soyanın ot üçün biçilmiş 100 kq yaşıl kütləsində 21 yem vahidi, 3,5 kq həzm olunan protein vardır. Gövdəsinin (saman) 100 kq-da 32 yem vahidi, 5,3 kq zülal vardır ki, ev heyvanları tərəfindən yaxşı yeyilir. Soya dənində 10%-ə qədər fruktoza, saxaroza, qlükoza, 7,2% kül vardır [6, s. 125-129].

Soyanın daxil olduğu *Glycine* L. cinsi 40 növü əhatə edir, bu da öz növbəsində üç bölməyə bölünür [5, s. 237-286]. Bütün növlər və sortlar birillik bitkidir. Soya bitkisi göstəriləndiyi kimi, paxlalılar ailəsinə mənsubdur. Gövdəsi 60-100 sm hündürlükdə olmaqla dikdurandır, möhkəmdir, yatmır. Paxlalar dəyib yetişəndə yarpaqlar saralıb quruyur və saplaqları ilə birlikdə tökülür. Yarpaqları uzun saplaqlıdır, üç ləpəlidir, bitkidə tək-tək yerləşirlər. Məhsul yığım zamanı bitkilər gövdələrdən və paxlalardan ibarət olur. Bəzi yemçilik soya növlərində paxlalar yetişən vaxtı yarpaqlar saralır, lakin tökülmür. Gövdə, budaqlar, yarpaqlar və paxlalar boz rəngə çalan tükcüklərlə örtülüdür. Çiçəklər kiçik, bənövşəyi və ya ağ rənglidir, yarpaq qoltuğunda salxım formasında yerləşirlər. Soya öz-özünə tozlanan bitkidir. Təbii şəraitdə onda çarpaz tozlanma çox az baş verir. Soyanın 500-ə yaxın növmüxtəlifliyi və ya sortları mövcuddur. Bunlar gövdənin hündürlüyünə, dənin böyüklüyünə, rənginə, formasına və başqa əlamətlərə görə fərqlənilir. Soyanın vegetasiya müddəti sortların bioloji xüsusiyyətlərindən və becərmə şəraitindən asılı olaraq xeyli dəyişkən olur. Bəzi sortlar 75-80 gün ərzində yetişirlər, lakin gec yetişən sortların vegetasiya müddəti 130-140 gün və daha çox olur.

Soya bitkisi istiliyə çox tələbkardır. Onun boy və inkişafı üçün ümumən 1700-2700°C istilik tələb olunur. O, çiçəkləmə və paxlaların yetişməsi fazalarında daha çox istilik tələb edir. Həmin inkişaf fazalarının yaxşı getməsi üçün orta optimal temperatur 15-18°C hesab olunur. Toxumların cücərməsi üçün torpağın temperaturu 9-10°C-yə bərabər olmalıdır. Yaxşı cücərmə əldə etmək üçün 15-20°C optimal hesab edilir. Yaz şaxtalarını -1, -2,5°C soya bitkisi yaxşı keçirir, lakin boyatma zəifləyir. Soya qısa gün bitkisidir. Qısa gün soyanın yaxşı budaqlanmasına və böyüməsinə səbəb olur, çiçəkləməsini tezləşdirir, ancaq paxlaların dolmasını və yetişməsini ləngidir. Uzun günlər isə çiçəkləməni gecikdirir və yarpaqların tez saralıb-solmalarına səbəb olur, buna görə də paxlalar tez dolur və tez də yetişirlər. Günün uzunluğu bitkilərin məhsuldarlığına da təsir göstərir: gün uzandıqda, azotla yaxşı qidalandıqda bitkilərdə budaqların və paxlaların sayı və həmçinin dəninin sayı çoxalır, ancaq 1000 dəninin kütləsi azalır. Soya toxumunun yarovizasiyası üçün 10-15 gün ərzində 20-25°C və havanın nəmişliyi 75%-ə bərabər olmalıdır. Dənli-paxlalı bitkilər arasında soya nəmliyi ən çox sevən bitkidir. Lakin o, bataqlıq, çox rütubətli və turş torpaqlarda pis böyüyür. Özünün güclü və çox dərinliyə gedən kök sisteminin olmasına görə, soya başqa paxlalılara nisbətən, qısamüddətli torpaq quraqlığını yaxşı keçirir. Soyanın yaxşı boy atıb məhsul verməsi üçün yay aylarında (iyun, iyul, avqust)

300 mm-ə qədər yağıntı kifayət edir. Soyanın ən çox nəmişlik və istilik istəməsi çiçəkləmə və paxlaların yetişməsi fazalarına təsadüf edir.

Soya bitkisi üçün ən yaxşı sələf bitkisi dənli-paxlalılardır. O, qara herikdən sonra yazlıq və payızlıq taxıllar becərilmiş torpaqlarda becərildikdə çox yüksək məhsul verir [3, s. 37-38]. Soya torpağın münbitliyinə və gübrələrin tətbiqinə çox həssasdır. Gübrələrin hər birindən (NPK) hektara 40 kq verildikdə, o, yaxşı məhsul verir. Bu zaman hektara 10-20 ton peyini superfosfatla torpağa verdikdə soya bitkisinin boy və inkişafı yaxşılaşır. Soya bitkisi üçün dərin payızlıq şumun (28-30 sm) aparılması yaxşı nəticə verir, lakin şumdan əvvəl (əgər sələf bitkisi taxıl bitkisi olmuşsa) sahədə 10-15 sm dərinlikdə yumşaltma aparmaq zəruridir. Soya bitkisinin sahəsində şumdan qabaq torpağa nitraginin verilməsi və ya toxumlara qarışdırılması məhsuldarlığın yüksəlməsinə köməklik göstərir [1, s. 87-96].

Hal-hazırda soya bitkisini əkilərək becərmək üçün onun aşağıdakı sortlarından istifadə olunur: Bıtritsa, Volna, Rannyaya 10, Provar, Komsomolka, UNİİMK-9, Plamyay, Bayson, Vısokoroslaya 3 və s. [3, s. 24-27].

Material və metodika. Təcrübə işləri ümumi qəbul edilmiş metodikalara uyğun olaraq 10 m² sahədə, dörd təkrarda, əl ilə, hektara 0,6 mln cücərə bilən toxum hesabı ilə, N₃₀P₄₅K₄₅ fonunda aparılmışdır. Qulluq işləri Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada olunmuşdur. Məhsul bütün variantlar üzrə eyni vaxtda yığılmışdır. Toxumların tam yetişmə fazasında məhsuldarlıq elementlərinin analizi üçün toxum materialları götürülmüşdür. Məhsuldarlıq elementlərinin öyrənilməsi üçün nümunələr 15 bitkidən 4 təkrarda götürülmüşdür. “Dənli-taxıl, paxlalı və texniki bitkilər” laboratoriyasında olan “Анализатор инфрокрасный с ЛОМО фотонка плюс” cihazında soya bitkisinin (Sinara, Apisa, Opus, Krasnodar-68, Alexa, Kyota, Kofu, Antonia, Regale, Bravo, Kanata, Angelica, Asuka, Bravo, Regale) sortlarının keyfiyyət göstəriciləri: nəmlik, protein, yağ və sellüloza analizləri öyrənilir. Nümunələrin 1000 dəninin kütləsi, natura çəkisi, bir paxladakı dənin çəkisi isə “Denver instrument APX-1502, max-1500 g, d=0,01g” analitik tərəzidə aparılır (şəkil 1, 2).

Sort nümunələrinin öyrənilməsində N.İ.Korsakovun [4, s. 159] və A.M.Ovçinnikovanın [7, s. 46] metodikalarından istifadə olunmuşdur.

Cədvəl

Soya bitkisinin keyfiyyət analizi

Sortun adı	Nəmlik, %	Zülal, %	Yağ, %	Sellüloza, %	1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq q/m ²
Sinara	6	33,9	28,2	4	180,1	135,3
Apisa	6,3	32,4	30,1	3,3	195,0	663,3
Opus	7,4	36,9	26,8	3,0	128,2	1324,5
Krasnodar-68	5,5	33,9	28,2	3,0	115,3	490,9
Alexa	5,0	30,1	32,1	3,4	152,4	1337,2
Kyota	5,7	35,2	28,2	2,9	103,2	323,9
Kofu	5,8	34,0	27,9	3,3	156,7	1274,5
Antonia	7,9	38,8	25,8	3,3	157,8	1330,5
Regale	3,3	29,5	29,4	3,2	137,3	1334,8
Bravo	2,2	26,9	28,2	2,7	169,1	1396,8
Kanata	2,6	28,7	28,7	2,5	152,3	942,6
Angelica	5,1	32,8	29,3	2,4	76,9	149,4
Asuka	5,7	34,4	26,5	3,8	102,8	1242,2
Bravo	3,0	29,1	28,6	2,7	132,3	515,9
Regale	4,1	30,9	28,2	3,3	88,8	160,0



Şəkil 1, 2. “Анализатор инфрокрасный Спектран-119М, ЛОМО фотонка плюс” cihazı ilə soyanın keyfiyyət analizinin aparılması.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Soya tərkibindəki zülalın miqdarına (35-45%) və bioloji qiymətinə görə dənli-paxlalı bitkilər arasında birinci yeri tutur. Zülalı aminturşularının tərkibinə görə heyvan mənşəli zülala yaxındır və insan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Lizin, triptofan və metionin kimi aminturşuları soyanın tərkibində vardır. Soya proteini ət proteinini əvəz edə bilər. Soya zülalından plastmas, süni yun parça, kley və başqa məişət əşyaları istehsalında xammal kimi işlədilir. Bizim apardığımız tədqiqatlarda soyada zülalın miqdarı ən çox Antonia 38,8%, ən az Bravo 26,9%, orta qiymət isə 32,5% olmuşdur (cədvəl).

Soya dəninin tərkibində zülallarla yanaşı 18-24% yağ var. Soya yağı emal olunandan sonra əsasən marqarin və tibbdə müalicə preparatı kimi istifadə olunan lesitin almaq üçün xammal kimi işlədilir. Konditer, toxuculuq və başqa sənaye sahələrində lesitin yumurta sarısını əvəz edir. Sabun bişirmədə, lak və rəng qarışığı hazırlanmasında soya yağı geniş istifadə edilir, ağ rəngə soya yağı qarışdıranda onun ağırlığını artırır və sonralar onun saralmasının qarşısını alır. Bizim apardığımız tədqiqatlarda soyada yağın miqdarı ən çox Alexa 32,1%, ən az Antonia 25,8%, orta qiymət isə 28,41% olmuşdur (cədvəl).

Nəmlik üçün orta qiymət 5%, ən çox nəmlik Antonia 7,9%, ən azı Bravo 2,2%, sellüloza üçün orta qiymət 3%, ən çox sellüloza Asuka 3,8%, ən azı isə Angelica 2,4% olmuşdur (cədvəl).

ƏDƏBİYYAT

1. Алиев Д.А. Акперов З.И. Фотосинтез и урожай сои. Москва-Баку, 1995, 126 с.
2. Алиев Д.А. Аминокислотный состав белков зерна и возможность его использования в селекции на повышение качества урожая сои // Растениеводство, 1991, № 10, с. 17.
3. Баранов В.Ф., Дубровских Л.Н. Оптимизация сроков посева разных сортов сои // Земледелие, 2007, № 2, с. 24-27.
4. Корсаков Н.И. Соя: методические указания по селекции и семеноводству / Ленинград: ВИР, 1975, 159 с.
5. Минкевич И.А. Растениеводство Москва: Высшая школа, 1968, 480 с.
6. Мирошникова Е., Водолазская Е. Целительная сила сои. Ростов-на-Дону. Феникс, 1999, 220 с.

7. Овчинникова А.М. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням . Ленинград: ВИР, 1979, 46 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: gunay141193@gmail.com

Gunay Zeynalova

GRAIN QUALITY OF SOYA VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The studies were conducted in 2019 at the pilot site of the Institute of Bioresources over 15 (“Sinara”, “Apisa”, “Opus”, “Krasnodar-68”, “Alexa”, “Kyota”, “Kofu”, “Antonia”, “Regale”, “Bravo”, “Kanata”, “Angelica”, “Asuka”, “Bravo”, “Regale”) soybean plant varieties. The experiments were laid according to the generally accepted method on plots with a record area of 10 m², in four repetitions. Sowing seeds was carried out manually. The row spacing is 45 cm. The sowing rate of germinating soybean seeds is 0,6 million pcs / ha. Background of mineral fertilizers – N₃₀P₄₅ K₄₅. The cultivation technology is generally accepted in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic. Harvesting was carried out simultaneously on all variants of the experiment. In the phase of complete ripeness of seeds, plant samples were taken on each variant for analysis of the crop structure. Elements of the crop structure were determined by test sheaves of 25 plants from each plot in 4-fold repetition. The protein, oil, moisture, and cellulose content in soybean seeds were determined using a Spectran-119 M instrument designed for express grain analysis. It was found that Antonia variety is different in protein content (38,8%), Alexa variety in oil content (32,1%), Asuka variety in cellulose content (3,8%), and humidity in all varieties averaged 5%.

Keywords: *Soya, variety, quality, protein, oils, cellulose, moisture, mass of 1000 grains, yields.*

Гунай Зейналова

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРЕН СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ НА- ХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследования проводились 2019 года на опытном участке Института Биоресурсов над 15 (“Sinara”, “Apisa”, “Opus”, “Krasnodar-68”, “Alexa”, “Kyota”, “Kofu”, “Antonia”, “Regale”, “Bravo”, “Kanata”, “Angelica”, “Asuka”, “Bravo”, “Regale”) сортами сои. Опыты закладывали по общепринятой методике на делянках с учётной площадью 10 м², в четырёхкратной повторности. Посев семян проводился вручную. Ширина междурядий – 45 см. Норма высева всхожих семян сои – 0,6 млн. шт/га. Фон минеральных удобрений – N₃₀P₄₅ K₄₅. Технология выращивания общепринятая в условиях Нахчыванской Автономной Республики. Уборка урожая проводилась одновременно на всех вариантах опыта. В фазе полной спелости семян на каждом варианте отбирали пробы растений для анализа структуры урожая. Элементы структуры урожая определяли по пробным снопам из 25 растений с каждой делянки в 4-х кратной повторности. Содер-

жание белка, масла, влажность и целлюлоз в семенах сои определяли с помощью прибора «Спектран-119 М» предназначен для экспресс анализа зерна. Выяснено, что сорт Antonia отличается по содержанию белка (38,8%), сорт Alexa – по содержанию масла (32,1%), сорт Asuka по содержанию целлюлозы (3,8%) а влажность у всех сортов составила в среднем 5%.

Ключевые слова: Соя, сорт, качество, белок, масла, целлюлоз, влажность, масса 1000 зерен, урожайность.

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	04.03.2020
	Son variant	24.04.2020

UOT 581.1/5

QƏDİR MƏMMƏDOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORDUBAD RAYON ƏRAZISİNDƏ
RUBIACEAE JUSS. – BOYAQOTUKİMİLƏR FƏSİLƏSİNİN TƏDQIQINƏ DAİR

Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayon ərazisində aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticəsində Rubiaceae Juss. – Boyaqotukimilər fəsiləsinin yayılması və fitosenoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi tədqiqatın əsas məqsədi olmuşdur. Məqalədə ərazi florasının tədqiq olunması və formalaşması haqqında N.İ.Vavilov, İ.D.Mustafayev, V.C.Hacıyev, S.H.Musayev, T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov və digər tədqiqatçıların əsərlərində bəzi məlumatlara rast gəlinir. Eyni zamanda məqalə digər müəlliflərin ədəbiyyat və herbari materialları nümunələrinə də istinad edilməklə yazılmışdır. Tədqiq olunan ərazidə Rubiaceae Juss. – Boyaqotukimilər fəsiləsinin rast gəlinən növlərinin sistematik tərkibi müasir sistematikaya uyğun formada göstərilmişdir. Fəsilənin bəzi faydalı növləri araşdırılmış, onların yayılması, botaniki xüsusiyyətləri, müalicəvi və sənaye əhəmiyyətləri barədə qısa məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *flora, sıra, fəsilə, cins, növ, fitosenoz.*

Giriş. Boyaqotukimilər – *Rubiaceae* Juss. fəsiləsi *Lamiidae* yarımsinfinin *Gentiananae* sıraüstünün boyaqotular – *Rubiales* sırasına daxil olub, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan müalicəvi və sənaye əhəmiyyətli növlərinə daxildir. Bu fəsilənin dünyada təxminən 611 cinsdə birləşmiş 13500 növü yayılmışdır. Ən çox növmüxtəlifliyi tropik və subtropik zonalarda cəmləşir. *Rubiaceae* fəsiləsinə daxil olan növlər qarşı-qarşıya yerləşmiş sadə və bütöv yarpaqları, boruşəkilli simmetrik çiçəkləri və bir sıra morfoloji əlamətlərinə görə asanlıqla tanınır. Fəsilənin əksər növləri dərman əhəmiyyətlidir. İ.D.Mustafayev, M.Ə.Qasımov, N.İ.Əliyev, Ə.Ş.İbrahimov və digər tədqiqatçılar *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin dərman və xalq təsərrüfatı əhəmiyyətli bir neçə növünü qeyd etmişdir [1, s. 103-150; 2, s. 267-269]. Xalq təbabətində bir çox xəstəliklərin müalicəsində bu fəsilənin növlərindən geniş istifadə edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında fəsilənin 8 cinsdə birləşmiş 38 növünün yayıldığı məlumdur [3, s. 179-182; 4, s. 49-53].

Material və metodika. 2019-cu ildə Ordubad rayon ərazisinə gedilən ekspedisiyalar zamanı bu ərazilərdə yayılmış *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan növlərin, bioekoloji, fitosenoloji və faydalı xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün ərazidə tədqiqat işləri aparılmışdır. Bununla yanaşı ədəbiyyat materialları da əldə olunmuşdur. Nəticədə tədqiqat obyektinə aid müxtəlif herbari nümunələri toplanılmış, əksər növlərin hər birinin ayrı-ayrılıqda fitosenozlarının fotosəkilləri çəkilmişdir.

Müəlliflər S.K.Çerepanova [5, s. 886-894], T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimova [3, s. 179-181], catalogue of lifenin internet saytına [7], geobotaniki tədqiqatlar isə P.D.Yarəşenkoya [6, s.145-153], biomorfoloji, ekoloji xüsusiyyətləri “Флора Азербайджана” [4, s. 1-52] əsərlərinə istinad edilməklə verilmişdir.

Ekspərimental hissə. Tədqiq olunan ərazidə *Rubiaceae* Juss. – Boyaqotukimilər fəsiləsinin 5 cinsinə daxil olan 14 növünün yayıldığı müəyyən olunmuşdur. Tədqiqat ərazisi çay kənarı və dağlıq ərazilərə ayrılmışdır ki, çay kənarı olan hissədə *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin 2 cinsdə birləşmiş 2 növünün *Galium aparine* L., *Rubia tinctorum* L. ehtiyatı boldur. Bunlardan *Galium aparine* L. növü tədqiq olunan ərazilərdə 1200-1400 metrə qədər olan yüksəklikdə

daha çox yayılmışdır. Belə ki, Qatırquyruğukimilər fəsiləsinin *Equisetum arvense* L. növü ilə sıx fitosenoz əmələ gətirmişdir. *Rubia* cinsinin *Rubia tinctorum* L. növü isə əsasən yol kənarlarında, həyətyanı sahələrdə və hasarların ətraf ərazilərində yayılmışdır. Dağlıq ərazilərdə isə *Cruciata* cinsinin – *Cruciata taurica* subsp. *taurica* (*Cruciata coronata*), *C. glabra*, *C. laevipes* növləri və *Galium* cinsinin isə 6 növü yayılmışdır. Bunlardan *Galium verum* L. və *Galium album* Mill. növlərinin ehtiyatının bol olduğu aşkar edilmişdir. Tədqiq olunan ərazidə *Asperula* cinsinin isə 2 növünə rast gəlinmişdir ki, bunlardan *Asperula glomerata* növünün ehtiyatı bol, *Aperula setosa* növünün ehtiyatı isə azlıq təşkil edir. Tədqiq olunan ərazidə *Rubiaceae* Juss. – Boyaquotukimilər fəsiləsinin rast gəlinən növlərinin sisteməlik tərkibi aşağıdakılardan ibarətdir:

Genus: *Rubia* L. – Boyaquotu, Qızılboya

1. *Rubia tinctorum* L. – Boyaq boyaqotu

Genus: *Asperula* L. – Çətiryarpaq

2. *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb. – Sıx çətiryarpaq

3. *A. setosa* Jaub. et Spach. – Sərttük çətiryarpaq

Genus: *Callipeltis* Stev. – Kallipeltis

4. *Callipeltis cucullaris* (L.) DC. – Bükülmüş kallipeltis

Genus: *Cruciata* Hill. – Xaçvari

5. *Cruciata laevipes* Opiz – Hamar xaçvari

6. *C. taurica* subsp. *taurica* (*C. coronata* [Sibth. & Smith] Ehrend.) – Taclı xaçvari

7. *C. glabra* (L.) Opiz – Çılpaq xaçvari

Genus: *Galium* L. – Dilqanadan

8. *Galium aparine* L. – İlişən dilqanadan

9. *G. album* Mill. – Ağ dilqanadan

10. *G. humifusum* Bieb. – Dağınq dilqanadan

11. *G. odoratum* (L.) Scop. – İyli dilqanadan

12. *G. spurium* L. – Yalançı dilqanadan

13. *G. verum* L. – Həqiqi dilqanadan

Genus: *Crucianella* L. – Xaçəvər

14. *Crucianella gilanic* Trin. – Gilan xaçəvər

15. *C. exasperata* Fisch. et C.A.Mey. – Kələkötür xaçəvər

Rubiaceae Juss. fəsiləsinin ehtiyatı bol olan 2 faydalı növü də araşdırılmışdır. *Galium verum* L. növü ərazidə dominantlıq təşkil edən növlərdən olub, böyrək daşı xəstəliyinin müalicəsi və digər məqsədlərlə geniş istifadə olunur. *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb – Sıx çətiryarpaq növünə isə həm qayalıq, həm də düzənlik ərazilərdə rast gəlinir (şəkil). *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb əsasən qurudaşlı, qayalı və çınqıllı yerlərdə bitir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında arandan, orta dağ qurşağına qədər ərazilərdə yayılmışdır. Qırmızımtıl rəngli oduncaqlaşmış yoğun kök sisteminə malik olan çoxillik ot bitkisi. Gövdəsinin hündürlüyü 5-30 sm, sıx yarpaqlarla örtülmüşdür. Budaqları üzərində eyni məsafədə yerləşmiş 5-7 sayda yarpaqlara malikdir. Yaşılımtıl rəngli, uzunsov çiçək tacı vardır. Çiçək dəstələri gövdə və budaqların qurtaracağına sünbülvari hamaş çiçəkqrupu əmələ gətirir. Meyvəsi cüt və uzunsov formalıdır. Köklərində qiymətli boyaq maddələri vardır. Laboratoriya şəraitində onun kök hissələrindən müxtəlif boyaq maddələri alınır. Kökündən hazırlanmış boyaq 7-8 kq yunu boyamağa kifayət edir [2, s. 100].

Ordubad rayonu ərazisində tədqiqat işləri zamanı aşağıdakı növlər aşkar edilmiş və daha çox yayıldığı müşahidə edilmişdir:

22.05.2018. Ordubad rayon Biləv kəndinin şimali-şərq (1420 m.d.s.h.) ərazisi. *Cruciata taurica subsp. taurica* (*C. coronata* [Sibth. & Smith] Ehrend.) – Taclı xaçvarı. Çoxillik ot bitkisi olub, kökümsovu vertikal budaqlanmaqla oduncaqvarıdır. Gövdəsinin hündürlüyü 4-35 sm olub, az budaqlanandır. Çiçəkləri sarı rəngli olub, çox dişlidir. Muxtar respublikanın əsasən dağlıq zonalarında quru, daşlı yamaclarda və kolluq ərazilərdə rast gəlinir. Soyuqdəymə, mədə-bağırsaq problemlərində, ürək və böyrək xəstəliklərinin müalicəsində bitkinin otundan, çətin sağalan və irinli yaralarda isə qurudulmuş çiçəklərinin tozundan istifadə edilir.

13.05.2019. Ordubad rayon Biləv kəndinin şimali-şərq (1360 m.d.s.h.) ərazisi. *Rubia tinctorum* L. – Boyaq boyaqotu. Çoxillik ot bitkisi olub əsasən həyətyanı sahələrdə hasarlara sarmaşır. Kökündən boyaq maddəsi alınır. Güclü inkişaf etmiş əsas kökə, uzun və oduncaqlaşan kökümsova malikdir. Kök və kökümsovu tünd qırmızımtıl-qəhvəyi rəngli qabıqla örtülür. Dördkünc formalı, nazik yerüstü gövdəyə malikdir. Gövdənin üzərində tikancıqşəkilli çıxıntılar yerləşir. Həmin çıxıntıların köməyiylə bitki yaxındakı kol, ağac və divarlara yapışaraq öz inkişafını davam etdirir. Bitkinin hər budağında uzunsov-neştərşəkilli, parlaq-yaşıl rəngli 4-6 sayda yarpaqları vardır. Fəsilənin digər növlərində olduğu kimi bu növün də yarpaqları qarşı-qarşıya yerləşmiş, adətən 1,5-2 dəfə buğumalarından qısa, neştərtşəkilli və ya ellipsvarı-neştərşəkilli olmaqla, itiuccludur. Gövdədə olduğu kimi yarpaq ayasının kənarına yaxın üst səthində, ayanın kənarlarında və alt səthində və mərkəzi damarın üzərində çoxsaylı ilişən tikancıqşəkilli çıxıntıları vardır. Ayanın üst səthindəki çıxıntıların istiqaməti yarpağın ucuna doğru, ayanın kənarında və mərkəzi damarın alt səthindəki çıxıntıların istiqaməti isə qaidə hissəyə doğru istiqamətlənir. Gövdə və yarpaqları tüklüdür. Tacı sarı rəngli, qısa və qıfşəkilli olub, uzunluğu 1-3 mm-dir. Xırda sarımtıl çiçəkləri vardır. Kasacığın dişcikliəri demək olar ki, bilinmir. Beş ədəd qıfşəkilli birləşmiş, 1,5-2,5 mm uzunluqda ləçəklərdən ibarət taca malikdir. Tac borucuğunun divarına birləşmiş 5 ədəd erkəkciyi vardır. Dişiciyi alt yumurtalıqlı, ikiyuvalıdır. Çiçəkləri süpürgə çiçək qrupu, 3-5 mm diametrində, qara rəngli, giləmeyvəyə bənzəyən, lətli-şirəli çəyirdək meyvə əmələ gətirir. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyul-avqust aylarında isə meyvə verir. Naxçıvan MR-in arandan orta dağ qurşağına qədər bütün ərazilərində yayılmışdır.

05.06.2019. Ordubad rayon Biləv kəndinin qərb (1380 m.d.s.h.) ərazisi. *Cruciata laevipes* Opiz – Hamar xaçvarı. Avropanın bir çox hissəsində, eləcə də Türkiyənin şimalı, İran, Qafqaz və Qərbi Himalay ərazilərində yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında çəmənliklərdə, yol kənarlarında, çay sahillərində, yamaclarda və açıq meşəliklərdə, ümumiyyətlə yaxşı qurudulmuş əhəngdaşlı torpaqlarda yayılır. Çoxillik bitki olub, 6-28, bəzən 15-70 sm-ə qədər böyüyə bilir. Toxum və kök vasitəsilə yayılır. Hər buğumarasında topa halında sarı hermafrodit çiçəkləri vardır. Daxili çiçəklər erkək olub, tez dağılır. Xarici hissəyə yaxın yerləşən çiçəklər isə meyvə verir. Çiçəklərindən bal iyi gəlir. Hər buğumarasında dörd yarpaq yerləşir. Aprel-iyun aylarında çiçək açır. Tozlanması arılar və milçəklər tərəfindən olur.



Şəkil. *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb – Sıx çətiryarpaq.

Nəticə: Ekspedisiyalar zamanı toplanılmış herbari materialının təhlili nəticəsində məlum olmuşdur ki, Boyaqotukimilər fəsiləsinin *Cruciata taurica subsp. Rubia tinctorum* və *Cruciata laevipes* növləri Ordubad rayonu ərazisində yayıldığı daha çox müşahidə edilmişdir. Xalçaçılıq sənayesini təbii boyaq xammalı ilə təmin etmək üçün *Rubia tinctorum* L. – Boyaq boyaqotu növünü mədəni halda əkib-becərmək məqsəduyğun hesab edilir. Bu növü iqtisadi cəhətdən gəlir verən bitkilər sırasına aid etmək olar. Belə ki, onu çox az vəsait sərf etməklə, muxtar respublikanın düzənlik, dağlıq ərazilərinin qeyri-münbit torpaqlarında əkib-becərməklə xeyli iqtisadi gəlir əldə etmək mümkündür. Aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, *Rubia tinctorum* L. bitkisinin kökü oduncaqlaşmaqla əlaqədar ikinci ilində toplanılması daha məqsəduyğundur [2, s. 43]. Gələcək tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR florasının Ordubad rayonu üçün *Rubiaceae* Juss. fəsiləsinin yeni növləri aşkar oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasimov M.Ə., Qasimova T.A., Qədirova G.S. XXI əsrin dərman bitkiləri. Bakı: Elm, 2006, 430 s.
2. Mustafayev İ.D., Qasimov M.Ə. Azərbaycanın faydalı bitki sərvətləri. Bakı: Azərnəşr, 1992, 248 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Флора Азербайджана. Т. VIII, Баку: Изд-во АН. Азерб. ССР, 1961, 676 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.
6. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Москва: Просвещение, 1969, 200 с.
7. <http://www.catalogueoflife.org/col/>

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

Gadir Mammadov

THE STUDY OF THE *RUBIACEAE* JUSS. FAMILY IN THE TERRITORY OF THE ORDUBAD DISTRICT OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The main objective of the study was to study the distribution and phytocenological features of species of the *Rubiaceae* Juss. family in the area of the Ordubad district of Nakhchivan Autonomous Republic. The article provides some information from the works of N.I. Vavilov, I.V. Mustafayev, V.S. Hajiyev, S.H. Musaev, T.H. Talibov, A.Sh. Ibragimov and other researchers on the history of study and formation territorial flora. The article is compiled on the basis of its own herbarium samples and the literature data of some authors. According to the requirements of modern taxonomy, a systematic composition of species of the family of the family *Rubiaceae* Juss. found in the study area is presented. Some useful species of the family were identified, zones of their distribution, botanical features, therapeutic and industrial values were established.

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

Гадир Мамедов

К ИССЛЕДОВАНИЮ СЕМЕЙСТВА *RUBIACEAE* JUSS. – МАРЕНОВЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Основной целью исследования являлось изучение распространения и фитоценологических особенностей видов семейства *Rubiaceae* Juss. – мареновые на территории Ордубадского района Нахчыванской Автономной Республики. В статье приведены некоторые сведения из трудов Н.И. Вавилова, И.В. Мустафаева, В.С. Гаджиева, С.Г. Мусаева, Т.Г. Талыбова, А.Ш. Ибрагимова и других исследователей об истории изучения и формирования территориальной флоры. Статья составлена на основе собственных гербарных образцов и литературных данных некоторых авторов. По требованиям современной систематики представлен систематический состав видов семейства *Rubiaceae* Juss. – Мареновые, встречающихся на территории исследования. Определены некоторые полезные виды семейства, установлены зоны их распространения, ботанические особенности, лечебное и промышленное значение.

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

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	22.04.2020
	Son variant	12.05.2020

UOT 58

ELNARƏ SALAHOVA

**BERBERIS L. CİNSİNƏ AİD BƏZİ NÖVLƏRİN ABŞERON
ŞƏRAİTİNDƏ VEGETATİV ÇOXALDILMASI**

2015-2019-cu illərdə *Berberis L.* cinsinə aid növlərdə vegetativ çoxaldılma – yaşıl və oduncaqlaşmış qələmlər, gövdə və kök pöhrələri, kolun bölünməsi yolu ilə öyrənilmişdir.

Zirinc cinsinə aid növlərin vegetativ çoxaldılmasından aşağıdakı nəticələr alınmışdır: Zirinc növlərinin qələmlərinin 24 saat 0,005%-li heteroauksin məhlulunda saxlanması kök bağlamasını artırır. *Berberis juliana* və *B. densiflora* növlərində qələmlərin kök bağlaması digər növlərə nisbətən yüksək olmuşdur: 39,0-45,0%. Zirincin məhsuldar və dekorativ formalarını çoxaltmaq üçün kolun bölünməsi və firqəndə üsulunun tətbiqi məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: qələm, heteroauksin, kallius, firqəndə.

Ağac-kol bitkilərinin əsas bioloji xüsusiyyətlərindən biri dövrü olaraq meyvə və toxum məhsulu verməsidir. İntroduksiya olunmuş növlərin daha geniş miqyasda mədəni əkin şəraitində becərilməsində və introduksiya təcrübələrinin genişləndirilməsində toxum və vegetativ çoxaldılma mühüm rol oynayır.

Qələmlə çoxaldılma müəyyən qədər çətinlik törətsə də, ana bitkinin bir çox xüsusiyyətlərini özündə daşıdığı və bir neçə ildən sonra eyni çoxlu sayda əkin materialı əldə etmək mümkün olduğu üçün təsərrüfatlarda əsasən qələmlə çoxaldılmaya üstünlük verilir.

2015-2019-cı illərdə apardığımız tədqiqatlar zamanı *Berberis L.* cinsinə aid növlərin Abşeron şəraitində ən əlverişli çoxaldılma üsulları araşdırılmışdır. Tədqiqat obyektı olaraq *Berberidaceae* Juss. fəsiləsinin *Berberis L.* cinsinə aid 9 növdən istifadə edilmişdir: *Berberis vulgaris* L. (Adi zirinc), *B. iberica* Stev&Fisch. (Gürcü zirinci), *B. densiflora* Boiss.et Bushse. (Sıxçiçək zirinc), *B. amurensis* Rupr. (Amur zirinci), *B. levis* L. (Hamaryarpaq zirinc), *B. thunbergii* DC. (Tunberq zirinci), *B. juliana* C.K.Schneid (Yuliana zirinci), *B. koreana* Palib. (Koreya zirinci), *B. heteropoda* Schrenk. (Müxtəlifsalxımvarı və ya qara meyvə zirinc).

Zirinc cinsinə aid növlər toxumla çoxaldılması ilə yanaşı, vegetativ yolla–yaşıl və oduncaqlaşmış qələmlər, gövdə və kök pöhrələri, eyni zamanda kolun bölünməsi ilə çoxaldılması həyata keçirirlər [1, 2, 3, 4, 5].

Qələmlə çoxaldılmanın elmi və praktiki əhəmiyyətini nəzərə alaraq, zirinc cinsinə aid bəzi növlərin oduncaqlaşmış qələmlərlə çoxaldılması üzrə tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqat zamanı *Berberis densiflora*, *B. amurensis*, *B. thunbergii* və *B. koreana* növlərinin oduncaqlaşmış qələmlərindən istifadə edilmişdir.

Bu məqsədlə üzərində 3-4 tumurcuq olmaqla 10-12 sm uzunluğunda, 4-5 mm diamet-rində hər növ üzrə 25 ədəd olmaqla qələmlər kəsilmişdir. Üst hissə düz, alt kəsik isə çəpəki kəsilmişdir. Qələmlər yazda (aprelin əvvəllərində) temperaturun 16-18°C çatdığı dövrdə xüsusi olaraq qum və torf (1:2) qarışığından hazırlanmış substratda açıq şəraitdə əkilmişdir. Qələmlər 12 və 24 saat heteroauksinin 0,01 və 0,005%-li məhlulunda saxlanılmaqla 2 variantda əkilmişdir. Qələm əkilmiş sahədə rütubətin normal (85%-ə qədər) saxlanılması üçün vaxtaşırı suvarılma aparılmışdır. Tədqiqatın nəticəsi cədvəl 4.2.1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Zirinc növlərinin qələmlə çoxaldılması

1 – *Berberis juliana*, 2 – *B. heteropoda*, 3 – *B. koreana*, 4 – *B. densiflora*.

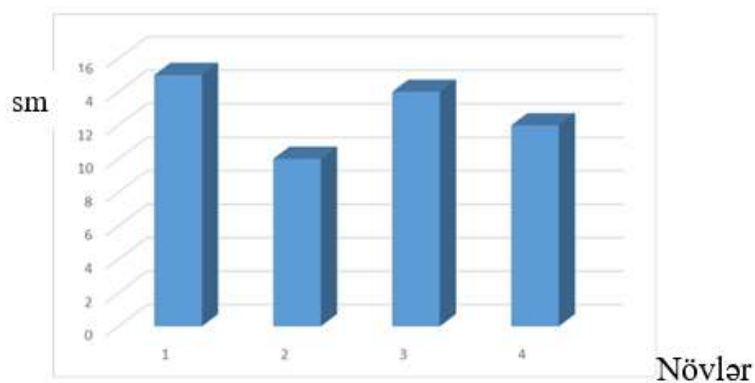
Apardığımız tədqiqat zamanı variantda əkilməmiş qələmlərdə may ayının I ongunlüyündə kalliusun, 20-25 gündən sonra isə kiçik kökcüklərin əmələ gəlməsi müşahidə edilmişdir. Lakin 24 saat 0,005%-li heteroauksin məhlulunda saxlanan qələmlərdə əkindən 12-18 gün sonra kalliusun, bundan 15-20 gün sonra isə kökcüklərin əmələ gəlməsi müşahidə edilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, yüksək kökbağlama 24 saat 0,005%-li heteroauksin məhlulunda saxlanan qələmlərdə olmuşdur. Bu variantda *Berberis densiflora* qələmləri digər növlərə nisbətən daha çox kök əmələ gətirmiş və qələmlərin kök bağlaması 75,0% olmuşdur. *Berberis koreana* növündə isə qələmlərin kök bağlaması digər növlərə nisbətən aşağı olmuşdur (52,0%). *Berberis amurensis* və *B. thunbergii* növlərində isə qələmlərin kök bağlaması uyğun olaraq 55,0-64,0% olmuşdur. Nəzarət variantda isə qələmlərin kök bağlaması boy maddəsi ilə işlənən qələmlərə nisbətən xeyli aşağı olmuşdur: 38,0-50,0%. Vegetasiya dövründə kök bağlamış qələmlərə aqrotehnika qaydada qulluq göstərilmişdir. II-III il kök bağlamış və tam inkişaf etmiş qələmlər daimi yerinə köçürülmüşdür (şəkil 4.2.1). Nəticədə məlum oldu ki, qələmlərin 24 saat 0,005%-li heteroauksin məhlulunda saxlanması qələmlərin kök bağlamasını və onların sonrakı inkişafını artırır. *Berberis thunbergii* və *B. densiflora* növlərində qələmlərin kök bağlaması digər növlərə nisbətən yüksək olmuşdur: 64,0-75,0%. I vegetasiya ilinin sonunda qələmdən alınan tinglərin hündürlüyü 9-15 sm olmuş və üzərində 1-2 ədəd kiçik zoğlar əmələ gəlmişdir (qrafik 4.2.1).

Apardığımız araşdırmalardan məlum oldu ki, əsasən zirincin bəzi növlərində bioloji və dekorativlik əlamətlərinin saxlanması məqsədi ilə qələmlə çoxaldılma daha effektivdir.

Cədvəl 1.

Müxtəlif qatılıqlı heteroauksin məhlulunun zirinc qələmlərinin kök bağlamasına təsiri (%-lə)

Növlər	Heteroauksin məhlulu (İYT)				Nəzarət (su)
	0,01%		0,005%		
	12 saat	24 saat	12 saat	24 saat	
<i>Berberis densiflora</i>	55,0	60,0	64,0	75,0	50,0
<i>B.amurensis</i>	44,0	48,0	50,0	55,0	40,0
<i>B.thunbergii</i>	48,0	52,0	56,0	64,0	45,0
<i>B.koreana</i>	40,0	44,0	47,0	52,0	38,0



Qrafik 1. Qələmdən alınan 1-illik tinglərin hündürlüyü, sm-lə

1. *Berberis densiflora* 2. *B. koreana* 3. *B. thunbergii* 4. *B. amurensis*

Kolun bölünmə yolu ilə çoxaldılması. Zirinc növlərinin və ya dekorativ formalarının çoxaldılmasında bu metoddan da istifadə edilir. Kolun bölünməsi yolu ilə bir neçə yeni cavan bitki nüsxələri almaq mümkündür.

Tədqiqat zamanı bəzi zirinc kolları bölünmə yolu ilə çoxaldılmışdır. Kolların bölünməsi yazın əvvəllərində bitkilər yarpaqlamamışdan əvvəl və ya payızda bitkilər yarpağını tam tökdükdən sonra yerinə yetirilmişdir.



Şəkil 2. *Berberis vulgaris* kolunun bölünməsi və bölünmüş hissələrin sahədə əkilməsi.

Çoxaltma məqsədi ilə *Berberis vulgaris* və *B.thunbergii* növlərinin yaşlı nüsxələri götürülmüşdür. Kolleksiya sahəsində olan kolun üzərində budanma aparılmış, sonra kollar qazılaraq çıxarılmış və iti alət vasitəsilə bir neçə hissəyə bölünmüşdür (şəkil 4.2.2). Bölünmə kök boğazından başlayaraq aparılmış və bölünmüş hissənin üzərində 2-3 budaq saxlanılmışdır. Hər bir növün ana kolu 4 hissəyə bölünmüşdür. Kəsilmiş hissə boy maddəsi ilə işlənilmiş və daimi yerinə əkilmişdir. Vegetasiya müddətində bitkilərə kompost şəklində üzvi gübrələr (1m^2 -ə 20 q), yanmış peyin, torf verilmiş və əkilmiş kolun gövdə ətrafı örtülmüşdür. Mineral gübrələr (ammonium nitrat gübrəsi) 1m^2 -ə 40 q hesabı ilə verilmişdir. Өkilmiş kollara aqrotekniki qaydada qulluq göstərilmiş, vegetasiya müddətində 2-3 dəfə gübrə verilməklə, ardıcıl suvarılmış, ətrafı yumşaldılmış, sanitar budanma aparılmışdır. Bölünmüş hər bir hissə müstəqil bitki kimi normal böyüyərək inkişaf etmişdir. Bölünmə yolu ilə alınan yeni cavan kollarda II il kütləvi çiçəkləmə müşahidə edilmişdir.

Firqəndə ilə çoxaldılma. Zirinc növlərinin firqəndə üsulu ilə çoxaldılması çox az tətbiq olunur. Bu prosesi yerinə yetirmək üçün hər hansı bir ana kolun tək-tək aralı məsafədə əkilməsi mütləqdir, çünki budaqların şaquli istiqamətdə əyilib basdırılması üçün kifayət qədər məsafə olmalıdır. Əsasən bu üsul sortun bütün əlamətlərini özündə saxladığı üçün zirincin məhsuldar və dekorativ formalarının çoxaldılmasında tətbiq edilir.

Bu üsulla çoxaldılma payızda (oktyabrın axırları), ya da yazın əvvəllərində (yarpaqlar və ya çiçəklər açılana qədər) böyümənin başlanmasına qədər yerinə yetirilməlidir. Hər hansı bir növün firqəndə üsulu ilə çoxaldılması nəticəsində ana kol cavanlaşır [287], [288].

Aparığımız tədqiqat zamanı zirinc kollarının firqəndə üsulu ilə də çoxaldılması da öyrənilmişdir. Bunun üçün keçən ilki oduncaqlaşmış budaqlardan istifadə edilmişdir. Tədqiqat üçün *Berberis vulgaris* və *B. iberica* növləri götürülmüşdür. Tədqiqat yazın əvvəllərində aparılmışdır. Bu növlərin aşağı yarusda yerləşən budağı ana bitkidən ayrılmaq şərti ilə üzərində kəsik edilməklə əyilərək 15-20 sm dərinliyində torpağa basdırılmış və suvarılmışdır. Kökün əmələ gəlməsi və fəal inkişafı üçün budaq basdırılmış sahənin həmişə rütubətli olmasına nəzarət edilmişdir. 50-60 gün ərzində kəsilmiş hissədən yeni köklərin əmələ gəlməsi müşahidə olunmuşdur. Əyilərək basdırılmış budaq vegetasiya dövründə normal inkişaf edir. Payızın axırlarında əmələ gələn müstəqil bitki ana bitkidən ayrılaraq daimi yerinə əkilmişdir. Bu üsul ilə çoxaldılan zaman alınan fərd ana bitkinin sort əlamətlərini özündə saxlayır. Müstəqil bitkilərdə II il çiçəkləmə və meyvəvermə müşahidə edilmişdir (şəkil 4.2.3).



Şəkil. 3. *Berberis iberica* növünün firqəndə üsulu ilə çoxaldılması.

Beləliklə, zirinc cinsinə aid növlərin vegetativ çoxaldılmasından aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

- Zirinc növlərinin qələmlərinin 24 saat 0,005%-li heteroauksin məhlulunda saxlanması kök bağlamasını artırır. *Berberis juliana* və *B. densiflora* növlərində qələmlərin kök bağlaması digər növlərə nisbətən yüksək olmuşdur: 39,0-45,0%;
- Zirincin məhsuldar və dekorativ formalarını çoxaltmaq üçün kolun bölünməsi və firqəndə üsulunun tətbiqi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov T.S. Azərbaycan dendroflorası. II c., Bakı: Səda, 2015, 392 s., s. 196-222.
2. Давлатов С.Х. О размножении вечнозеленых барбарисов в Душанбинском ботаническом саду // Тез. докл. 2-й Международной конф. «Экологические особенности биоразнообразия». Душанбе, 2002, с. 54-55.

3. Казимирчик Г.И. Сравнение сортов барбариса. Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н.Толстого. Тула: Минист. образов. и науки Российской Федерации, 2015, 60 с.
4. Тарасенко М.Т. Новая технология размножения растений зелеными черенками: Метод. пособие. Москва: Колос, 1968, 68 с.
5. Плотникова Л.С., Хромова Т.В. Размножение древесных растений черенками. Москва, 1981, 56 с.

AMEA Dendrologiya İnstitutu
Elnara.salaxova@rambler.ru

Elnara Salakhova

VEGETATIVE PROPAGATION OF SPECIES OF THE GENUS *BERBERIS* L. UNDER THE CONDITIONS OF APSHERON

In the 2015-2019 studied the vegetative propagation of species of the genus *Berberis* L. – green cuttings, stem, root shoots and bush distribution. The following results were obtained during the vegetative propagation of *Berberis* L. species:

– Preservation of cuttings in 0.005% heteroauxin solution for 24 hours increases rooting. Rooting of cuttings was higher in *Berberis juliana* and *B. densiflora* species than in other species: 39,0-45,0%;

– It is advisable to use bush distribution and arcuate layering to reproduce the most productive and decorative forms of *Berberis*.

Keywords: *shank, heteroauxin, callus, arcuate layers.*

Эльнара Салахова

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ РОДА *BERBERIS* L. В УСЛОВИЯХ АПСХЕРОНА

В исследовании 2015-2019 гг. изучалось вегетативное размножение видов рода *Berberis* L. – зелеными черенками, стволовыми, корневыми побегами и распределением куста. При вегетативном размножении видов *Berberis* L. получились следующие результаты:

– Сохранение черенков в 0,005% растворе гетероауксина в течение 24 часов увеличивает укоренение. Укоренение черенков было выше у видов *Berberis juliana* и *B. densiflora*, чем у других видов: 39,0-45,0%;

– Желательно использовать распределение куста и дуговидные отводки, чтобы воспроизвести наиболее продуктивные и декоративные формы *Berberis*.

Ключевые слова: *черенок, гетероауксин, каллус, дуговидные отводки.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	07.02.2020
	Son variant	09.06.2020

UOT 576.89;591.69

İSMAYIL MƏMMƏDOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ HİND TOYUQLARININ
KOKSIDİLƏRLƏ YOLUXMASININ MÖVSÜMDƏN VƏ YAŞDAN
ASILILIQ DİNAMİKASI

Məqalədə Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarında parazitlik edən *Eimeria* növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, hind toyuqlarında 2 növ (*Eimeria meleagridis* və *Eimeria meleagrimitis*) parazitlik edir. Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarının eymeriyalarla yoluxması mövsümdən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, hind toyuqlarının eymeriyalarla yüksək yoluxma ekstensivliyi yaz (64,0%) və payız (60,7%) fəsilələrində olmuşdur. Nisbətən az yoluxma ekstensivliyi qış (23,8%) və yay (34,6%) aylarında olmuşdur. Hind toyuqlarının koksidilərlə yoluxması onların yaşından asılı olaraq dəyişilir. Belə ki, 1-6 aylıq hind toyuqlarının cücələrində yoluxma ekstensivliyi (40,2%), 6-12 aylıqlarda (18,7%) və bir yaşdan yuxarılarında (14,7%) olmuşdur. Yaş artdıqca hind quşlarının eymeriyalarla yoluxma dinamikası azalır.

Açar sözlər: Naxçıvan Muxtar Respublikası, koksidi, eymeria, hind quşu, mövsümi, yaş dinamikası, ekstensivlik, növ.

Hind quşu (hinduşka) – *Meleagris gallopavo* Linnaeus, 1758, toyuqkimilər dəstəsindən olan ev quşu növüdür. Yabanı hind quşlarından əhliləşdirilmiş fərdlərini 1519-cu ildə Xristofor Kolumb Amerikadan İspaniyaya (buna görə də ilk əvvəllər “İspan toyuğu” adlandırmışlar) gətirmiş, sonra dünyanın bütün ölkələrinə yayılmışdır. Hind quşlarının digər adlarından da biri də “Türkiyə toyuqları” adlanır, buna görə də ingilis dilində bu quşun adı “Turkey” adlanır.

Bunların əcdadı Amerika qitəsində yayılmış yabanı hind quşlarıdır. Hind quşları böyüklüklərinə görə ev quşları arasında dəvə quşlarından sonra ikincidir. Erkekələrinin diri çəkisi 9-35 kq, dişilərininki 4,5-11 kq arasında olur. Dünyada hind quşlarının yetişdirilməsinin 50%-dən çoxu ABŞ-in, 35%-ə qədəri isə Avropa Birliyi ölkələrinin payına düşür [4, s. 201-209; 10, s. 227-225]. Hind quşlarının zooloji təsnifatı aşağıdakı kimidir:

Aləm: *Animala* – Heyvanlar

Tip: *Xordata* – Xordalılar

Sinif: *Aves* – Quşlar

Dəstə: *Galiformes* – Toyuqkimilər

Fəsilə: *Phasianidae* – Qırqovullar

Ailə: *Meleagrididae* – Hind quşları

Cins: *Meleagris* – Hind quşu

Növ: *Meleagris gallopavo* – Hind quşu (hinduşka)

Son zamanlar Azərbaycanda, o cümlədən, onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikasında bütün sahələrdə olduğu kimi heyvandarlığın və quşçuluğun inkişafına xüsusi qayğı və diqqət göstərilir. Əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatını ödəmək məqsədilə ərəzidə iri quşçuluq təsərrüfatları yaradılmışdır. Quşçuluğun inkişafına maneçilik törədən əsas amillərdən biri də ev quşlarının parazitləri və onların törətdikləri xəstəliklərdir.

Koksidioz ev quşları arasında geniş yayılan xəstəliklərdən olub, təsərrüfatlarda çoxlu tələfat verir. Hind quşlarının (hinduşkaların) koksidiozu iti gedişli invazion xəstəlik olub, bağırsaqların selikli qişalarının zədələnmələri və iltihabı ilə müşahidə edilir. Hind quşlarının

eymeriyaları ilk dəfə 1885-ci ildə T.Smit tərəfindən qeyd edilmişdir. Buna baxmayaraq hind quşlarının koksidilərinin öyrənilməsinə dair xüsusi tədqiqatlar E.E.Tyzzet (1927,1929) tərəfindən aparılmış və 3 *Eimeria* növünün (*E. meleagridis*, *E. meleagritidis*, *E. dispersa*) biomorfoloji xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir [7, s. 310-325].

Müasir dövrdə ədəbiyyat məlumatlarına görə hind quşlarında 8 növ eymeriyanın parazitlik etməsi qeyd edilir [3, s. 12-13; 9, s. 125-129]. Bunlar aşağıdakılardır:

1. *Eimeria adenoeides* Moore and Brown, 1951
2. *Eimeria dispersa* Tyzzet, 1929
3. *Eimeria gallopavonis* Hawkins, 1952
4. *Eimeria innocua* Moore and Brown, 1952
5. *Eimeria meleagridis* Tyzzet, 1929
6. *Eimeria meleagritidis* Tyzzet, 1929
7. *Eimeria* sp. of Ruff, Schoor, Davison, And Nettles, 1988
8. *Eimeria subrotunda* Moore, Brown and Carter, 1952

Bunlardan da əsasən 4 növünün – *E. adenoeides*, *E. dispersa*, *E. meleagritidis* və *E. gallopavonis* patogen olduğu qeyd edilir.

Patogenlik hər bir növ parazitə məxsus olan bir bioloji xüsusiyyət olub, onu növ kimi səciyyələndirir. Bu ilk əvvəl parazitə növündən, onun sahib orqanizmdə baş verən qeyri-cinsi çoxalmasının məhsuldarlığından, ifraz etdiyi maddələr mübadiləsinin oksigenlik dərəcəsindən, sahib orqanizmin müqavimətindən, rezistentliyindən və s. səbəblərdən asılı olaraq dəyişə bilər. Buna görə də əlverişli şərait yarandıqda patogenlik dərəcəsi zəif olan daha patogen ola bilər və ya əksinə [5, s. 110-116].

Azərbaycan Respublikasının ayrı-ayrı bölgələrində hind quşlarının koksidilərinin XX əsrin 60-cı illərindən başlayaraq Azərbaycan EA-nın Zoologiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən geniş və hərtərəfli tədqiq edilməsinə baxmayaraq, onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR ərazisində bu istiqamətdə tədqiqat işləri zəif aparılmışdır [1, s. 42-46; 2, s. 155-157; 6, s. 457-460; 8, s. 13-14]. Buna görə də bu istiqamətdə tədqiqat işlərinin aparılmasını aktual bir məsələ kimi qarşıma məqsəd qoyduq.

Material və metodika. Tədqiqatın materialı 2017-2018-ci tədqiqat illərində Naxçıvan MR ərazisindəki təsərrüfatlarda bəslənilən müxtəlif yaşlı hind toyuqlarından ilin bütün fəsiləri üzrə toplanılmış fekal nümunələri götürülərək tədqiq edilmişdir. Naxçıvan MR şəraitində ilin bütün fəsillərində tədqiq olunan 247 hind quşundan 57-də eymeriya oosistalarına rast gəlinmişdir. Xəstəliyin diaqnozu əsasən kliniki əlamətlərə və mikroskopiya müayinələrinə əsasən qoyulmuşdur. Toplanmış nümunələr Bioresurslar İnstitutunun Onurğasızlar Zoologiyası laboratoriyasında Petri fincanlarına qoyulmuş və eymeriyaların oosistalarının sporlaşması üçün 27°-30°C-də 4 sutka (96 saat) termostatda (ISO-9001 “Nuve”) saxlanmışdır. Sonra nümunələr sentrifüqa sınaq şüşələrinə keçirilmiş və 5 dəqiqə 2000 dövr/dəq ilə sentrifüqa (NF 800R “Nuve”) edilmişdir. Üst maye qat atılmış, çöküntüyə xörək duzunun doymuş məhlulu əlavə edilib (1:10 nisbətində) qarışdırılmış və yenidən sentrifüqa edilmişdir. Yoxlama tam dəqiqləşdirmək üçün hər bir quşdan götürülmüş nümunədən 10 preparat hazırlanmış və “BIOLAR” (okulyar x 7, obyektiv x 40 x 100) mikroskopu ilə mikroskopiya edilmişdir. Hind toyuqlarında parazitlik edən eymeriya növlərinin təyini Pellerdinin (Pellerdy, 1974) metodikasına əsasən aparılmışdır [11, s. 227-235].

Alınmış nəticələr və onların müzakirəsi. Tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR şəraitində hind quşlarında 2 – *Eimeria*: *Eimeria meleagridis* Tyzzet, 1927 və *Eimeria meleagritidis*

Tyzzer, 1929. *Eimeria* növləri təsadüf edilmişdir.

Eimeria meleagridis (Tyzzer, 1927): oosistaları ellipsvari olub, $23,8 \times 17,9$ mkm ölçüdədir. Əlverişli mühitdə oosistaların sporlaşması 24 saata başa çatır. Daxili inkişafı hind toyuqlarının nazik bağırsaqlarının orta və arxa hissələrində, kor bağırsağın çıxıntılarında və düz bağırsaqda gedir. Parazitə dünyanın bütün ölkələrində, o cümlədən Naxçıvan MR ərazisində də rast gəlinir.

Eimeria meleagritidis (Tyzzer, 1929): oosistaları böyük oval formada olub $17,9 \times 15,1$ mkm ölçüdədir. Oosistaları 48 saata sporlaşır və onların daxilində üç qütb dənəciyi əmələ gəlir. Daxili inkişafını əsasən nazik bağırsağın digər şöbələrində də davam etdirə bilir. Xəstəlik törətmə qabiliyyəti yüksəkdir, üç dəfə degenerasiya verir. Dünyada, Azərbaycan Respublikasının digər bölgələrində olduğu kimi, Naxçıvan MR ərazisində də geniş yayılmışdır.

Dünyanın əksər ölkələrində və eləcə də Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində hind quşlarının koksidilərlə yoluxmasına mövsümün təsir dinamikası tədqiq edilmişdir. Biz də Naxçıvan MR şəraitində fəsillərin hind toyuqlarının eymeriyalarla yoluxma dinamikasına təsirini öyrəndik. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1

Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarının eymeriyalarla yoluxmasının mövsümdən asılılıq dinamikası

İlin fəsilləri	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	Ekstensivlik, %-lə
Yaz	25	16	64,0
Yay	26	9	34,6
Payız	28	17	60,7
Qış	21	5	23,8
Cəmi	100	49	49

Cədvəldən göründüyü kimi, Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarının eymeriyalarla yoluxması mövsümdən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, hind toyuqlarının eymeriyalarla yüksək yoluxma ekstensivliyi yaz (64,0%) və payız (60,7%) fəsillərində olmuşdur. Onlara nisbətən az yoluxma ekstensivliyi qış (23,8%) və yay (34,6%) aylarında olmuşdur. Bunu onunla izah etmək olar ki, yaz və payız aylarında yağıntının çox olması eymeriyaların oosistalarının yaşaması üçün müsbət təsir göstərir.

Hind quşlarının Naxçıvan MR şəraitində koksidilərlə yoluxmasına təsir edən amillərdən biri də onların yaşıdır. Belə ki, dünyanın demək olar ki, əksər ölkələrində hind toyuqlarının koksidilərlə yoluxmasında yaşın da mühüm olduğu qeyd edilir. Bizim apardığımız tədqiqatlarda da bunlara oxşar nəticələr əldə edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarının eymeriyalarla yoluxmasının yaşdan asılılıq dinamikası

Quşların yaşı	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	Ekstensivlik, %-lə
1-6 aylıqlar	72	28	40,2
6-12 aylıqlar	80	16	18,7
Bir yaşdan yuxarı	95	14	14,7
Cəmi	247	58	23,4

Göründüyü kimi, Naxçıvan MR şəraitində hind toyuqlarının koksidilərlə yoluxması onların yaşından asılı olaraq dəyişilir. Belə ki, 1-6 aylıq hind toyuqlarının cücələrinin yoluxma ekstensivliyi (40,2%), 6-12 aylıqlarda (18,7%) və bir yaşdan yuxarılarda (14,7%) olmuşdur. Yaş artdıqca hind quşlarının eymeriyalarla yoluxma dinamikası azalır.

Aparılan tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, Naxçıvan MR şəraitində hind quşlarında iki növ *Eimeria* – *Eimeria meleagridis* Tyzzer, 1927 və *Eimeria meleagrimitis* Tyzzer, 1929 parazitlik edir. Yoluxmanın ekstensivliyinə yaş və mövsümi dinamika öz təsirini göstərir.

Koksidi oosistalarının ətraf mühətdə yayılmasının qarşısını almaq üçün baytarlıq-sanitariya qaydalarına riayət edilməli, onları məhv etmək üçün xüsusi dezinfeksiya tədbirləri həyata keçirilməlidir. Quş damlarının, ayrı-ayrı sexlərin, alətlərin, ləvazimatların, habelə peyinin dezinfeksiyası təlimatlar əsasında aparılmalıdır.

Təklif olunan profilaktik-mübarizə tədbirlərinin tətbiq edilməsi ilə ev quşlarının eymeriyalarla yoluxmasının qarşısının alınmasında mühüm nəticələr əldə etmək mümkündür. Qeyd edilən profilaktiki tədbirlərin aparılması ilə hind quşlarının eymerioz törədiciləri ilə yoluxması xeyli dərəcədə azalmış olur. Bu da quşçuluqla məşğul olan şəxsi və fermer təsərrüfatlarına böyük iqtisadi səmərə verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi/akad. M.Ə.Musayevin redaksiyası ilə. I c., Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Məmmədov İ.B. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində hind toyuqlarının koksidiləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2009, № 4, s. 155-158.
3. Musayev M.Ə., Hacıyev A.T., Yolçuyev Y.Y. və b. Azərbaycanda ev quşlarının parazitləri və onlara qarşı mübarizənin elmi əsasları. Bakı: Elm, 1991, 159 s.
4. Koyubenbe N., Konca Y. Türkiyə və Avropa Birliyi'ndə Hindi Eti Üretimi, Tüketimi ve Politikaları // Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2010, № 47 (2), s. 201-209.
5. Бейер Т.В. Клеточная биология споровиков – возбудителей протозойных болезней животных и человека. Ленинград: Наука, 1989, 184 с.
6. Гасанова Ж.В. Паразитические простейшие (Protozoa, Apicomplexa) домашних птиц Абшерона // Тр. Института Зоологии НАН Азербайджана, 2006, вып. XXVIII, с. 457-463.
7. Догель В.А., Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Общая протозоология. Москва: АН СССР, 1962, 555 с.
8. Мусаев М.А., Алиева Ф.К. Кокцидии индеек Куба-Хачмазской зоны Азербайджана // Тр. Института Зоологии АН Азерб. ССР, 1963, т. 24, с. 13-15.
9. Шевченко А.И. Болезни индеек, их лечение и профилактика // Птицеводство, Москва, 2011, с. 125-130.
10. Veldkamp T. Heat Stress and Diet Utilization in Male Turkeys: The Role of Dietary Energy and Amino Acids. 2002, Ph.D. Thesis, Wageningen Institute of Animal Science, Department of Animal Nutrition, Wageningen University, Netherlands, pp. 17-26.
11. Pellerdy L. Coccidia and coccidiosis. Akad. Kiado. Budapest, 1974, pp. 227-235.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: i_memmedov68@mail.ru

Ismayil Mammadov**SEASONAL AND AGE DYNAMICS OF TURKEY COCCIDIOSIS UNDER THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The agent of disease of turkeys is the elementary unicell – coccidia. Illness extends very quickly, affects 20-30% of the bird livestock, and progress sharply, the intestine is strongly affected.

Two species of eight known species of the genus *Eimeria* (*Eimeria meleagridis* Tyzzer, 1929, and *Eimeria meleagrimitis* Tyzzer, 1929) were first discovered for turkeys in the Nakhchivan Autonomous Republic. 1-6 months old turkey poults are susceptible to the disease most of all. In the Nakhchivan Autonomous Republic, the prevalence of invasion in turkeys in the spring and autumn is higher than in summer and winter. Relatively high infection was noted in the spring (64%). Poor feeding, crowding, dampness in the premises, cooling, and unsanitary conditions of the premises contribute to the spread.

Keywords: *Nakhchivan Autonomous Republic, eimeria, turkey, extensiveness, seasons, age.*

Исмаил Мамедов**СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА КОКЦИДИОЗОВ ИНДЕЕК В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Возбудитель болезни кокцидиозов животных – простейший одноклеточный организм кокцидия. Болезнь распространяется очень быстро и поражает до 20-30% поголовья индеек и протекает остро, особенно сильно поражается их кишечник.

В условиях Нахчыванской АР для индеек впервые обнаружены два вида из восьми известных видов рода *Eimeria*: *Eimeria meleagridis* Tyzzer, 1929 и *Eimeria meleagrimitis* Tyzzer, 1929. Наиболее восприимчивы к заболеваниям индюшата 1-6 месячного возраста. В Нахчыванской АР экстенсивность инвазии у индеек в весенний и осенний периоды выше, чем в летнее и зимнее время. Относительно высокая зараженность отмечена в весенний период (64%). Способствуют распространению некачественное кормление, скученность, сырость в помещениях, охлаждение и антисанитарное состояние помещений.

Ключевые слова: *Нахчыванская Автономная Республика, эймерия, индейка, экстенсивность, сезоны года, возраст.*

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

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.02.2020
	Son variant	01.06.2020

UOT 577.472(28)

AKİF BAYRAMOV

NAXÇIVANÇAYIN ORTA VƏ YUXARI AXINLARININ MAKROZOOBENTOSU

Şahbuz rayonu ərazisində Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarında dib faunasının növ tərkibi, ekoloji göstəriciləri və əsas sistematik qrupları öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvançay hövzəsinin makrozoobentosu 16 sistematik qrupda birləşmiş 84 cins və 98 növlə təmsil olunmuşdur. Buğumayaqlılar (Arthropoda) tipi 13 sistematik qrupa mənsub olan 73 reofil növlə üstünlük təşkil etmişdir. 25 növ makrobentik orqanizm mütləq su canlısıdır. Ekosistemin Şahbuz rayonu hissəsinin dib faunasında növlərinin sayına görə Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera və Chironomidae sistematik qrupları xüsusi fərqlənmişlər. Çayın yuxarı axınında formalaşmış makrobentik fauna 88 növlə daha zəngindir. Vahid yaşayış sahəsinə düşən fərd sayına və biokütləsinə görə yuxarı axının makrozoobentosu orta axının faunasından 2 dəfədən çox üstündür. *Piona* (*Tetrapiona*) *variabilis* (Koch, 1836) Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

Açar sözlər: içməli su, üzvi çirklənmə, Zəngəzur və Dərələyəz dağ silsilələri, *Piona* (*Tetrapiona*) *variabilis*.

Giriş. Çaylar Naxçıvan Muxtar Respublikası əhalisinin içməli su ilə təminatının əsas mənbəyini təşkil edir. Çay ekosistemlərinin əsas trofik halqalarından birini makrozoobentos toplumları – yatağın çoxhüceyrəli, bədən ölçüləri 2 mm-dən böyük olan su orqanizmlərindən ibarətdir. Makrobentik canlılar çaylarda hidrobioloji rejimin tənzim olunmasında, ikincili konsumentlər kimi ekosistemdə yayılmış orqanizmlər arasında mövcud olan qida və enerji münasibətlərində əhəmiyyətli rol oynayırlar. Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, tibbi və baytarlıq əhəmiyyəti ilə seçilən, insan və heyvanlarda bir çox ağır gedişli qan-parazitar xəstəliklərin keçiricisi olan çoxsaylı qansorucu İkiqanadlı (*Diptera*) növlərinin çoxalması və inkişafı su mühitlərində baş verir. Hazırda durğun və axar sututarlarda üzvi çirklənmənin səviyyəsinin təyini üçün meyar kimi makrobentik orqanizm növlərinin istifadəsinə üstünlük verilir.

Çaylar Naxçıvan Muxtar Respublikasının ümumi hidroqrafik şəbəkəsini müəyyən edir. Arpaçay (mənsəyi Basarkeçər dağ silsiləsinin şimal-şərqində, 2985 metr hündürlükdə), Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay, Düylünçay, Vənəndçay, Ordubadçay, Gənzəçay və Kotamçay (mənsəyi Zəngəzur və Dərələyəz dağ silsilələrinin cənub-şərq yamaclarında, 2700-3575 m hündürlüklərdə) bölgənin böyük çayları hesab edilir. Sübut edilmişdir ki, suyun axın sürəti ($S < 4$ m/san) hər şeydən əvvəl dib orqanizmlərinə mexaniki təsir göstərərək onlarda axında yaşamaq üçün münasib bioloji-morfoloji əlamətlərin yaranmasına səbəb olmuş, ekoloji-morfoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqli, lakin növ tərkibinə zəngin reofil heyvan qrupunu əmələ gətirmişdir [1, s. 70-73; 4, s. 192-199].

Çaylarda makrobentik orqanizm qruplaşmalarının axınlar üzrə paylanması qrunzun müxtəlifliyindən, suyun hidroloji, termik və oksigen rejimindən, onun ilboyu sərfindən və yaz-yay dövründə tez-tez baş verən sel hadisələrindən asılı olaraq keyfiyyət və kəmiyyət dəyişikliklərinə məruz qalır.

Ədəbiyyat icmalı. 1933-cü ildə SSRİ EA Cənubi Qafqaz filialı Azərbaycan şöbəsinin Zoologiya bölməsi və Zoologiya İnstitutu tərəfindən bölgəyə təşkil edilmiş kompleks ekspedisiyanın nəticələrini əks etdirən mənbələrdə təbiətin gözəl guşəsi kimi daha çox Şahbuz rayonu ərazisində yerinə yetirilən hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində çayların, o cümlədən Naxçıvançayın, onun Küküçay, Şahbuzçay kimi qollarının və Batabat yaylası axar sututar-

larının qismən fərqli hidrofaunaya, o cümlədən tam formalaşa bilməyən dib faunasına malik olduğu göstərilmişdir [5, s. 353-379; 12, s. 55-64].

Sofiyev Z.P. Naxçıvançayda xironomid sürfələrinin üstünlüyü ilə 48 növ makrobentik orqanizm aşkar etmişdir. Tədqiqatçı sürətli su axını ilə əlaqədar olaraq dib faunasının bölgənin bu və digər çaylarında zəif inkişaf etdiyini xüsusi vurğulamışdır [11, s. 5-20]. Keçən əsrin 90-cı illərində aparılmış hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində həmin çay sistemində 22 növ zooplankton, 58 növ makrobentik orqanizm və 15 növ balıq aşkar edilmiş, Naxçıvançayın orta və aşağı axınlarının hidrofaunasında xironomid sürfələrinin (11 növ) və *Cyprinidae* fəsiləsinə mənsub olan balıq növlərinin (13 növ) zənginliyi qeyd olunmuşdur [2, s. 244-254].

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən Naxçıvançayın H.Əliyev su anbarının bəndindən başlayaraq mənsəbinədək olan hissəsinin və onun sağ qolu olan Canənbər çeşməsinin makrozoobentosu öyrənilmiş, dib faunasında 15 sisteməlik qrupa mənsub olan 86 növ və formanın yayıldığı müəyyən edilmişdir [3, s. 192-199].

İşin məqsədi. Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarında dib faunasının keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini, onun struktur quruluşunu, əsas biosenozlarını və sisteməlik qruplarını öyrənməkdən ibarət olmuşdur. Ekosistemin bu hissələrində makrozoobentosun növ tərkibinin formalaşmasına, onun təsərrüfat əhəmiyyətli sisteməlik qruplarının inkişafına dəyişən və nisbi dövrü sabitliyi ilə fərqlənən abiotik mühit amillərinin təsirinin qiymətləndirilməsi tədqiqat işinin əsas vəzifələrindən birini təşkil etmişdir.

İşin materialı və metodu. Çöl ekspedisiyaları zamanı Naxçıvançayın, onun qollarının və hövzədə yerləşən bulaqların müxtəlif biotoplarından hidrobioloji tor və tutum sahəsi 0,01 m² olan təkmilləşdirilmiş metal boru (d = 11 sm) vasitəsi ilə toplanılmış makrozoobentos nümunələri tədqiqat materialı olmuşdur. Nümunələrin toplanılması və ilkin işlənilməsi hidrobioloji tədqiqatlarda ümumi qəbul olunmuş metodlar və vasitələrlə yerinə yetirilmişdir. Yerində təmizlənmiş heyvanat qalığı germetik plastmas qablarda 4%-li formalin məhlulunda fiksə edilmiş, laboratoriyada axar su altında yuyulub təmizləndikdən sonra onların növ tərkibi, sayı və biokütləsi müəyyən olunmuşdur. Makrobentik orqanizmlərin məkanca paylanması qanunauyğunluğunu aşkar etmək üçün axının sürəti, suyun dərinliyi, şəffaflığı, temperaturu, onun fəsillər üzrə sərfi və qruntun (biotopun) xarakteri qeyd edilmişdir. Növlərin təyində müvafiq təyinedici kitablardan və internet mənbələrindən istifadə olunmuşdur. Kəmiyyət göstəricilərinə və rastgəlmə tezliyinə ($P = m/n \cdot 100\%$; burada: m – növün tapıldığı nümunələrin; n – biosenozu əhatə edən nümunələrin ümumi sayıdır) görə çaylarda makrozoobentosun tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı növlərin dominantlıq dərəcəsi hesablanmışdır [7, s. 3-45; 8, s. 33-35; 9, s. 22-350; 10, s. 15-455; 13; 14].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvançayın H.Əliyev su anbarınadək olan orta və yuxarı axınları Şahbuz (ş. en. 39°29' - şərq uz. 45°40') rayonu ərazisində formalaşır. Ərazinin çay şəbəkəsi nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Küküçay, Şahbuzçay, Salvartıçay və Badamlıçay onun əsas qollarıdır. 147 irili-xırdalı su axarı Naxçıvançayın ümumi su axımının formalaşmasında xüsusi çəkisi ilə fərqlənir. Ərazidə su anbarı (su tutumu – 100 mln. m³), Qanlıgöl (850 min m³) və Batabat gölləri (ümumi tutumu – 3,6 mln. m³) yerləşmişdir. Naxçıvançay hövzəsində yerləşmiş yaşayış məntəqələri sakinlərinin içməli suya və kənd təsərrüfatı sahələrinin suvarma suyuna olan tələbatı əsasən Şahbuz rayonunda yerləşən durğun və axar sututarlarda formalaşan ehtiyat hesabına ödənilir [5, s. 221-258; 6, s. 9-14].

Aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində Şahbuz rayonunda Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarında 98 növ makrobentik dib orqanizmi aşkar edilmişdir:

Oligochaeta (4 növ): *Nais behningi* Michaelsen, 1923; *Nais bredcheri* Michaelsen, 1899; *Tubifex tubifex* (Müller, 1774); *Eiseniella tetraedra* Savigny, 1826;

Hirudinea (5 növ): *Glossiphonia complanata*, (Linnaeus, 1758); *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758); *Haemopsis sanquisuga* (Linnaeus, 1758); *Limnatis nilotica*, Savigny, 1822; *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758);

Mollusca: (6 növ): *Unio crassus* Philipson, 1788; *Radix peregra* (O. F. Müller, 1774); *Limnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758); *Physella acuta* (Draparnaud, 1801); *Gyraulus* (*Gyraulus*) *albus* (O. F. Müller, 1774); *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758);

Ostracoda (2 növ): *Candona neglecta* Sars, 1887; *Ilyocypris divisa* Klie, 1926;

Eumalacostraca (2 növ): *Gammarus lacustris* (Sars, 1863); *Gammarus matienus* Derjavin, 1938;

Hydrocarina (4 növ): *Eylais hamata*, Koenike, 1897; *Hydrachna* (*Rhabdohydrachna*) *geographica* (Rhabdoh.) O.F.Müller. 1776; *Hydrachna* sp.; *Piona* (*Tetrapiona*) *variabilis* (Koch, 1836)*;

Ephemeroptera (12 növ): *Ephemera vulgare* (Linnaeus, 1758); *Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767); *Siphonurus lacustris* (Eaton, 1870); *Baetis rhodani* (Pictet, 1843); *Acentralla lapponica* Bengtsson, 1912; *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776); *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761); *Cloeon simile* Eaton, 1870; *Ecdyonurus flavimanus* Klapalek, 1905; *Ecdyonurus venosus* (Fabricius, 1775); *Hertagenia sulfurea* (Müller, 1776); *Caenis macrura* Stephens, 1835

Odonata (8 növ): *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1823); *Gomphus vulgatissimus* Linnaeus, 1758; *Ophigomphus cecilia* (Foureroy, 1785); *Aeschna cyanea* (Müller, 1764); *Aeschna juncea* (Linnaeus, 1758); *Anax imperator* Leach, 1815; *Somatochlora metallica* Van der Linden, 1825; *Libellula depressa* Linnaeus, 1758;

Plecoptera (1 növ): *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783);

Hemiptera (3 növ): *Sigara* (*Subsigara*) *falleni* (Fieber, 1847); *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758; *Ranatra* (*Ranatra*) *linearis* (Linnaeus, 1758);

Coleoptera (10 növ): *Brychius elevatus* (Panzer, 1794); *Haliplus* (*Liaphlus*) *flavicollis* Sturm, 1834; *Agabus* (*Gaurodytes*) *bipustulatus* (Linn, 1767); *Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758); *Ochthebius bellieri* Kuwert, 1887); *Hydroporus planus* (Fabricius, 1781); *Berosus lirudus* (Linnaeus, 1761); *Limnius volckmari* (Panzer, 1793); *Graphhormis pallidipes* Carter, 1926; *Riolus* sp.

Trichoptera (15 növ): *Hydropsyche ornatula* McLachlan, 1878; *Hydropsyche pelucidula* (Curtis 1834); *Phylopotamus montanus* (Donovan, 1813); *Rhyacophyla nubila* Zetterstedt, 1840; *Aqapetus fuscipes* Curtis, 1834; *Molanna anguslata* Curtis, 1834; *Lep-tocerus tineiformis* Curtis, 1834; *Limnephilus bipunctatus* Curtis, 1834; *Limnephilus xantho-des* McLachlan 1875; *Micropterna sequas* McLachlan 1875; *Potamophylax rotundipennis* (Brauer, 1857); *Potamophylax cingulatus* (Stephens, 1837); *Anabolia nervosa* Curtis, 1834; *Anabolia sorar* McLachlan 1875; *Brachycentrus subnubilis* Curtis, 1834;

Diptera (4 növ): *Tipula* (*Vestiplex*) *scripta* Meigen, 1830; *Oxycera* sp.; *Tabanus bovinus* Linnaeus, 1758; *Psychoda* sp.;

Ceratopogonidae (2 növ): *Culicoides nubeculosus* Meigen, 830; *Leptoconops* sp.;

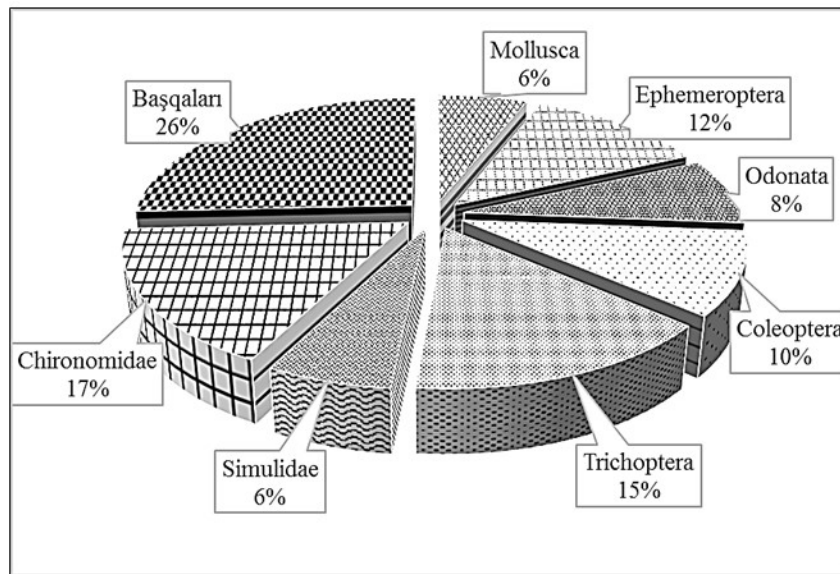
Simuliidae (6 növ): *Eusimulium znoikoi* Rubtsov, 1940; *Metacnerhia nigra* Rubtsov, 1940; *Odaqmia varieqata* (Meigen, 1818); *Prosimulium* (*Pros.*) *rachiliense* Djafarov, 1954; *Simulium kurense* Rubtsov et Djafarov, 1951; *Simulium kurense schachbusicum* Djafarov, 1951;

Chironomidae (16 növ): *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus, 1758); *Thienemannimyia len-*

tiginosa (Fries, 1823); *Procladius choreus* (Meigen, 1804); *Cryptochironomus macropodus* Lyachov, 1941; *Parachironomus pararostratus* Harnisch, 1923; *Cladotanytarsus mancus* (Walker, 1856); *Tanytarsus gregarius* Kieffer, 1909; *Cricotopus biformis* Edwards, 1929; *Eukiefferiella oxiana* Pankratova, 1950; *Eukiefferiella thernovskyi* Pankratova, 1950; *Eukiefferiella sellata* Pankratova, 1950; *Orthocladius rivulorum* Kieffer, 1909; *Orthocladius thienemanni* Kieffer, 1909; *Diamesa insignipes* Kieffer, 1908; *Diamesa nivalis* Pankratova, 1950; *Syndiamesa monstrata* Pankratova, 1950.

Təhlillər göstərdi ki, Naxçıvançay hövzəsində makrozoobentos 16 sistematik qrupda birləşmiş 84 cinsə mənsub olan 98 növlə təmsil olunmuşdur. Buğumayaqlılar (*Arthropoda*) tipi 13 sistematik qrupa mənsub olan 73 növlə (ümumi növ sayının 75,5%-i) üstünlük təşkil etmişdir. 25 növ makrobentik canlı mütləq su orqanizmidir. *Piona* (*Tetrapiona*) *variabilis* (Koch, 1836) muxtar respublika faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir. Faunada *Glossiphonia complanata*, *Limnaea stagnalis*, *Gammarus lacustris*, *Ephemera vulgare*, *Cloeon dipterum*, *Aeschna juncea*, *Siqara* (*Subsiqara*) *falleni*, *Haliphus* (*Liaphlus*) *flavicollis*, *Limnius volckmari*, *Hydropsyche pellucidula*, *Rhyacophyla nubila*, *Molanna anguslata*, *Odaqmia varieqata*, *Simulium kurense*, *Cricotopus biformis*, *Eukiefferiella oxiana* və *Eukiefferiella sellata* növlərinin rastgəlmə tezliyinə ($P > 50\%$) və sayına görə üstünlüyü müəyyən edilmişdir.

Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarının dib faunasında makrobentik orqanizm növlərinin əsas sistematik qruplarına görə %-lə paylanması aşağıdakı diaqramda öz əksini tapmışdır.



Şəkil 1. Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarında makrozoobentosun əsas sistematik qruplarının %-lə nisbəti.

Qeyd: Başqalarına *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Ostracoda*, *Eumalacostraca*, *Hydrocarina* *Plecoptera*, *Hemiptera*, *Diptera* və *Ceratopogonidae* qrupları daxildir.

Çay sisteminin orta və yuxarı hissələrində litoreofil biosenozların mütləq üstünlüyü aşkar edildi. Naxçıvançayın yuxarı axınında və onun qollarında bitki örtüklü, nisbətən sakit axarlı hissələrdə zəngin növmüxtəlifliyi, fərdlərinin sayı və biokütləsi ilə fərqlənən fitoreofil bentosenozlar formalaşmışdır. Aşağı və orta temperatura yüksək dayanıqlı evriterm Gündə-

cələr (*Ephemeroptera*) və Bulaqçılar (*Trichoptera*) faunası yuxarı qurşaq axar sututarlarında bütün fəsillərdə növmüxtəlifliyi ilə fərqlənmişdir. Dəstələrin əksər nümayəndələri təmiz oliqosaprob və β - mezosaprob su mühitlərində yaşamağa üstünlük verirlər.

Diaqramdan göründüyü kimi, Naxçıvançay ekosisteminin Şahbuz rayonu hissəsinin dib faunasında növlərinin sayına görə *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera* və *Chironomidae* sistematik qrupları fərqlənmişlər.

Çayın dib faunası yaz-yay aylarında baş verən sel hadisələrindən sonra müəyyən zaman müddətində xeyli kasadlaşır; suyun güclü axını ali xərçənglərin, bulaqçı, gündəcə, iynəcə və ikiqanadlı sürfələrinin substratdan qoparılmasına və axın boyu aşağı yerdəyişməsinə səbəb olur.

Makrozoobentosun orta illik ekoloji göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Naxçıvançayın orta və yuxarı axınlarında makrozoobentosun miqdar göstəriciləri S-növlərin sayı; N-fərd/m²; B-q/m²

Sistematik qruplar	Miqdar göstəriciləri					
	Orta axın			Yuxarı axın		
	S	N	B	S	N	B
<i>Oligochaeta</i>	2	5	0,013	4	2	0,010
<i>Hirudinea</i>	1	2	0,006	4	5	0,024
<i>Mollusca</i>	2	2	0,010	5	5	0,014
<i>Eumalacostraca</i>	2	6	0,020	2	36	0,146
<i>Ephemeroptera</i>	8	22	0,048	10	42	0,140
<i>Odonata</i>	4	4	0,021	7	3	0,018
<i>Plecoptera</i>	0	-	-	1	1	0,006
<i>Coleoptera</i>	5	5	0,023	8	7	0,024
<i>Trichoptera</i>	11	15	0,040	14	25	0,102
<i>Simuliidae</i>	4	26	0,082	6	56	0,095
<i>Chironomidae</i>	9	6	0,014	15	10	0,030
Başqa qruplar	3	3	0,022	12	18	0,078
Cəmi	2	94	0,299	88	205	0,687

Qeyd: Başqalarına *Hirudinea*, *Ostracoda*, *Hydrocarina*, *Hemiptera*, *Diptera* və *Ceratopogonidae* qrupları daxildir.

Göründüyü kimi, çayın yuxarı axınında formalaşmış makrobentik fauna 88 (ümumi sayın 98%-i qədər) növlə daha zəngindir. Bu, başlıca olaraq bircinsli – daşlı biotopdan ibarət olan orta axından fərqli olaraq çayın həmin hissəsində əlverişli biotopların və mikrobiotopların müxtəlifliyi, nisbi sabit bitki örtüyü hesabına olmuşdur. Vahid yaşayış sahəsinə düşən fərd sayına və biokütləsinə görə yuxarı axının makrozoobentosu 2 dəfədən çox orta axının faunasından üstündür. Ekoloji göstəricilərində oxşar fərqlilik *Eumalacostraca*, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Simuliidae* və *Chironomidae* kimi əsas sistematik qruplarda da özünü göstərmişdir.

Nəticələr. Şahbuz rayonu ərazisində Naxçıvançay hövzəsinin makrozoobentosu 16 sistematik qrupda birləşmiş 84 cins və 98 növlə təmsil olunmuşdur. Buğumayaqlılar (*Arthropoda*) tipi 13 sistematik qrupa mənsub olan 73 növlə üstünlük təşkil etmişdir. 25 növ makrobentik orqanizm mütləq su canlısıdır. Faunada *Glossiphonia complanata*, *Limnaea stagnalis*, *Gammarus lacustris*, *Ephemera vulgare*, *Cloeon dipterum*, *Aeschna juncea*, *Siqara* (*Subsiqara*) *falleni*, *Haliphys* (*Liaphys*) *flavicollis*, *Limnius volckmari*, *Hydropsyche pellucidula*,

Rhyacophyla nubila, *Molanna anguslata*, *Odaqmia varieqata*, *Simulium kurense*, *Cricotopus biformis*, *Eukiefferiella oxiana* və *Eukiefferiella sellata* növlərinin rastgəlmə tezliyinə ($P > 50\%$) və sayına görə üstünlüyü müəyyən edilmişdir. *Piona (Tetrapiona) variabilis* (Koch, 1836) muxtar respublika faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev F.Q., Əliyev A.R., Süleymanova İ.S., Məmmədova A.Q. Hidrobiologiya / Prof. F.Q. Ağamalıyevin redaktorluğu ilə. Bakı: AzTU-nun mətbəəsi, 2010, 445 s.
2. Bayramov A.B., Məmmədov T.M., Fərəcov H.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas çaylarının hidrobioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri, VII bur., Bakı: Elm, 2003, s. 244-254.
3. Bayramov A.B. Naxçıvançayın aşağı axınının makrozoobentosu // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Elmi Əsərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2019, c. 15, № 2, s. 192-199.
4. Bayramov A.B. Çay ekosistemlərində mühit amillərinin dib faunasının inkişafına təsiri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Elmi Əsərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2019, c. 15, № 2, s. 192-199.
5. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. I c.: Fiziki coğrafiya, Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 455 s.
6. Seyidov M., İbadullayeva S., Qasimov H., Salayeva Z. Şahbuz Dövlət Qoruğunun flora və bitkiliyi. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 523 s.
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция. Ленинград, 1984, 51 с.
8. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Полиграф, 2000, с. 33-35.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977, 510 с.
10. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных водоёмов Европейской России. Под редакцией В.П.Алексеева и С.В.Цалолихина., т. 2. Зообентос. Москва-С.-Петербург: Изд-во ЗИН РАН, 2016, 457 с.
11. Софиев З.П. Донная фауна водоёмов Нах. АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1969, 21 с.
12. Чернова О.А. К познанию поденок (*Ephemeroptera*) Восточного Закавказья // Тр. Зоол. Инс-та АзФАН, 1938, VIII/42, с. 55-64.
13. <http://eol.org/> Encyclopediya of life
14. <http://www/faunaeur.org>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: akifbayramov50@mail.ru

Akif Bayramov

MACROZOOBENTHOS OF THE MIDDLE AND UPPER CURRENTS OF THE NAKHCHIVAN RIVER

The species composition, environmental indicators, and the main systematic groups of the bottom fauna of the middle and upper currents of the Nakhchivan river in the Shachbuz

district's territory were studied. We have found that 98 species and 84 genera belonging to 16 systematic groups represented macrozoobenthos of the Nakhchivan river basin. With 73 rheophilic species from 13 systematic groups, the *Arthropoda* type prevails. 25 macrobenthic species are aquatic organisms. By the number of species in the bottom fauna of the ecosystem within the Shakhbuz district, systematic groups – *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera*, and *Chironomidae* were especially distinguished. By the number of individuals and biomass per unit area of macrozoobenthos, the upper current of the river is more than two times larger than the average. A number of individuals and biomass were formed in the upper current of the Nakhchivan river and its tributaries phytoreophilic benthocenoses with rich species diversity. *Piona (Tetrapiona) variabilis* (Koch, 1836) has been first identified for the fauna of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: drinking water, organic pollution, Zangezur and Daralyaz mountain ranges, *Piona (Tetrapiona) variabilis*.

Акиф Байрамов

МАКРОЗООБЕНТОС СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЙ РЕКИ НАХЧЫВАНЧАЙ

Изучены видовой состав, экологические показатели и основные систематические группы донной фауны среднего и верхнего течений реки Нахчыванчай на территории Шахбuzского района. Обнаружено, что макрозообентос бассейна реки Нахчыванчай представлен 98 видами и 84 родами, принадлежащими 16 систематическим группам. С 73 реофильными видами из 13 систематических групп преобладает тип членистоногие (*Arthropoda*). 25 макробентических видов – абсолютные водные организмы. По количеству видов в донной фауне экосистемы в пределах Шахбuzского района особо выделялись систематические группы *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera* и *Chironomidae*. По количеству особей и биомассы на единицу площади макрозообентос верхнего течения реки более чем в 2 раза больше, чем в среднем. В верховьях реки Нахчыванчая и его притоках сформировались фитореофильные бентоценозы с богатым видовым разнообразием, количеством особей и биомассой. *Piona (Tetrapiona) variabilis* (Koch, 1836) впервые указан для фауны Нахчыванской Автономной Республики.

Ключевые слова: питьевая вода, органическое загрязнение, Зангезурские и Даралагезские горные хребты, *Piona (Tetrapiona) variabilis*.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	03.03.2020
	Son variant	05.06.2020

UOT 595.797

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ *ASTATINAE*
(*APOIDEA: CRABRONIDAE*) YARIMFƏSİLƏSİNİN ARILARI

Məqalədə Astatinae yarımfəsiləsinə mənsub növlərin dünyada, həmçinin Azərbaycanla qonşu olan ölkələrdən Rusiyada, İranda, Türkiyədə qeyd olunması haqqında ədəbiyyat və internet mənbələrinə əsasən məlumatlar verilir. Tədqiqat işi ayrı-ayrı illərdə muxtar respublikanın müxtəlif ərazilərindən toplanılmış, Rusiya Elmlər Akademiyasının Uzaq Şərq Bölməsi Biomüxtəliflik Elmi Mərkəzinin, AMEA Zoologiya İnstitutunun, AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan materialların əsasında yerinə yetirilmişdir. 2018-2019-cu tədqiqat illərində muxtar respublikanın bir sıra ərazilərində Astatinae yarımfəsiləsinin 2 cinsə mənsub 8 növ və 2 yarımnövünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Növlərin toplanıldığı ərazilərin koordinatları və yüksəklikləri qeyd olunmuşdur. Həmçinin növlərin dünyada yayılması, tapıldığı yüksəklik zonaları və landşaftlar müəyyən edilmiş, südləyənkimilər fəsiləsinə mənsub bitkilərin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinməsi müşahidə edilmişdir. Astatia miegii Dufour, 1861 və Astatia minor Kohl, 1885 digər növlərə nisbətən əksər landşaft tiplərində rast gəlinən çoxsaylı növlər olmuşdur.

Açar sözlər: Naxçıvan, düzənlik, dağlıq, landşaft, kserofit, Astatia.

Giriş. Dünyada Astatinae yarımfəsiləsinin 4 cinsi (*Astata* Latreille, 1796; *Diploplectron* W.Fox, 1893; *Dryudella* Spinola, 1843; *Uniplectron* F.Parker, 1966) 161-dən artıq növü məlumdur [5]. Rusiyada yarımfəsilənin 3 cinsə mənsub 20 növü [1, s. 218-219], Türkiyədə yarımfəsilənin 2 cinsə mənsub 11 növü [6, s. 1-51], İranda isə 2 cinsə mənsub 10 növü qeyd edilmişdir [2, s. 1-30].

Azərbaycanın Astatinae yarımfəsiləsinin arıları hazırkı dövrə qədər çox zəif öyrənilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının *Crabronidae*-lərinin faunistik siyahısında bu yarımfəsilənin 10 növü göstərilmişdir ki, bunlardan da *Astata kashmirensis* Nurse, 1909 növü 1927-ci ildə Qussakovskiy tərəfindən Gəncədən toplanılmış nümunənin təyini zamanı *Astata rufipes* kimi qeyd edilmişdir [3, s. 265-296]. Qalan növlər Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ərazilərindən toplanılmış nümunələr əsasında verilmişdir [4, s. 1-24].

Material və metodika. Tədqiqat işi 2018-2019-cu illərdə muxtar respublikanın bir sıra ərazilərindən toplanılmış nümunələrin əsasında yerinə yetirilmişdir. Aşağıda nümunələr toplanılmış ərazilərin koordinatları verilmişdir.

Babək: Sirab, 39°18'N 45°31'E, 1090 m.; Sirab, 39°18'N 45°32'E, 1250 m.; Qahab, 39°15'N 45°31'E, 1045 m.; Payız, 39°26'N 45°22'E, 1225 m.

Culfa: Darıdağ, 38°59'N 45°40'E, 900 m.; Dizə, 39°01'N 45°45'E, 880 m.; Dizə, 39°03'N 45°45'E, 965 m.; Qazancı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m.; Teyvaz, 39°15'N 45°46'E, 1645 m.; Bəyəhməd, 39°15'N 45°52'E, 2180 m.

Şahbuz: Badamlı, 39°25'N 45°31'E, 1290 m.; Kolanı, 39°28'N 45°43'E, 1300 m.; Külüs, 39°21'N 45°37'E, 1395 m.; Zərnətin, 39°31'N 45°46'E, 1550 m.; Şahbuz ş., 39°23'N 45°32'E, 1160 m.; Şahbuzkənd, 39°23'N 45°32'E, 1140 m.; Biçənək, 39°31'N 45°46'E, 2000 m.; Batabat, 39°31'N 45°47'E, 2100 m.; Keçili, 39°22'N 45°43'E, 1800 m.; Keçili, 39°20'N 45°45'E, 2300 m.; Qızıl Qışlaq, 39°28'N 45°35'E, 1460 m.

Kəngərli: Qarabağlar, 39°25'N 45°13'E, 1270 m.; Çalxanqala, 39°25'N 45°15'E, 1445 m.

Şərrur: Axura, 39°33'N 45°13'E, 1640 m.

Ordubad: Ağdərə, 39°06'N 45°54'E, 2000 m.

Muxtar respublikanın 6 rayonunun 22 kəndinin 25 nöqtəsindən 130 nümunə toplanılmışdır. Nümunələrin təyini Rusiya Elmlər Akademiyasının Uzaq Şərq Bölməsi Biomüxtəliflik Elmi Mərkəzinin Entomologiya laboratoriyasında, AMEA Zoologiya İnstitutunun Quru onurğasızları laboratoriyasında, AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Zooloji tədqiqatlar şöbəsində aparılmışdır. Növlərin təsnifatı Pulavskiyə [5], dünyada yayılması isə Antropov və başqalarına görə verilmişdir [1, s. 218-219].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat illərində muxtar respublikanın bir sıra ərazilərində *Astatinae* yarımfəsiləsinin 2 cinsə mənsub 8 növ və 2 yarımnövünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Növlərin toplanıldığı ərazilərin koordinatları və yüksəklikləri qeyd olunmuşdur. Həmçinin növlərin dünyada yayılması, tapıldığı yüksəklik zonaları və landşaftlar müəyyən edilmiş, hansı bitkilərin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinməsinin müşahidəsi aparılmışdır.

Fəsilə: *Crabronidae*

Yarımfəsilə: *Astatinae*

Cins: *Astata* Latreille, 1796

Astata affinis jerichoensis Pulawski, 1957

Material: Babək, Sirab, 1250 m., 12.06.2019, 1♂; Babək, Qahab, 1045 m., 12.06.2019, 1♀; Culfa, Darıdağ, 900 m., 16-20.06.2019, 5♀, 3♂; Şahbuz, Külüs, 1395 m., 19.06.2019, 1♂ (M.M. Məhərrəmov, A.B. Bayramov, M.Y. Proşalikin, X.Ə. Əliyev).

Dünyada yayılması: İsrail, Suriya, Azərbaycan.

Qeyd: Düzenlik və alçaq dağlıq yarımsəhra, orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır. Yol kənarlarında əsasən südləyən bitkisinin çiçəkləri üzərində rast gəlinir.

Astata apostata Mercet, 1910

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 24-25.07.2018, 1♂; Şahbuz, Şahbuz ş., 1160 m., 30.07.2018, 1♂; Babək, Sirab, 1090 m., 10.06.2019, 1♀; Şahbuz, Badamlı, 1290 m., 19.06.2019, 1♀ (M.M. Məhərrəmov, A.B. Bayramov, M.Y. Proşalikin, X.Ə. Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Türkiyə, Azərbaycan, İran, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq dağlıq və orta dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Daha çox efemer bitkilərin çiçəkləri üzərində rast gəlinir.

Astata boops (Schrank, 1781)

Material: Şahbuz, Biçənək, 2000 m., 23-24.07.2018, 1♂; Şahbuz, Kolanı, 1300 m., 24.07.2018, 1♂; Şahbuz, Batabat, 2100 m., 24.07.2018, 3♀, 5♂; Culfa, Bəyəhməd, 2180 m., 27.07.2018, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m., 10.06.2019, 1♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m., 15.06.2018, 1♀; Culfa, Darıdağ, 900 m., 20.06.2019, 2♂ (M.M. Məhərrəmov, A.B. Bayramov, M.Y. Proşalikin, X.Ə. Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İsrail, Yəmən, Oman, İraq, İran, Əfqanıstan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası, Hindistan.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Yabanı yerkökünün və südləyənin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinir.

Astata costae A. Costa, 1867

Material: Şahbuz, Keçili, 2300 m., 21.07.2018, 1♀; Culfa, Qazançı, 1300 m., 26-

27.07.2018, 1 ♀; Babək, Sirab, 1250 m., 10.06.2019, 1 ♂; Babək, Payız, 1225 m., 11.06.2019, 1 ♂; Kəngərli, Qarabağlar, 1270 m., 13.06.2019, 1 ♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 14.06.2018, 2 ♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m., 15.06.2019, 1 ♀; Culfa, Dizə, 965 m., 20.06.2019, 1 ♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır. Üzərlik, yulğun və südləyən bitkilərinin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinir.

Astata graeca de Beaumont, 1965

Material: Şahbuz, Batabat, 2100 m., 24.07.2018, 1 ♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 18.06.2019, 1 ♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m., 15.06.2019, 1 ♂; Şahbuz, Keçili, 1800 m., 19.06.2019, 1 ♀; Şahbuz, Qızıl Qışlaq, 1460 m., 19.06.2019, 1 ♂; Şahbuz, Badamlı, 1290 m., 19.06.2019, 1 ♀ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Yunanıstan, İtaliya, Fransa, Türkiyə, Azərbaycan, İran, İsrail, Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Südləyən cinsinə mənsub növlərin çiçəkləri üzərindən entomoloji torla və Merike tələləri ilə tutulmuşdur.

Astata jucunda Pulawski, 1959

Material: Babək, Qahab, 1045 m., 12.06.2019, 1 ♀; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m., 14.06.2019, 1 ♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Türkiyə, Azərbaycan, İran.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Astata kashmirensis Nurse, 1909

Astata rufipes Gussakovskij, 1927: 289 (Yelizavetpol [=Gəncə]).

Material: Babək, Sirab, 1090 m., 10.06.2019, 3 ♂; Babək, Sirab, 1250 m., 10.06.2019, 1 ♂; Şərur, Axura, 13.06.2019, 1 ♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 18.06.2019, 5 ♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Türkiyə, Azərbaycan, İran, Türkmənistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Çin, Hindistan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Südləyən bitkisinin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinir.

Astata miegii Dufour, 1861

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 24-25.07.2018, 1 ♀, 1 ♂; Babək, Sirab, 1090 m., 10.06.2019, 1 ♀; Babək, Sirab, 1250 m., 10-21.06.2019, 4 ♀, 13 ♂; Babək, Qahab, 1045 m., 12.06.2019, 1 ♀, 2 ♂; Şərur, Axura, 1640 m., 13.06.2019, 4 ♂; Kəngərli, Çalxanqala, 1445 m., 13.06.2019, 3 ♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 14.06.2019, 3 ♂; Culfa, Qazançı, 1300 m., 15.06.2019, 1 ♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m., 15.06.2019, 1 ♂; Culfa, Darıdağ, 900 m., 20.06.2019, 1 ♀; Culfa, Dizə, 880 m., 20.06.2019, 1 ♂; Culfa, Dizə, 965 m., 20.06.2019, 1 ♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Türkiyə, Azərbaycan, İran, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq yarımsəhra və dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Efemer bitkilərin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinir.

Astata minor Kohl, 1885

Material: Şahbuz, Keçili, 2300 m., 21.07.2018, 1♀; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m., 22–23.07.2018, 1♂; Şahbuz, Batabat, 2100 m., 24.07.2018, 4♀, 5♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 24–25.07.2018, 1♀; Şərur, Axura, 1640 m., 13.06.2019, 2♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m., 14.06.2019, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 14–18.06.2019, 2♀, 4♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m., 15.06.2019, 1♀, 2♂; Culfa, Darıdağ, 900 m., 20.06.2019, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m., 17.06.2019, 2♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, İsrail, Türkiyə, Azərbaycan, İran, Türkmənistan, Özbəkistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq, dağ-meşə, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır. Südləyənlərin və paxlalıların çiçəklərinin üzərində tez-tez rast gəlinir.

Dryudella tricolor eurygnatha (Pulawski, 1967)

Material: Şahbuz, Batabat, 2100 m., 24.07.2018, 2♂; Babək, Sirab, 39°18'N 45°31'E, 1090 m., 10.06.2019, 1♀; Babək, Sirab, 1250 m., 10.06.2019, 1♀; Babək, Sirab, 1250 m., 21.06.2019, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m., 18.06.2019, 1♀, 1♂ (M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin, X.Ə.Əliyev).

Dünyada yayılması: Qərbi Avropa, Türkiyə, Azərbaycan, İran, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, dağ-meşə landşaftlarında tapılmışdır.

Nəticələr. 2018-2019-cu tədqiqat illərində muxtar respublikanın bir sıra ərazilərində *Astatinae* yarımfəsiləsinin 2 cinsə mənsub 8 növ və 2 yarımnövünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Növlərin toplanıldığı ərazilərin koordinatları və yüksəklikləri qeyd olunmuşdur. Həmçinin növlərin dünyada yayılması, tapıldığı yüksəklik zonaları və landşaftlar müəyyən edilmiş, südləyənkimilər fəsiləsinə mənsub bitkilərin çiçəkləri üzərində daha çox rast gəlinməsi müşahidə edilmişdir. *Astata miegii* Dufour, 1861 və *Astata minor* Kohl, 1885 digər növlərə nisbətən əksər landşaft tiplərində rast gəlinən çoxsaylı növlər olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Antropov A.V., Astafurova Yu.V., Belokobylskij S.A., Byvaltsev A.M., Danilov Yu.N., Dubovikoff D.A., Fadeev K.I., Fateryga A.V., Kurzenko N.V., Lelej A.S., Levchenko T.V., Loktionov V.M., Mokrousov M.V., Nemkov P.G., Proshchalykin M.Yu., Rosa P., Sidorov D.A., Sundukov Yu.N., Yusupov Z.M., Zaytseva L.A. Annotated catalogue of the *Hymenoptera* of Russia. Volume I. *Symphyta* and *Apocrita: Aculeata*. Saint Petersburg, 2017, Supp. No 6, 475 p.
2. Atbaei M., Fallahzadeh M. and Ljubomirov T. A contribution to the fauna of *Crabronidae* (*Hymenoptera, Apoidea*) in South-Western Iran // Journal of Insect Biodiversity, 2015, v. 3, No 11, p. 1-30.
3. Gussakovskij V.V. Les especes palearctiques du genre *Astatus* Latr. (*Hymenoptera, Sphecidae*) // Ezhegodnik Zoologicheskogo Muzeya Akademii Nauk SSSR, 1927, v. 28, p. 265-296.
4. Mokrousov M.V., Proshchalykin M.Yu., Aliyev Kh.A., Maharramov M.M. To the knowledge of digger wasps (*Hymenoptera: Crabronidae*) of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan // Far Eastern Entomologist, 2019, No 394, p. 1-24.
5. Pulawski, W.J. Catalog of *Sphecidae* sensu lato. 2019. Availablae through: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-sphecidae> (Accessed 28 December 2019).

6. Yıldırım E., Ljubomirov T., Özbek H. and Yüksel M. New data on Spheciformes fauna (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) of Turkey // Journal of Insect Biodiversity, 2016, v. 4, No 3, p. 1-51.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

Mahir Maharramov

**DIGGER WASPS OF THE *ASTATINAE* SUBFAMILY (*APOIDEA*:
CRABRONIDAE) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper on literature information and Internet data provides information on the registration of *Astatinae* subfamily species in the world, as well as in countries neighboring with Azerbaijan – Russia, Iran and Turkey. The research work was carried out on the basis of collected in some years from different territories of the autonomous republic and stored in the collection funds of the Biodiversity Scientific Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, the Zoological Institute of the National Academy of Sciences of Azerbaijan and the Institute of Bioresources of the Nakhchivan Department materials. In 2018-2019, 8 species and two subspecies from two genera of the *Astatinae* subfamily were found in some territories. The coordinates and the altitude of points of finds of species are noted. The distribution of species in the world, the high-altitude zones and landscapes inhabited by them have been established, their abundant visits to plants of the *Euphorbiaceae* family have been observed. Relative to other species, *Astata miegii* Dufour, 1861 and *Astata minor* Kohl, 1885 are numerous species found in most landscape types.

Keywords: *Nakhchivan, plain, mountainous, landscape, xerophyte, Astata.*

Махир Маггеррамов

**РОЮЩИЕ ОСЫ ПОДСЕМЕЙСТВА *ASTATINAE* (*APOIDEA*: *CRABRONIDAE*)
НАХЧЫВАНСКОЙ АУТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье на основе литературных источников и данных интернета приводятся сведения о регистрации видов подсемейства *Astatinae* в мире, а также в соседних с Азербайджаном странах – России, Иране и Турции. Исследовательская работа выполнена на основе материалов, собранных в отдельные годы с разных территорий автономной республики и хранившихся в коллекционных фондах Научного Центра Биоразнообразия Дальневосточного Отделения Российской Академии Наук, Зоологического Института НАН Азербайджана и Нахчыванского Отделения Института Биоресурсов. В 2018-2019 годах на некоторых территориях обнаружены 8 видов и 2 подвида из 2 родов подсемейства *Astatinae*. Отмечены координаты и высотность пунктов находок видов. Установлены распространение видов в мире, обитаемые ими высотные зоны и ландшафты, наблюдалось обильное посещение ими растений семейства молочайных. *Astata miegii* Dufour, 1861 и *Astata minor* Kohl, 1885 – довольно многочисленные виды по сравнению с другими, встречаются в большинстве ландшафтных типов.

Ключевые слова: *Нахчыван, равнина, горный, ландшафт, ксерофитный, Astata.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	23.04.2020
	Son variant	11.05.2020

UOT. 576.89;591.69

MİRVASİF SEYİDOV

BRUSELLYOZUN ETİOLOGİYASINDA GƏNƏLƏRİN ROLU

Məqalədə Naxçıvan MR şəraitində brusellyozun etiologiyasında gənələrin rolu tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlarla gənələrin bakterioloji müayinəsi nəticəsində iki brusellyoz kulturası əldə edilmişdir. Həmin kulturelərin bütün xüsusiyyətləri brusellyoz kulturasının xüsusiyyətlərinə uyğun olmuşdur. Gənələrin imaginal fazasında yoluxdurulması nəticəsində, brusellyoz amilinin transovarial və metamorfoz yollarla keçməsi müəyyən olunmuşdur. Brusellyozun heyvanlara gənə dişləməsi yolu ilə keçməsi sübut olunmuşdur.

Açar sözlər: parazit, brusellyoz, gənə, yoluxma, Naxçıvan.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasında son illərdə nail olunan sosial iqtisadi inkişaf region həyatının bütün sahələrində müşahidə olunmaqdadır. Bu baxımdan muxtar respublikada əhalinin yaşayış səviyyəsinin yüksəldilməsinə, insanların maddi rifah halının yaxşılaşdırılmasına təsir edəcək tədbirlərin həyata keçirilməsinə ciddi önəm verilməkdədir.

Əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi ildən-ilə uğurla davam etdirilir. Son illərdə bu sahədə verilmiş dövlət qərar və göstərişləri Naxçıvan MR-da əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatının yerli məhsullar hesabına təmin olunmasına böyük stimül vermişdir. Məqsəd muxtar respublikada əhalinin heyvandarlıq və quşçuluq məhsullarına olan tələbatının yerli məhsullar hesabına təmin edilməsidir. Hazırda bu proqramdan irəli gələn vəzifələrin uğurla yerinə yetirilməsi üçün həyata keçirilən irimiqyaslı tədbirlər öz bəhrəsini verməkdədir. Lakin əldə olunmuş bu müvəffəqiyyətlərə baxmayaraq bəzi xəstəliklər heyvandarlığın iqtisadiyyatına müəyyən dərəcədə iqtisadi zərər vurur. Belə xəstəliklərdən biri də iksod gənələri və onların keçirdiyi xəstəliklər hesab olunur.

Mövzunun aktuallığı. Məlum olduğu kimi kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının baş sayının, eləcə də məhsuldarlığının artırılması aparılan baytarlıq tədbirlərinin səmərəliliyindən, baytarlıq nəzarətinin gücləndirilməsindən, ayrı-ayrı xəstəliklərə qarşı xüsusi mübarizə tədbirlərinin təşkil olunmasından asılıdır.

Xəstəliklərin təbii ocaqlı olması haqqında nəzəriyyə hələ 1938-ci illərdə akademik E.N.Pavlov tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyəyə görə hələ çox qədim zamanlardan insanlardan asılı olmayaraq təbiətdə vəhşi heyvanlar arasında zoonoz xəstəliklər mövcuddur. Hansı ki, insanlar belə xəstəlik mənbəyinə malik sahələrdən hər hansı bir zoonoz xəstəliyə yoluxa bilər [1, s. 19-36; 8, s. 16-32].

Buna görə də 1954-cü ildə E.N.Pavlov landşaftların epidemiologiyasının öyrənilməsinin, ayrı-ayrı landşaftlarda yayılma ehtimalı olan xəstəliklərin müəyyən olunmasının xəstəliklərin qarşısının alınmasında vacibliyini qeyd edirdi.

Hazırda dünya ədəbiyyatlarında vəhşi heyvanlar arasında yoluxucu xəstəliklərin mövcudluğu haqqında çoxlu məlumatlar vardır. Hansı ki, bu xəstəliklərin böyük əksəriyyətinə kənd təsərrüfatı heyvanları da həssaslıq göstərir. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının belə xəstəliklərinə listerioz, brusellyoz, paratif, qarayara, tulyaremiya, quduzluq, dabaq və s. kimi çox sayda xəstəliklər aid olunur ki, bu xəstəliklər həm də müxtəlif növ vəhşi heyvanlar arasında müşahidə olunur. Vəhşi heyvanlar belə xəstəlik törədicilərinin həm də təbiətdə saxlancısı hesab olunurlar [2, s. 34-58; 3, s. 6].

Kənd təsərrüfatı heyvanları ilə vəhşi heyvanlar arasında mövcud olan sıx təmas və bu heyvanlarda parazitlik edən ektoparazitlər transmissiv xəstəlik törədicilərinin hər iki qrupdan olan heyvanlar arasında dövr etməsinə və eləcə də bir sıra xəstəliklərin vəhşi heyvanlardan insanlara keçməsinə səbəb olur.

Müxtəlif elmi mənbələrdə iksod gənələrinin brusellyozun təbii saxlancısı və keçiricisi olması haqqında məlumatlar mövcuddur. Bu baxımdan gənələrin vəhşi heyvanlarla kənd təsərrüfatı heyvanları arasında brusellyozun yayılmasında bir əlaqələndirici olması diqqətdən yayınmamalıdır [4, s. 48-56].

Bir sıra yoluxucu xəstəliklərin, o cümlədən listerioz infeksiyasının təbii ocaqlılıq xüsusiyyətinin öyrənilməsində N.Q.Olsufev və O.S.Yemelyanovun tədqiqatları əvəzolunmazdır. Hansı ki, bu alimlərin tədqiqatları əsasında listerioz törədicilərinin kulturasını qansoran həşəratlardan və kliniki sağlam qaramalda parazitlik edən iksod gənələrindən ayırmaq mümkün olmuşdur [5, s. 2].

M.M.Həlimbəyovun apardığı tədqiqatlardan məlum olub ki, təbii ocaqlı xəstəliklərə görə qeyri-sağlam təsərrüfatlarda vaxtı-vaxtında gənə əleyhinə heyvanlar çimizdirilən zaman gənələrin heyvanlara dərşməsinin qarşısı alındığından bir sıra infeksiyon xəstəliklərin baş vermə ehtimalını kəskin azaltmaq mümkündür [6, s. 27-74].

Brusellyoz infeksiyasının epizootologiya və epidemiologiyasında, eləcə də yayılmasında müxtəlif növ kənd təsərrüfatı heyvanları arasında xəstəlik daşıyıcılığının əhəmiyyəti böyükdür. Müxtəlif tədqiqatçıların elmi tədqiqat işlərindən belə məlum olur ki, təsərrüfatda brusellyoz müşahidə olunduqda çoxlu heyvanlar bu xəstəliyə yoluxsa da xəstəlik kliniki əlamətsiz keçdiyindən heyvanlar uzun müddət brusella törədicilərini ətraf mühitə yayırlar.

Bütün yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, zoonoz xəstəliklər içərisində brusellyozla qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanması vacib və aktual problemlərdən hesab olunmalıdır.

Buna görə də Naxçıvan MR şəraitində brusellyoz infeksiyasının yayılması və təbiətdə saxlanılmasında *Ixodidae* gənələrinin rolunu öyrənilməsinə qarşıya məqsəd qoyduq.

Material və metodika. Tədqiqat işi 2018-2019-cu illərdə muxtar respublikanın Şərur, Babək və Kəngərli rayonlarında, Naxçıvan Elmi Tədqiqat Baytarlıq Stansiyası və Naxçıvan Dövlət Universitetinin Baytarlıq təbabəti kafedrasının müvafiq laboratoriyalarında yerinə yetirildi. İksod gənələrinin brusellaların saxlancısı olmasını öyrənmək üçün biz bu rayonların ərazisində kənd təsərrüfatı heyvanlarında parazitlik edən yetkin gənə və nimfaları müxtəlif coğrafi zonlardan, landşaflardan topladıq [7, s. 6-66].

Gənələrin toplanması il ərzində iki dəfə; yaz ayları (aprel-may) və payızda (sentyabr-oktyabr) həyata keçirildi. Toplanmış materiallar Naxçıvan Dövlət Universitetinin baytarlıq təbabəti kafedrasının və Naxçıvan Elmi Tədqiqat Baytarlıq Stansiyasının laboratoriyalarında tədqiq olunaraq cins və növ tərkibləri müəyyən edildi. Tədqiqat müddətində *Ixodidae* ailəsinə aid olan 10657 ədəd gənə toplanmışdır.

Tədqiqatın müzakirəsi. Gənələrin bəziləri tam qan sormuş, digərləri isə yenidən qan sormağa başlamış vəziyyətdə olmuşdur. Göründüyü kimi bu gənələr heyvanlara müxtəlif vaxtlarda dərşdiyi üçün onların əlavə parazitlik etməsi və qan sorması üçün vaxt lazım gəlirdi.

Bakterioloji müayinə aparmaq məqsədi ilə hər təcrübə üçün 20, 30, 40, 50 ədəd gənə ayrılaraq üzərləri tam şəkildə steriləşdirildikdən sonra həvəngdəstədə bərabər miqdarda olan fizioloji məhlulda əzilərək bircinsli emulsiya halına salındı. Alınmış emulsiyadan hər təcrübədə eyni miqdarda götürülüb, 1%-li qlukoza və 2%-li qliserin əlavə edilmiş ət-peptonlu-

qaraciyərli aqar və ət peptonlu bulyona əkildi. Brusellaların qida mühitlərində inkişafı üçün onları əhatə edən qaz mühitinin böyük əhəmiyyətə malik olmasını nəzərə alaraq, təmiz kultura əldə etmək üçün qida mühiti eksikatora yerləşdirilərkən orada oksigen azaldılaraq, karbon qazı 10%-ə qədər artırıldı. Eyni zamanda digər Qram müsbət mikrobların inkişafını dayandırmaq üçün bərk qida mühitinə 1:100000 nisbətində gensenviolet məhlulu əlavə edildi. Əkmə pH-ı 6,8 olan qida mühitində aparılaraq 37°C temperaturda termostata qoyuldu.

Bioloji müayinə məqsədi ilə əvvəlcədən aqqlütinasiya reaksiyası ilə yoxlanılaraq sağlam olması müəyyən olunmuş hind donuzunun qarın boşluğuna gənələrdən hazırlanmış emulsiyadan hər 1,0 kq diri çəkiyə 0,5 ml hesabı ilə məhlul yeridildi.

Qida mühitləri üzərində apardığımız müşahidələrin 19 və 22-ci günü *Hyalomma anatolicum* və *Dermacentor marginatus* növ gənələrin emulsiyasından brusellyoz kulturasının ayrıldığını müşahidə etdik. Ət-peptonlu-qaraciyərli aqar qida mühitində əmələ gələn zərif xırda qabarıq, şəffaf, çəhrayıya çalar rəngli yuvarlaq koloniyalar xarici görünüşü və kultural xüsusiyyətlərinə görə *Br. melitensis*-ə oxşayırdı.

Əldə olunmuş kultura ilə 6 baş hind donuzunda qarındaxili yoluxdurma apardıq. İstər kultura ilə, istərsə də gənə emulsiyası ilə bioloji sınaq məqsədi ilə yoluxdurulmuş hind donuzlarından 7-10 gündən sonra qan alınaraq, aqqlütinasiya reaksiyası ilə 1:10, 1:20 və 1:40 durultmada yoxlanılarkən 4 başda 1:10 və 1:20 durultmada müsbət reaksiya alındı. Bu isə təcrübə heyvanlarının yoluxmasının göstəricisidir.

Cədvəl

Toplanmış gənələrin cins və növ tərkibi

№	Toplanmış gənələrin cins və növ tərkibi	Sayı
1.	<i>Hyalomma anatolicum</i>	4741
2.	<i>Hyalomma asiaticum</i>	2305
3.	<i>Hyalomma detritum</i>	216
4.	<i>Rhipicephalus bursa</i>	1001
5.	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	193
6.	<i>Dermacentor marginatus</i>	2012
7.	<i>Haemaphysalis punctata</i>	189
	Cəmi	10657

Bu şəkildə brusellyozun epizootologiyasında iksod gənələrinin rolunu öyrənərkən iki qan soran gənə növünün brusellyozla təbii yoluxmuş olmasını aşkar etdik.

Yoluxması aşkar olunmuş gənə növləri üzərində apardığımız təcrübələrlə transovarial və metamorfoz yolla xəstəlik törədicisinin bir nəsildən başqa nəsle ötürülə bilməsini də müəyyən etdik. Bu məqsədlə eksperimental yolla yoluxmuş heyvanlarda imaqo mərhələsində qansoran gənələrdən alınan yeni nəsil üzərində müşahidələr apardıq. Təcrübə *Hyalomma anatolicum* və *Dermacentor marginatus* növ gənələri ilə aparıldı. Hansı ki, bu növlərin təbii yoluxmuş olması artıq tərəfimizdən müəyyən olunmuşdur.

Təcrübə üçün istifadə olunacaq gənələrin sterilliliyi yoluxdurmamışdan əvvəl brusellyoz infeksiyasına görə yoxlanıldı. Yoxlama aparmaq üçün sağlam hind donuzunda sürfələr qidalandırıldı. Bu məqsədlə 10 baş hind donuzunda sürfə mərhələsində olan gənələr qidalandırıldı. Digər tərəfdən təcrübə heyvanlarının qarın boşluğuna gənə və onun yumurtalarından hazırlanmış emulsiya yeridildi.

Təcrübənin nəticəsi AR ilə yoxlanılarkən məlum oldu ki, təcrübə heyvanlarının heç biri brusellyoza yoluxmamışdır, çünki sürfələr brusellyoz infeksiyasına görə sağlam olmuşdur.

Laboratoriya şəraitində alınmış steril gənə və sürfələrin 100 ədədi parçadan hazırlanmış torbada qidalanması üçün hind donuzlarının üzərinə yerləşdirildi. Təcrübə heyvanları eyni zamanda brusellyozun təzə kulturası ilə yoluxduruldu. Bu məqsədlə kultura emulsiyası 1,5 ml olmaqla hər təcrübə heyvanının vena daxilinə yeridildi.

Brusellyozla xəstə hind donuzlarında qansoran gənələrin bir hissəsi yoluxma vəziyyətinin öyrənilməsi üçün təcrübədə istifadə olundu. Digər hissəsi isə ehtiyat üçün saxlanılaraq brusellaların gənə orqanizmasında hansı müddətdə yaşaya bilməsini öyrənmək məqsədi ilə gələcək təcrübələr üçün nəzarətə götürüldü. Bu məsələni araşdırmaq məqsədi ilə gənələr üç qrupa ayrıldı. Birinci qrup gənələr termostatda 24°C-də, ikinci qrup otaq temperaturunda, üçüncü qrup isə 4°C temperaturda saxlanılmaqla təcrübələr davam etdirildi.

Aparılan təcrübələrlə müəyyən olundu ki, brusellalar gənələrin bədənində 4°C-də 20 aya, 24°C-də 13 aya, otaq temperaturunda isə 17 aya qədər qalmaqla dişi gənələr öz inkişafı dövründə transovarial olaraq bir inkişaf mərhələsindən başqa inkişaf mərhələsinə brusellaları ötürə bilir. Bu brusellaların kənd təsərrüfatı heyvanlarının və insanların orqanizmasından kənarda təbiətdə brusellaların inkişafının mövcudluğunu göstərir.

Gənələrin dişləməsi zamanı brusellaların heyvanlara ötürülməsini öyrənmək üçün bir neçə formada təcrübə apardıq. Təcrübələri yenə də *Hyalomma anatolicum* və *Dermacentor marginatus* növdən imaqo mərhələsində olan gənələr üzərində apardıq. Təcrübə 20 baş hind donuzunda yerinə yetirildi.

Əvvəlcə 100-150 gənə parçadan hazırlanmış torba içərisində qan sorması üçün hind donuzlarının üzərinə yerləşdirildi. Gənələr qan sormağa başladıqda hər dovşana 1,5 ml brusella kulturasının aqar emulsiyası vena daxilinə yeridildi. Tam qan sormamış gənələr xəstə hind donuzlarından ayrılıb, qan sorması üçün sağlam hind donuzlarına köçürüldü. Yoluxmuş gənələrin digər bir hissəsi isə 10 gün müddətində otaq temperaturunda saxlandıqdan sonra qan sorması üçün sağlam hind donuzlarına köçürüldü.

Yoluxmuş gənələrin qan sorduğu hind donuzlarının 6 başında seroloji müayinələrin nəticəsi müsbət nəticə verdi. Bir baş hind donuzunda balaatma qeydə alındı. Digər təcrübə heyvanlarında hər hansı bir dəyişiklik qeyd olunmadı.

Digər bir mərhələdə təcrübələrimizi 2 baş bir yaşda olan iribuynuzlu heyvan üzərində davam etdirdik. Belə ki, bu heyvanların normal fizioloji vəziyyətlərini yoxlamaq üçün üç gün müddətində ümumi kliniki üsullarla heyvanları yoxladıq. Eyni zamanda heyvanların brusellyoza qarşı sağlam olmasını müəyyən etmək üçün qan Roz-Benqal sınağı yoxlanıldı. Yoxlamanın nəticələri hər iki başda mənfi olmuşdur.

Növbəti mərhələdə təcrübə heyvanlarının qulağına 80 ədəd təzə yoluxdurulmuş imaqo mərhələsində olan gənəni qan sorması üçün yerləşdirdik. Bu gənələrin 72 ədədi qan sordu. Gənələrin qan sormağa başlamasından 12 gün sonra yenidən qan nümunəsi alaraq brusellyoza görə seroloji müayinə etdiyimiz zaman 1:100 və 1:200 durultmada müsbət nəticə verdi.

Aparılan tədqiqat işinin sonunda belə qənaət əldə olundu ki, brusellalar gənələr vasitəsi ilə ötürülə bildiyindən və gənələrin vəhşi heyvanlarda da parazitlik etməsi nəzərə alınarsa brusellaların təbiətdə yayılmasının qarşısının alınması üçün gənələrin aktivləşməyə başladığı dövrdən dekarizasiya tədbirlərinin aparılması təxirə salınmamalıdır. Otlarlarda, heyvandarlıq binalarında daimi iksod gənələrinə və onların qidalandırıcısı olan gəmiricilərə qarşı mübarizə tədbirləri həyata keçirilməlidir.

Nəticə. Gənələrin bakterioloji müayinəsi nəticəsində iki brusellyoz kulturası əldə edilmişdir. Həmin kulturaların bütün xüsusiyyətləri brusellyoz kulturasının xüsusiyyətlərinə uyğundur.

Gənələrin imaginal fazasında yoluxdurulması nəticəsində, brusellyoz amilinin transovarial və metamorfoz yollarla keçməsi sübut olunmuşdur.

Yoluxmuş gənələrin bədənində brusellaların saxlanma müddəti müxtəlif xarici mühit şəraitində müəyyən edilmişdir.

Aparılan təcrübələrin nəticəsində brusellyozun heyvanlara gənə dişləməsi yolu ilə keçməsi sübut olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб., 1998, 285 с.
2. Балашов Ю.С., Дайтер А.Б. Кровососущие членистоногие и риккетсии. Ленинград: Наука, 1973, 251 с.
3. Галузо И.Г., Балдицина К.С., Кайтмазова Е.И. Иксодовые клещи – возможные переносчики бруцеллеза // Сб. статей по паразитологии, Алма-Ата: Изв. КазФАН СССР, т. II, 1944, с. 46-52.
4. Денисов А.А. Роль иксодовых клещей в распространение возбудителей инфекционных болезней на территории Нижнего Поволжья // Матер. докл. научной конф. Москва, 2007, с. 114-116.
5. Петрищева П.А. Переносчики возбудителей природно-очаговых болезней. Москва, 1962, 344 с.
6. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций. МУЗ.1.1027-01, 66 с.
7. Флиппова Н.А. Иксодовые клещи подсемейства *Ixodidae*. Фауна СССР: Паукообразные. Ленинград, 1977, т. 4, вып. 4, 396 с.
8. Узаков У.Я. Иксодовые клещи Узбекистана. Изд. ФАН Узбекской ССР. Ташкент, 1972, 303 с.

Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: vasifseyidov72@gmail.com

Mirvasif Seyidov

THE ROLE OF TICKS IN THE EPIZOOTOLOGY OF BRUCELLOSIS

The natural focal nature of the nature and spread of brucellosis infection has been little studied. Therefore, we strive to study the role of flares in the spread of brucellosis. For this purpose, 10657 ticks were collected from cattle, sheep, goats, horses and dogs belonging to the *Ixodidae* family were collected on farms in the Sharur, Babek and Kengerly districts where brucellosis was observed.

Bacterial study of ticks led to two cultures. All the features of these crops correspond to the characteristics of the brucellosis culture. Transfusion of brucellosis factor through the transovarian and metamorphic pathways as a result of infection in the imaginal phase of ticks proved.

Various environmental conditions have revealed the expiration date of brucella in the body of the tick. As a result of these experiments, it turned out that animals can become infected by a tick bite.

Keywords: *parasite, brucella, Nakhichevan, infection, tic.*

Мирвасиф Сеидов

РОЛЬ КЛЕЩЕЙ В ЭПИЗООТОЛОГИИ БРУЦЕЛЛЕЗА

Природно-очаговый характер и распространенность бруцеллезной инфекции недостаточно изучены. Поэтому мы стремимся изучить роль клещей в эпизоотологии бруцеллеза. Для этой цели были собраны 10657 особей клещей, принадлежащих к семейству *Ixodidae*, на овцах, козах, лошадях и собаках в фермерских хозяйствах Шарурского, Бабекского и Кенгерлинского районов, где наблюдался бруцеллез.

Бактериальное исследование клещей выявило две культуры бруцеллеза. Все особенности этих культур соответствуют особенностями культуры бруцеллеза.

Передача фактора бруцеллеза трансвариальным и метаморфическим путями в результате инфекции в имагинальной фазе клещей доказана. Различные условия окружающей среды выявили срок годности бруцеллы в теле клеща. В результате этих экспериментов выяснено, что животные могут заразиться от укуса клещей.

Ключевые слова: *паразиты, бруцеллез, клещи, Нахичеван, зараженность.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	05.02.2020
	Son variant	27.05.2020

UOT 636. 02

ƏLÖVSƏT İBRAHİMOV

BALBAS CİNSLİ QOYUNLARIN YAŞ QRUPLARINA GÖRƏ ƏT MƏHSULDARLIĞI VƏ ORQANLARININ BƏZİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Məqalədə, otlaq şəraitində kökəldilən balbas cinsli qoyunların müxtəlif yaş qruplarının ət məhsuldarlığı və kəsindən sonra bəzi orqanlarının mütləq və nisbi kütləsi öyrənilmişdir. Tədqiqatla müəyyən edilmişdir ki, yaş artdıqca daxili və parenximatoz orqanların mütləq kütləsi artır, nisbi kütlədə isə nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişiklik olmur. Beləliklə, Parenximatoz orqanların kütləsi 4-6 aylıq quzuda 2,10 kq (6,19%), 7-8 aylıqda 2,49 kq (6,87%), 10-12 aylıqda 2,79 kq (6,51%), 1,5-2 yaşda 3,17 kq (6,61%) olmuşdur. İkinci kateqoriyadan olan parenximatoz orqanlarının kütləsi yaş qrupları üzrə 2,10 kq-dan 3,17 kq-a qədər artmasına baxmayaraq, onların nisbi kütləsində nəzərə carpan dəyişiklik hiss olunmur (6,19-6,61%).

Açar sözlər: Balbas, qoyun, ət, məhsuldarlıq, mütləq kütlə, nisbi kütlə, parenximatoz, orqan.

Müasir dövrdə Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyatı özünün keçid dövrünü artıq başa vurub, yeni məsuliyyətli mərhələyə – yeniləşməyə, möhkəmlənməyə doğru konkret tədbirlərin həyata keçirilməsi mərhələsinə qədəm qoymuşdur. Geniş miqyaslı iqtisadi islahatlar nəticəsində heyvandarlığın bütün mövcud növlərindən istifadənin yeni formaları yaranmışdır. Bunun nəticəsində heyvandarlığa onun idarə edilməsinə, yerləşdirilmə xüsusiyyətinə münasibət də tamamilə dəyişmişdir. Bütövlükdə iqtisadiyyatımızı inkişaf etdirmək üçün ölkəmizdə aqrar islahatların, onun tərkib hissəsi olan heyvandarlığa münasibətinin yeni Azərbaycan modeli işlənib hazırlanmışdır [1, s. 9].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında, yarımqaba yunlu Balbas cinsli qoyunların yetişdirilməsində əsas məqsəd, onlardan xalçaçılıq, eləcə də toxuculuq sənayesi üçün keyfiyyətli yun, əhalinin qidalanması üçün yüksək kaloriyə malik ət və süd məhsulları ilə təmin etməkdən ibarətdir.

Naxçıvan MR-də yetişdirilən Balbas cinsli qoyunlar, prof. İ.İ.Kaluginə və akademik F.Ə.Məlikova görə, qədim tarixə malik olub, bizim eradan əvvəl 800-1000-ci illərdə “Ağ Karaman” adı ilə tanınmışdır [2, s. 29].

Naxçıvan MR-də geniş arealda yayılan Balbas cinsi qədimdən xalq seleksiyası yolu ilə yaradılmışdır. Balbas cinsinə önəm verilməsinin səbəbi yununun ağ parlaq olması və hər rəngə asan boyanması, eləcə də digər yarımqaba yunlu cinslərə nisbətən yüksək ət, yun və süd məhsulları verməsi ilə əlaqədardır [5, s. 51].

Bütün növ kənd təsərrüfatı heyvanlarında, eləcə də qoyunlarda ət məhsuldarlığının qiymətləndirilməsini, nahiylərdə bioloji, morfoloji və keyfiyyət göstəricilərini öyrənməklə aparılır.

Heyvanların ət məhsuldarlığı onun növündən, cinsindən, yemləmə və saxlama səviyyəsindən, cinsiyyətindən, yaşından və köklük dərəcəsindən asılıdır. Qoyunlarda heyvanın köklük dərəcəsini gözlə baxmaq və bel nahiyyəsindən dəri altı piy təbəqəsini yoxlamaqla müəyyən edilir [3, s. 86].

Balbas cinsi Naxçıvan MR-in kəskin kontinental iqlim şəraitinə davamlı olmasına, yayda yaylağa köçürülərkən uzaq məsafələri qət etməsinə, otlaq şəraitində yüksək çəki artımı verməsinə və keyfiyyətli ət məhsuldarlığına malik olduğuna görə fərdi və fermer təsərrüfatı sahibləri bu cinsin saxlanılmasına üstünlük verirlər.

Bizim tədqiqatlar Şıxmahmud kəndində Babayev Lazım Əzim oğluna mənsub fermer təsərrüfatında aparılmışdır. Belə ki, tərəfimizdən Balbas cinsinə mənsub müxtəlif yaş qruplarına aid heyvanlar seçilərək onların ət məhsuldarlığı və bəzi orqanlarının inkişafı öyrənilmişdir. Təcrübə aparmaq üçün hər qrupda 5 baş olmaq şərti ilə 4-6 aylıq erkək quzu, 7-8 aylıq erkək toğlu, 10-12 aylıq erkək toğlu və 1,5-2 yaşda olan erkəklər seçilərək təcrübələr aparılmışdır. Balbas cinsi tez yetişəndir və cavanları əlverişli otlaq şəraitində intensiv inkişaf edir. Erkək quzuların canlı kütləsi 6 aylığında ana qoyunların diri çəkisinin 70-75%-nə, 10-12 aylığında isə 80-85%-nə çatır [4, s. 186].

Qoyunların ət məhsuldarlığını xarakterizə edən göstəricilərə kəsimdən qabaq canlı kütlə, cəmdəyin çəkisi, daxili piyin çəkisi, kəsim çıxarı, qoyunun köklük kateqoriyası, cəmdəyin və morfoloji tərkibi və ət qidalılıq dəyəri daxildir [1, s. 345]. Balbas qoyunlarının erkək quzularında ət məhsuldarlığını öyrənmək məqsədi ilə adi təsərrüfat otlaq şəraitində bəslənmiş 4-6 aylıq, 7-8 aylıq, 10-12 aylıq və 1,5-2 yaş qruplarında ümumi metodikaya uyğun olaraq kəsim aktına əsasən kəsim aparmaqla, ət məhsulu, daxili orqanlarının nisbi inkişafı və həzm orqanlarının xarakteristikası tədqiq edilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə balbas cinsli qoyunların müxtəlif yaş qruplarında ət məhsuldarlığı verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Balbas qoyunlarının müxtəlif yaş qruplarında ət məhsuldarlığı

Göstəricilər	4-6 aylıq erkək quzu		7-8 aylıq erkək toğlu		10-12 aylıq erkək toğlu		1,5-2 yaşlı erkəklər	
	Orta kütləsi, kq	%-lə	Orta kütləsi, kq	%-lə	Orta kütləsi, kq	%-lə	Orta kütləsi, kq	%-lə
Köklük dərəcəsi	Ortadan yuxarı		Ortadan yuxarı		Ortadan yuxarı		Ortadan yuxarı	
Kəsimdən qabaq diri kütləsi	33,90	100	36,20	100	42,80	100	47,90	100
Cəmdəyin kütləsi	13,85	40,85	16,04	44,30	19,44	45,42	21,07	43,98
Yağlı quyruğun kütləsi	1,90	5,60	1,45	4,05	2,47	5,77	3,02	6,30
İçalat piyin kütləsi	0,35	1,03	0,25	0,69	0,34	0,79	0,31	0,64
Ət-quyruq-piyin kütləsi	16,10	47,49	17,74	49,0	22,25	51,98	24,40	50,93

Cədvəldən göründüyü kimi müxtəlif yaş qruplarına məxsus təcrübə heyvanlarının köklük dərəcəsi ortadan yuxarı olmuşdur. Qoyunlarda köklük kateqoriyası – qoyunun cidov, bel, arxa, qabırğalar və quyruq kökündə əzələ və piy toxumasının inkişaf dərəcəsinə görə; quyruqlu və yağlıquyruq qoyunlarda isə quyruq piyin miqdarına görə təyin edilir. Əgər mübahisəli vəziyyət yaranarsa, o zaman heyvan kəsilir və kontrol qiymətləndirmə ət keyfiyyətinə görə aparılır [1, s. 345].

Cədvəldən aydın olur ki, cavanların 10-12 aylığa kimi ət məhsuldarlığı həm mütləq kütlə, həm də nisbi kütlə üzrə yüksək olmuşdur. Belə ki, mütləq kütlə göstəricisi 4-6 aylıqda 16,10 kq (47,49%), 7-8 aylıqda 17,74 kq (49,00%), 10-12 aylıqda 22,25 kq (51,99%), 1,5-2 yaşda 24,4 kq (50,93%) olmuşdur.

Bir il artıq saxlanması xeyli yem verilməsinə və saxlanma xərclərinin iki dəfədən çox artmasına baxmayaraq, həmin müddətdə cəmi 2,15 kq (9,66%) artıq ət vermişdir. Buradan aydın olur ki, cavanların 4-6 aylığında və bir yaşa kimi istifadə edilməsi bazarın tələblərinə cavab verməklə iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir.

Müxtəlif yaş qruplarında ayrı-ayrı orqanların mütləq və nisbi çəki artımları cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Müxtəlif yaş qruplarında ayrı-ayrı orqanların mütləq və nisbi kütləsi

Göstəricilər	4-6 aylıq erkək quzu		7-8 aylıq erkək toğlu		10-12 aylıq erkək toğlu		1,5-2 yaşlı erkəklər	
	Orta kütləsi, kq	Diri kütləyə nisbəti, %-lə	Orta kütləsi, kq	Diri kütləyə nisbəti, %-lə	Orta kütləsi, kq	Diri kütləyə nisbəti, %-lə	Orta kütləsi, kq	Diri kütləyə nisbəti, %-lə
Diri kütləsi	33,90	100	36,20	100	42,80	100	47,90	100
2-ci kateqoriyalı ət məhsulu								
Ürək	0,12	0,35	0,15	0,41	0,16	0,37	0,23	0,48
Ağciyər (traxeya ilə)	0,56	1,65	0,60	1,65	0,66	1,54	0,81	1,69
Qaraciyər	0,80	2,35	1,00	2,76	1,02	2,38	1,05	2,19
Böyrək	0,15	0,44	0,17	0,46	0,20	0,46	0,22	0,44
Dalaq	0,09	0,23	0,1	0,27	0,12	0,29	0,17	0,34
Xaya	0,32	0,94	0,39	1,07	0,53	1,23	0,58	1,21
Penis	0,06	0,16	0,08	0,22	0,10	0,23	0,11	0,25
Bütün parenximoz orqanlar	2,10	6,19	2,49	6,87	2,79	6,51	3,17	6,61
3-cü kateqoriyalı ət məhsulu								
Qarın-qursaq	0,98	2,89	1,19	3,28	1,27	2,96	1,43	2,98
Şirin bağırsaq (möhtəviyyatsız)	0,40	1,17	0,50	1,38	0,55	1,28	0,66	1,37
Baş	1,81	5,33	2,21	6,10	2,53	5,91	2,72	5,67
Ayaqlar	0,84	2,47	0,92	2,54	0,92	2,14	1,08	2,25
Bütün xaş məhsulları	4,03	11,88	4,82	13,31	5,27	12,31	5,89	12,29
Qan	1,49	4,39	1,79	4,95	2,10	4,91	2,27	4,62
Dəri	2,84	8,37	2,90	8,03	3,50	8,19	4,50	9,39

Cədvəldən aydın olur ki, yaş artdıqca daxili və parenximatoz orqanların mütləq kütləsi artır, nisbi kütlədə isə nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişiklik olmur. Belə ki, parenximatoz orqanların kütləsi 4-6 aylıq quzuda 2,10 kq (6,19%), 7-8 aylıqda 2,49 kq (6,87%), 10-12 aylıqda 2,79 kq (6,51%), 1,5-2 yaşda 3,17 kq (6,61%) olmuşdur. İkinci kateqoriyadan olan parenximatoz orqanlarının kütləsi yaş qrupları üzrə 2,10 kq-dan 3,17 kq-a qədər artmasına baxmayaraq, onların nisbi kütləsində nəzərə çarpan dəyişiklik hiss olunmur (6,19-6,61%). Üçüncü kateqoriyadan olan xaş məhsullarının kütləsinin yaş qrupları üzrə artımı 2,84-4,50 kq arasında olduğu halda nisbi artım 8,37-9,39% arasında olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev Q.Q., Əliyev M.İ. Qoyunçuluq. Bakı: Yazıçı, 2014, 452 s.
2. Sadiqov M.S. Qoyunçuluq. Bakı: Maarif, 1965, 144. s.
3. Abbasov S.A., Ruşanov A.Ə. Heyvandarlıqdan praktikum. Bakı: Ünsiyyət, 2013, 240 s.
4. Ağabəyli A.A. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi. Bakı: Maarif, 1975, 285 s.
5. Ağalarov K.B., Quliyev S.M., Cəfərov P.A. və b. Heyvandarlıq. Bakı: Maarif, 1989, 116 s.

AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: ibrahimov@mail.ru

Alovsat Ibrahimov**MEAT PRODUCTIVITY AND SOME ORGAN INDICATORS
ACCORDING TO AGE GROUPS OF BALBAS SHEEP**

The paper investigates the meat productivity of different age groups of balbas sheep grazed in pasture conditions and the absolute and relative mass of some organs after cutting. Research has shown that as the age increases, the absolute mass of the internal and parenchymal organs increases, while there is no significant change in the relative mass. Thus, the mass of parenchymatous organs is 2,10 kg (6,19%) in 4-6 months of lamb, 2,49 kg (6,87%) for 7-8 months, and 2,79 kg (6,51%) for 10-12 months, 3,17 kg (6,61%) at the age of 1,5-2.

Although the weight of the second category parenchymatous organs increases from 2,10 kg to 3,17 kg in age groups, changing of their relative mass is not noticeable (6,19-6,61%).

Keywords: *Balbas, sheep, meat, fertility, absolute mass, relative mass, parenchymatous organ.*

Аловсат Ибрагимов**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОВ
ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ ОВЕЦ ПОРОДЫ БАЛБАС**

В статье исследована мясная продуктивность разных групп овец породы балбас, содержащихся в пастбищных условиях, а также абсолютная и относительная масса некоторых органов после отсечения. Исследования показали, что с возрастом абсолютная масса внутренних и паренхиматозных органов увеличивается, а относительная масса не изменяется.

Таким образом, масса паренхиматозных органов составляла 2,10 кг (6,19%) у ягненка в возрасте 4-6 месяцев, 2,49 кг (6,87%) в возрасте 7-8 месяцев, 2,79 кг (6,51%) в возрасте 10-12 месяцев и 3,17 кг (6,61%) в возрасте 1,5-2 года.

Хотя масса паренхиматозных органов второй категории по возрастным группам увеличилась до 3,17 кг, заметного изменения их относительной массы не наблюдается (6,19-6,61%).

Ключевые слова: *балбас, овца, мясо, продуктивность, абсолютная масса, относительная масса, паренхиматозный орган.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru, dosent İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	14.02.2020
	Son variant	22.04.2020

UOT 598.241

HÜSEYN RƏSULZADƏ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORNİTOFAUNASININ
CÜLLÜTKİMİLƏR (*CHARADRIIFORMES*) DƏSTƏSİNİN
SU-BATAQLIQ QUŞLARI**

Quşlar təkmilləşmiş quruluşuna, geniş yayılmasına, çox hərəkətli olmasına və maddələr mübadiləsinin intensivliyinə görə təbiətin ümumi balansında böyük rol oynayır; cəmiyyətin davamlı inkişafına təsir edirlər. Cüllütkimilər dəstəsi Naxçıvan Muxtar Respublikasında quşlar sinfinin su-bataqlıq quşlarına daxil olan ən çox növlü dəstəsidir. Muxtar respublikada Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan növlərin əsas uyğunlanması su hövzələri sahillərində yaşamaq, yer səthində yumşaq lilli torpaqda və dayazlıqda yemlənməkdir. Bununla bağlı olaraq onların əksəriyyəti nisbətən uzun ayaqları və dimdikləri olan, yaxşı qaçan quşlardır. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən, Naxçıvan MR-də Cüllütkimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşları hələlik 5 fəsilə, 16 cinsə mənsub 29 növlə təmsil olunmuşdur. Dəstənin su-bataqlıq quşlarından geniş yayılmış növləri qağayılar fəsiləsinə daxil olan növlərdir. Onlar həyat tərzini su ilə bağlı olan, vaxtlarının çoxunu uçuşda keçirən və heyvani yemlə qidalanan, mütənasib bədən quruluşlu quş növləridir. Bir çox növləri sinantrop həyat sürərək insanla birgə yaşayışdan fayda əldə edir.

Açar sözlər: *dəstə, təbii bərpa, miqrasiya, reproduktiv məhsuldarlıq, populyasiya, larus ridibundus.*

Giriş. Naxçıvan MR ərazisi özünəməxsus təbii landşaftlara malik olduğu üçün bölgənin ornitofaunası növ baxımından daha zəngindir. Növ tərkibinin və həyat tərzinin müxtəlifliyinə baxmayaraq, quşlar sinfinin özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Quşların coğrafi yayılmasının, yaşama şəraitinin və həyatının müxtəlif olması onların bədən quruluşunda öz əksini tapmışdır. İstər təbiətin ümumi balansında, istərsə də insanın həyatında quşların əhəmiyyəti böyük və çoxcəhətlidir [3, s. 4-5; 7, s. 5-13].

Muxtar respublikada quşlar sinfinin su-bataqlıq quşlarına daxil olan ən çox növlü dəstəsi Cüllütkimilər dəstəsidir. Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsinə daxil olan növlərin əsas uyğunlanması su hövzələri sahillərində yaşamaq, yer səthində yumşaq lilli torpaqda və dayazlıqda yemlənməkdir. Bununla bağlı olaraq onların əksəriyyəti nisbətən uzun ayaqları və dimdikləri olan, yaxşı qaçan quşlardır. Bu dəstəyə daxil olan növlərin pəncə lüləsi ön tərəfdən yastı və ya dəyirmidir, arxa barmaq isə çoxunda olmur. Dimdiklərinin uzunluğu orta barmağın uzunluğu qədərdir və ya ondan uzundur. Çalma və sükan lələklərinin üzərində köndələn zolaqlar olur. Quyruqları qısadır və çoxunda ucu haçalıdır. Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan növlərin əksəriyyəti monoqamdır [1, s. 312-314; 7, s. 175-176].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Cüllütkimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşlarına daxil olan növlərinin öyrənilməsində T.H.Talıbov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanov və A.F.Məmmədov xeyli tədqiqat işləri aparmışlar. T.H.Talıbov və A.F.Məmmədov tərəfindən yazılmış “Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri” kitabından quşlar haqqında xeyli məlumat əldə etmək olar. A.F.Məmmədov apardığı tədqiqatlarda su-bataqlıq quşlarına və eləcə də Cüllütkimilər dəstəsinə böyük yer vermişdir [4, s. 59-63; 5, s. 214-217; 6, s. 173-179; 11, s. 30-32].

Material və metodika. Tədqiqat işi ilin müxtəlif fəsilələrində aparılmaqla, əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikasının Araz çayı boyu ərazilərini əhatə etmişdir. Əsas diqqət Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan növlərin yerlərini müəyyən etmək və eləcə də onların

növmüxtəlifliyini müəyyən etmək olmuşdur. Təsbit olunan quş növlərinin fotosəkilləri müasir rəqəmsal aparatlarla (müasir Şvarovski teleskopu və Canon EOS 650D) çəkilmişdir. Müşahidələr və qeydiyyat zamanı ümumi qəbul olunmuş üsullardan istifadə edilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsinə daxil olan növlər Naxçıvan Muxtar Respublikasının, demək olar ki, hər yerində yayılmışdır. Qağayılar (*Laridae*) fəsiləsi növ sayına görə dəstənin ən böyük fəsiləsidir. Ərazidə bu fəsiləyə 4 cinsə mənsub 14 növ daxildir. Fəsiləyə daxil olan növlərin həyat tərzı su ilə bağlı olub, vaxtlarının çoxunu uçuşda keçirən və heyvani yemlə qidalanan yaxşı cizgilənmiş quşlardır. Dimdikləri orta uzunluqda, böyürlərdən bir qədər basıq, yarıqşəkilli birbaşa burun dəliklidir. Qanadları uzun, ayaqları nisbətən gödək olub yaxşı üzə bilir, ancaq suya baş vura bilmirlər. İlk 3 ön barmaqları üzmə pərdəsi ilə birləşmiş, arxa barmağı bir qədər yuxarıda və bir qədər kiçikdir, ya da yoxdur. Erkəklər dişilərdən bir az iridir. Qağayılar fəsiləsinə daxil olan növlər çox hərəkətli və fəal quşlar olub hər zaman göz qabağında olurlar. Bütün qağayılar monoqamdır [7, s. 197-206; 9, s. 106].

Qağayılar (*Laridae*) fəsiləsinə daxil olan Qağayı (*Larus*) cinsinə mənsub olan Göl qağayısı (*Larus ridibundus*) növü çox geniş yayılmış növdür. Göl qağayısına muxtar respublikanın Araz çayı hövzəsinin demək olar ki, hər yerində rast gəlmək olar. Bu növ təqribən qarğa boydadır və kütləsi 260-340 q olur. Qanadları boz, lakin ucu qara, qalan hissəsi ağ olur. Başı qəhvəyi rəngində olur, lakin qışda ağarır. Dimdiyi və ayaqları qırmızıdır, Avropada və Asiyada yayılıb, qışlamaq üçün Asiyanın cənubuna qədər miqrasiya edir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında da qışlayır və hətta nəsil verirlər. Göl qağayıları cücülər, kiçik balıqlar, xərçənglər və başqa heyvani yemlər qidalanırlar. Bu növü Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaşayış yerlərində zibilliklərdən ərzaq qalıqlarını yeyərkən də görmək olar [8, s. 207].



Göl qağayısı – *L. ridibundus* Linnaeus, 1766.

Muxtar respublikada yalnız Göl qağayısı deyil, Qağayı cinsinə mənsub digər növlər də geniş yayılmışdır. Bunlardan Sarıyaq qağayı (*Larus cachinnans*) və Gümüşü qağayı (*Larus argentatus*) da geniş yayılmışdır. Sarıyaq qağayı iri olub, çəkisi təxminən 700-1200 q olur. Qanadları boz, ucu qara, qalan yeri ağ olub, dimdiyi sarı, ayaqları çəhrayı və ya sarıdır. Yuvasında təhlükə olarkən ağzını açaraq zil səs çıxarır. Bu xüsusiyyətinə görə çox vaxt ona qəhqəhi qağayı da deyilir. Gümüşü qağayıya da çox bənzəyir, müşahidə zamanı bunları fərqləndirmək çox çətin olur. Azərbaycanada və eləcə də muxtar respublikada oturaq yaşayır, lakin qışda bəzən müəyyən hissəsi arealının cənubuna tərəf köçür. Böyük koloniyalar halında yaşayırlar [7, s. 200-201].

Qağayı cinsinə mənsub Gümüşü qağayı (*Larus argentatus*) da iri olub boz qarğadan xeyli böyükdür. Qanadları gümüşü çalarlı-bozdur, yalnız ucu ağ xallı-qaradır. Yetkin quşun başı, boynu, qurşağı, quyruğu və qarın tərəfi ağdır. Birinci dərəcəli çalma lələklərinin əsas hissəsi bozuntul, ucu aydın və ondan geridə qara hissə var. Dimdiyi parlaq sarı, ayaqları solğun ət rəngindədir. Avropa və Asiyada nəsil verən populyasiyaları qışlamaq üçün Afrika sahillərinə və Cənubi Asiyaya qədər miqrasiya edirlər. Naxçıvan MR-də miqrasiya dövründə olur və qışlayırlar.

Qağayılar fəsiləsinə daxil olan Bataqlıqsüpürən (*Chlidonias*) cinsinin növləri də geniş arealı əhatə edir. Bu cinsə mənsub olan Qara bataqlıqsüpürən (*Chlidonias niger*) növünün rəngi qara, lakin qanadlarının altı açıq-boz, quyruqaltı isə ağ olur. Yerdə çətin gəzirlər, lakin yaxşı uçuş, tez-tez qanad çalmaq havada bir yerdə dayana bilirlər. Ən çox Avropa, Asiya və Şimali Amerikada geniş yayılıb. Azərbaycanda və eləcə də Naxçıvan Muxtar Respublikasında miqrasiya dövründə olur və az miqdarda nəsil verirlər. Cücü və başqa onurğasızlar, bəzən kiçik balıqlarla qidalanırlar, onları suyun səthindən və havadan ovlayırlar [1, s. 324-327].

Ağqanad bataqlıqsüpürən (*Chlidonias leucopterus*) növünün Qara bataqlıqsüpürən növündən fərqli olaraq qanadlarının altı qara-boz, üstü isə quyruğu kimi ağdır. Pəncələri qırmızı, dimdiyi qaradır. Əsasən Avropa və Asiyada yayılmışdır. Ağqanad bataqlıqsüpürən növü də Azərbaycanda və eləcə də muxtar respublikada miqrasiya dövründə olur və az miqdarda nəsil verirlər. Cücülər və başqa onurğasızları, qismən də kiçik balıqları ovlayırlar.

Qağayılar fəsiləsinə daxil olan Qağayıburun (*Gelochelidon*) cinsinə mənsub yalnız bir növ – Nil qağayıburunu (*Gelochelidon nilotica*) növünə muxtar respublikada təsadüf edilir. Bu növün cavan növündə bel tərəf oxra rənglidir və üzərində tutqun rəngli naxışları olur. Arealı əsasən Avropa, Asiya, Avstraliya, Şimali və Cənubi Amerikadır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında miqrasiya dövründə olur və bəzən nəsil vermək üçün gəlirlər [8, s. 204].

Susüpürən cinsinə mənsub 2 növdə – Adi susüpürəni (*Sterna hirundo*) və Kiçik ağalın susüpürəni (*Sterna albifrons*) növlərinə də muxtar respublika ərazisində təsadüf edilir. Bunlardan Adi susüpürəni nisbətən kiçik olub, quyruğunun haçası qaranquşda olduğu kimi çox dərinidir. Gövdəsinin üst tərəfi və yanları boz, alt tərəfi ağdır, qara kəkili vardır. Dimdikləri qara, pəncələri qırmızı-qonurdur. Uçuşu yüngül olub, havada qanad çalır bir yerdə dayanır. Muxtar respublikada miqrasiya dövründə olur və az miqdarda nəsil verirlər [7, s. 205-206; 10, s. 80].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan Mələrcüllütlər (*Scolopacidae*) fəsiləsinə 6 cinsə mənsub 8 növ daxildir. Bu növlərdən Otluq ilbizcüllütü (*Tringa totanus*) növü muxtar respublikada geniş yayılmışdır. Qanadları enli ağ zolaqlı olub, ayaqları və dimdiyinin əsası qırmızı rəngdədir. Sükan lələklərinin hamısı eynidir. Üst tərəfi bozuntul-qonurdur və üzərində tünd naxışlar uzanır. Quyruğunun üst örtüyü də ağdır, lakin tutqun rəngli köndələn naxışları vardır. Qarın tərəfi damcı formalı naxışlıdır, bu naxışlar quşun döşündə və yanlarında daha iridir. Qışda döşü tüstü rəngi alır, belinin lələklərinin kənarlarında oxra rəngli ləkələr əmələ gəlir. Bu cür ləkələr cavan quşların qarın tərəfi üçün daha çox spesifikdir. Muxtar respublikada miqrasiya edən, nəsil verən və qışlayan populyasiyaları da var. Əsasən bitki toxumları, cücülər, qurd və kiçik ilbizlərlə qidalanırlar [2, s. 113-114; 8, s. 182-190].

Ərazidə Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan Bozcalar (*Charadriidae*) fəsiləsinin 3 cinsə mənsub 3 növü məskunlaşmışdır. Bu fəsiləyə mənsub növlərin də özlərinə aid xüsusi özəllikləri vardır. Çökükburun (*Chettusia*) cinsinə daxil olan Çığırqan çökükburun (*Chettusia gregaria*) növünün əsas rəngi qonur-bozdur. Ayaqları və dimdiyi qaradır, quyruğu isə ağ olub,

ucu qara ləkələrlə qurtarır. Bel tərəfi qonur-boz, boynu və çinadanı tüstü kimi boz, döşü qara, qarnı kürəndir. Muxtar respublikada köçmə dövrü olur [1, s. 314-315; 7, s. 178-182].

Bizdimdiklər (*Recurvirostridae*) fəsiləsindən isə muxtar respublikada yalnız 2 cinsə mənsub 2 növü yayılmışdır. Bizdimdik (*Recurvirostra*) cinsinə mənsub Adi bizdimdik (*Recurvirostra avosetta*) növünün dimdiyinin ucu yuxarıya tərəf çox əyridir. Dimdiyi, başının yuxarı hissəsi, boynun arxası və qanadlarının üstünün bir hissəsi qara, qalan ləkələri ağdır. Qanadları бүкүлү olarkən bədənənin yanlarında enli qara zolaqlar ağ rəngi üç böyük hissəyə ayırır. Bölgədə miqrasiya dövründə sayı çox, reproduksiya vaxtında və qışda isə az olur.

Muxtar respublikada Haçaquyruqlar fəsiləsinə cəmi 1 cinsə mənsub 2 növ tədqiq edilmişdir. Haçaquyruq (*Glareola*) cinsinə mənsub Çəmənlik haçaquyruğu (*Glareola pratincola*) növü qaratomyuqdan iri olub, iri qaranquşa bənzəyir. Üst tərəfi zeytuni çalarlı boz qonur, alt tərəfi ağdır. Boğazında və boynunun önündə qara haşiyəli oxra rəngli iri ləkə vardır. Əsasən quraq iqlimli açıq sahələrdə olan göllərin ətrafında və adalarda məskunlaşır. Əraziyə aprel ayında gəlir, palçıqlı sahilə koloniya əmələ gətirirlər [8, s. 201-203].

Yuxarıda göstərilən məlumatları ümumiləşdirərək Naxçıvan Muxtar Respublikasının Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq quş növlərinin taksonomik spektri aşağıdakı kimi olur:

Classis: Quşlar – Aves

Ordo: Cüllütkimilər – Charadriiformes

1. Familia: Bozcalar – Charadriidae

1. Genus: Qonurqanad – *Pluvialis* Briss., 1760
1. (1) Qızılı qonurqanad – *Pluvialis apricaria* Linnaeus, 1758
2. Genus: Bozca – *Charadrius* Linnaeus, 1758
2. (1) Yaxalı bozca – *Charadrius hiaticula* Linnaeus, 1758
3. Genus: Çökükburun – *Chettusia* Bonap., 1841
3. (1) Çığırqan çökükburun – *Chettusia gregaria* Pall., 1771

2. Familia: Bizdimdiklər – Recurvirostridae

4. Genus: Caydaq cüllüt – *Himantopus* Briss., 1760
4. (1) Adi caydaqcüllüt – *Himantopus himantopus* Linnaeus, 1758
5. Genus: Bizdimdik – *Recurvirostra* Linnaeus, 1758
5. (1) Adi bizdimdik – *Recurvirostra avosetta* Linnaeus, 1758

3. Familia: Mələrcüllütlər – Scolopacidae

6. Genus: Trınqa – *Tringa* Linnaeus, 1758
6. (1) Qara iblizcüllüt – *Tringa ochropus* Linn., 1758
7. (2) Fiyu iblizcüllütü (fifi) – *T. glareola* Linnaeus, 1758
8. (3) Otluq iblizcüllütü – *T. totanus* Linnaeus, 1758
7. Genus: Sahildəyişən – *Actitis* Illiger, 1811
9. (1) Adi sahildəyişən – *Actitis hypoleucos* Linn., 1758
8. Genus: Üzərçə – *Phalaropus* Briss., 1760
10. (1) Dəyirmiburun üzərçə – *Phalaropus lobatus* Linnaeus, 1758
9. Genus: Tənbəlcüllüt – *Gallinago* Briss., 1760
11. (1) Adi tənbəlcüllüt – *Gallinago gallinago* Linnaeus, 1758
10. Genus: Çilingdimdik – *Scolopax* Linnaeus, 1758
12. (1) Meşə çilingdimdiyi – *Scolopax rusticola* Linnaeus, 1758
11. Genus: Əyridimdik – *Numenius* Briss., 1760

13. (1) Böyük əyridimdik – *Numenius arquata* Linnaeus, 1758

4. Familia: Haçaquyruqlar - Glareolidae

12. Genus: Haçaquyruq – *Glareola* Briss., 1960

14. (1) Çəmənlik haçaquyruğu – *Glareola pratincola* Linnaeus, 1766

(2) Çöl haçaquyruğu - *G. nordmanni* Nord., 1842

5. Familia: Qağayılar - Laridae

13. Genus: Qağayı – *Larus* Linnaeus, 1758

(1) Kiçik qağayı – *Larus minutus* Prll., 1776

(2) Göl qağayısı – *L. ridibundus* Linnaeus, 1766

(3) Göyərçə qağayı – *L. genei* Breme, 1840

(4) Güləyən qağayı – *L. ichthyaetus* Pallas, 1773

(5) Gümüşü qağayı – *L. argentatus* Pod., 1763

(6) Boz qağayı – *L. canus* Linnaeus, 1758

(7) Sarıyaq qağayı – *L. cachinnans* Pallas, 1811

(8) Qarabaş qağayı – *L. melanocephalus* Tem., 1820

24. (9) Ermənistan qağayısı – *L. armenicus* Buturlin, 1934

14. Genus: Bataqlıqsüpürən – *Chlidonias* Rafin., 1822

25. (1) Qara bataqlıqsüpürən – *Chlidonias niger* Linnaeus, 1758

26. (2) Ağqanad bataqlıqsüpürən – *C. leucopterus* Temm., 1815

15. Genus: Qağayıburun – *Gelochelidon* Linnaeus, 1758

(1) Nil qağayıburunu – *Gelochelidon nilotica* Cm., 1789

16. Genus: Susüpürən – *Sterna* Linnaeus, 1758

(1) Çay sternası – *S. hirundo* Linnaeus, 1758

(2) Kiçik ağalın sterna – *S. albifrons* Pall., 1764

Taksonomik spektrə əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının Cüllütkimilər dəstəsinə daxil olan su-bataqlıq növləri hələlik 5 fəsilə və 16 cinsə mənsub 29 növlə təmsil olunmuşdur. Tədqiqat bundan sonra da davam etdiriləcəkdir [11, s. 28-45].

Nəticələr. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də Cüllütkimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşları hələlik 5 fəsilə, 16 cinsə mənsub 29 növlə təmsil olunmuşdur. Muxtar respublikada olan Cüllütkimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər Qağayılar (*Laridae*) fəsiləsinə daxil olan növlərdir. Məlum olmuşdur ki, bu fəsilənin ən geniş yayılmış növü Göl qağayısı (*Larus ridibundus*) növüdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. III c., Onurğalılar, Bakı: Elm, 2004, 619 s.
2. Babayev İ., Əsgərov F., Əhmədov F. Bioloji müxtəliflik: Xəzərin Azərbaycan hissəsinin sudaüzən quşları. Bakı: Nurlar, 2007, 136 s.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mühüm ornitoloji əraziləri. Naxçıvan: Müəllim, 2014, 150 s.
4. 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.

5. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mühüm ornitoloji ərazilərində yayılmış su-bataqlıq quşları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2009, № 2, s. 212-217.
6. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 173-179.
7. Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A. Ornitologiya. Bakı: Çapıoğlu, 2005, 444 s.
8. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. Azərbaycanın quşları. Bakı: Çapıoğlu, 2005, 420 s.
9. Sultanov E.H., Məmmədov A.F. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri. I c. Abşeron-Qobustan, Kür-Araz ovalığı, Naxçıvan. Bakı: Victory, 2010, 139 s.
10. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genefondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
11. Talıbov 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

Hussein Rasulzade

WATER BIRDS OF THE *CHARADRIIFORMES* ORDER OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S ORNITHOFAUNA

The birds play a major role in the overall balance of nature due to their improved structure, widespread distribution, mobility and intensive metabolism, and contribute to the sustainable development of society. *Charadriiformes* (*Charadriiformes*) is one of the orders with numerous species belonging to the wetland birds of the bird class of the Nakhchivan Autonomous Republic. The characteristic features of the detachment species are confined to the shores of water basins and feeding in shallow water and on ball, silty soil. In this regard, most of them have relatively long limbs and beaks and a fluent movement. According to the results of ornithological studies, water birds of the order *Charadriiformes* are represented by 29 species and 16 genera from 5 families. The Seagull family prevails in number of species. The way of life is associated with the aquatic environment most of the time spent on the fly and feed on animal feed. Many types of cups conduct a synanthropic lifestyle with a person and charge him for the benefits.

Keywords: *order, regenerations, migration, reproduction, population, larus ridibundus.*

Гусейн Расулзаде

**ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ ОТРЯДА РЖАНКООБРАЗНЫХ
(*CHARADRIIFORMES*) ОРНИТОФАУНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Благодаря своей совершенной организации, широкому распространению, динамичности и интенсивности обмена веществ птицы играют значительную роль в общем балансе природы и влияют на стабильное развитие общества. Ржанкообразные (*Charadriiformes*) – один из отрядов с многочисленными видами, относящихся к водно-болотным птицам класса *Aves* фауны Нахчыванской Автономной Республики. Характерными особенностями видов отряда являются приуроченность к побережьям водных бассейнов и кормление на мелководьях и на мягком, илистом грунте. В связи с этим большинство из них имеют относительно длинные конечности, клювы и быстрое движение. По результатам проведенных орнитологических исследований водно-болотные птицы отряда ржанкообразных представлены 29 видами и 16 родами из 5 семейств. Семейство чаек преобладает по числу видов. Образ жизни чаек связан водной средой, основное время проводят на лету и питаются кормом животного происхождения. Многие виды чаек ведут синантропный образ жизни и получают от него пользу.

Ключевые слова: *отряд, воспроизведение, миграция, репродуктивность, популяция.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.03.2020
	Son variant	20.05.2020

UOT: 576.893.192.1.

GÜLŞAD MƏMMƏDOVA

**CULICIDAE (DIPTERA) FƏSİLƏSİNƏ MƏNSUB OLAN AĞCAQANAD
NÖVLƏRİNİN BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ HAQQINDA**

Ağcaqanadlar Diptera – İkiqanadlılar dəstəsinin Culicidae fəsiləsinin uzunbığcılıqlar – Nematocera yarım dəstəsinə daxildirlər. Bu fəsilənin nümayəndələrini səciyələndirən xarakterik xüsusiyyətlər ağız orqanının sancıcı-sorucu tipdə olması, erkəklərdə çənələrin inkişafdan qalması, (onlar sancmırlar) ayaqsız sürfələri və hərəkətli puplarının durğun sulara yaşamasıdır. Dünyada 38 cinsə aid 3000-dən artıq ağcaqanad növü məlumdur. Daha çox yayılmış nümayəndələri malyariya ağcaqanadları – Anopheles (Anophelinae yarım fəsiləsi), həqiqi ağcaqanadlar – Culex, dişli ağcaqanadlar – Aedes, Culiseta, Mansonia (Culicinae yarım fəsiləsi) cinslərinə mənsubdur. Ağcaqanadların yalnız dişiləri qan sorur, belə ki, həmin qan yumurtaların inkişafı üçün lazımdır. Erkəklər bitki şirələri ilə qidalanır və onların ağız aparatının cüt hissələri reduksiya uğramışdır. Ağcaqanadlar bir dəfə qoyulmuş yumurtalarının inkişafı üçün bir neçə dəfə qan sormalı olurlar. Xəstəlik törədicilərini keçirmə imkanına görə, “qoca” fərdlər, yəni artıq bir neçə dəfə qonotrofik siklləri keçirmiş və bir çox yoluxmuş sahiblərlə təmasda olan ağcaqanadlar daha təhlükəlidirlər.

Açar sözlər: ağcaqanad, sürfə, qansorma, yumurta, xəstəliklər.

Giriş. Ağcaqanadlar yetkin forması çox incə bədənli, nazik, kiçik başlı, uzun ayaqları olan (4-14 mm) həşəratlardır. Ağcaqanadlar tam çevrilmə yolu ilə inkişaf edən həşərat növüdür: onların cinsi yetişkənliyə çatmamış növləri suda, yetkin fərdləri isə quruda yaşayır. Bu xüsusiyyət, cinsi yetişkənliyə çatmamış və yetkin fərdlərin quruluşu, həyat tərzində kəskin fərqlərin olmasını əsaslandıran şərtidir. Ağcaqanadlar *Diptera* – İkiqanadlılar dəstəsinin *Culicidae* fəsiləsinin uzunbığcılıqlar – *Nematocera* yarım dəstəsinə daxildirlər. Bu fəsilənin nümayəndələrini səciyələndirən xarakterik xüsusiyyətlər ağız orqanının sancıcı-sorucu tipdə olması, erkəklərdə çənələrin inkişafdan qalması, (onlar sancmırlar) ayaqsız sürfələri və hərəkətli puplarının durğun sulara yaşamasıdır. Dünyada 38 cinsə aid 3000-dən artıq ağcaqanad növü məlumdur. Daha çox yayılmış nümayəndələri malyariya ağcaqanadları – *Anopheles* (*Anophelinae* yarım fəsiləsi), həqiqi ağcaqanadlar – *Culex*, dişli ağcaqanadlar – *Aedes*, *Culiseta*, *Mansonia* (*Culicinae* yarım fəsiləsi) cinslərinə mənsubdur.

Ağcaqanadların qanadları şəffafdır, damar boyu pulcuqla örtülmüşdür, sakit halda qarıncığın üzərində üfüqi istiqamətdə qatlanır, bir qədər bir-birinin üzərinə keçir. Başın kənarında mürəkkəb fasetli gözlər yerləşir. Xortumcuq mürəkkəb quruluşludur – üst və alt dodaqlar, hipofarinks (udlaqaltı), bir cüt üst (mandibula) və bir cüt alt çənələrdən (maksilla) ibarətdir. Alt dodaqlar novçaşəkillidir, onun içərisində digər ağız orqanları gizlənir. O, qanın sorulması prosesində iştirak etməyib, örtük rolunu oynayır. Üst dodaq onun içərisində yerləşib, nazik boru şəklindədir, əsasən də digər deşici çıxıntılar üçün mexaniki dayaq rolunu oynayır, sorulan qan onun vasitəsi ilə orqanizmə keçir. Yuxarı və alt çənələr çox nazik, ucları dişli qılçıqları (stiletləri) əmələ gətirir. Hipofarinksin qalınlaşmış hissəsindən kanal keçir ki, onun vasitəsi ilə tüpürcək yaraya qovulur (bu zaman tüpürcəklə birlikdə xəstəlik törədiciləri orqanizmə keçir). Ağcaqanadların insanların və heyvanların sağlamlığına zərərli təsiri digər həşəratlardan daha güclüdür [1, s. 73].

Material və metodika. Ağcaqanadların yalnız dişiləri qan sorur, belə ki, həmin qan yumurtaların inkişafı üçün lazımdır. Erkəklər bitki şirələri ilə qidalanır və onların ağız aparatının cüt hissələri reduksiya uğramışdır.

Ağcaqanadlar bir dəfəyə qoyulmuş yumurtalarının inkişafı üçün bir neçə dəfə qan sormalı olurlar. Xəstəlik törədicilərini keçirmə imkanına görə, “qoca” fərdlər, yəni artıq bir neçə dəfə qonotrofik siklləri keçirmiş və bir çox yoluxmuş sahiblərlə təmasda olan ağcaqanadlar daha təhlükəlidirlər. Ona görə də diş fərdin yaşını xarici əlamətlərə görə müəyyənləşdirmək olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edir. Nisbətən yaşlı dişiləri pulcuqların silinməsi, qılçıqların qırılması, ovariollar açıldıqdan sonra (kəsərkən) yumurta borularının genişlənməsi əlamətlərinə görə müəyyənləşdirmək olur. Təbiətdə cavan dişilərin rast gəlinməsi yeni, təkrar nəslin inkişaf etməsinə dəlalət edir. Ona görə də ağcaqanad sürfələrinə qarşı mübarizə tədbirlərinin nəticələrini yoxlayarkən, fərdlərin yayılması zamanı təsirin effektivliyini dəqiqliklə qiymətləndirmək lazımdır.

Ağcaqanadların inkişaf sikli 4 fazadan – yumurta, sürfə, pup və imaqodan ibarətdir. *Anopheles* cinsindən olan ağcaqanadlarının yumurtaları uzunsov-oval formalıdır. Yumurtanın ön ucu bir qədər genişlənmiş, arxası isə bir az dardır. Yuxarı tərəfi yastılanmış, aşağı tərəfi isə qabarıqdır. Yumurtanın yanları üst qatın sərbəst kənarı ilə əhatələnmişdir, bəzi növlərdə bundan əlavə, 2 yan üzgəcləri də olur. Bu hissələr yumurtanı su üzərində müəyyən vəziyyətdə, yastı tərəfi ilə yuxarıda qalmasına imkan verir. Yumurtanın qabarıq tərəfində dəlik-mikropile yerləşir ki, mayalanma onun vasitəsilə reallaşır. Dişi fərd tələb olunan miqdarda qan qəbul etdikdən sonra yumurtaların yetişmə müddəti ətraf mühit amillərindən və ilk növbədə, temperaturdan asılıdır. Dişi fərdin bədənində yumurtalar yetişdikdən onlar gündüz sığınacaqlarından çıxıb, yumurtaları qoymaq üçün su hövzələrini axtarırlar.

Dişi ağcaqanadlar yumurtalarını suyun üzərinə qoyduqdan bir neçə gün sonra kiçik ölçüdə sürfələr çıxır. Həmin sürfələr puplaşana qədər intensiv sürətdə qidalanırlar bu zaman ölçüləri uzununa 8 dəfə, eninə isə 500 dəfə artır. Bu cür intensiv böyümə dövrü olaraq həyata keçən qabıqdəyişmələrlə müşayiət olunur. İnkişafı boyu sürfə 4 dəfə qabığını dəyişir və sonradan pupa çevrilir. Hər qabıqdəyişmədən sonra sürfənin anatomik quruluşu daha da mürəkkəbləşir.

Sürfənin bədənə baş, döş və qarıncıqdan ibarətdir. Baş kapsulasında gözlər vardır: 1-2 yaşda və 3-cü yaşın əvvəlində bir cüt sadə gözlər, lakin böyük yaşlı sürfələrdə – 3 və 4 yaşlılarda ikinci cüt mürəkkəb gözlər əmələ gəlir. Mürəkkəb gözlər aypara formasında olub, öndən və yanlardan sadə gözcükləri əhatə edir.

Ağcaqanadların sadəcə diş fərdlərinin qansorma səbəbi yumurta qoymaq üçün protein əldə etməkdir. Erkəklər bitki şirələri ilə qidalanır və onların ağız aparatının cüt hissələri reduksiyaya uğramışdır. Ağcaqanadlarla əsasən malyariya və sarı qızdırma kimi tropik xəstəliklərin ötürülməsi öz təsdiqini tapmışdır [3, s. 2963-2972].

Dişilərin qansormasının əsas səbəbi yumurtalarını çıxara bilmək və onları zülalla təmin etməkdir. Bir çox cinsin diş nümayəndələri heç olmasa ilk yumurtalarını qana ehtiyac duymadan çıxara bilirlər, lakin sonrakı yumurtaları üçün qana ehtiyacları vardır. Bir çox növ canlının qanı ilə qidalanırlar, hətta dəniz səthinə gələn balıqlar belə onların hücumlarına məruz qalırlar. Ağcaqanad istilik, qaz, rütubət və qoxu qəbulediciləri ilə təchiz edilmiş yüklü bir döyüş təyyarəsi kimidir. 30 metr məsafədən ovunun yerini asanlıqla müəyyən etməyə şərait yaradan xüsusi sistemlərə malikdir. Ağcaqanadın bədənində çox həssas istilik qəbuledicisi var. “Tarsi” adlı bu orqan ağcaqanadın ön ayaqlarında yerləşir. Bu qəbuledici vasitəsilə dərinin altında qanın sıx olduğu bölgələri asanlıqla tapır. Ağcaqanadı cəlb edən başqa bir amil isə karbon qazıdır. İnsan və heyvanların nəfəsində olan bu qaz ağcaqanadları cəlb edir. İstilik, qaz, nəm və ya kimyəvi sekresiya xəbərdarlıqlarından birini qəbul edən ağcaqanad dərhal ovuna yönəlir. Ovunun üzərinə o qədər yumşaq şəkildə qonur ki, bu, çox vaxt hiss edilmir.

Daha sonra ağız bölgəsindəki bir cüt alətin köməyi ilə deşmək üçün ən uyğun nöqtəni tapır. İlk deşmə prosesi alt və üst çənə tərəfindən həyata keçirilir. Xortumun içində olan 4 kəsici bıçaq dərinə kəsir. Açıdığı dəlikdən içəri uzatdığı boru vasitəsilə qanı əmir. Ağcaqanadın iynəsinin ən əsas xüsusiyyəti müəyyən dərinlikdə əyilə bilməsidir. Bu möhtəşəm xüsusiyyəti sayəsində iynə dəri altında asanlıqla hərəkət edir. Beləliklə, ağcaqanad iynəsini damarla ən zəngin bölgəyə çatdırır.

Nəticə. Ağcaqanad insanı dişlədiyi anda insan bədəninin müdafiə sistemi fəaliyyətə başlayır. Bədəndə mikrobların girməsinə mane olmaq və qanı dayandırmaq üçün yara bölgəsinə qanın laxtalanmasını təmin edən ferment ifraz olunmağa başlayır. Qanda laxtalanmanın başlaması isə ağcaqanadın qanı əmməsini qeyri-mümkün edir. Lakin bunu “bilən” ağcaqanad kəsici bıçaqlarının birindən yaraya maye yeridir. Bu mayenin tərkibində laxtalanmağa mane olan ferment var. Beləliklə, insan qanındakı ferment təsirsiz hala gətirilir və laxtalanma dayanır. Həmçinin ağcaqanad bu maye sayəsində ovunu lokal anesteziya edir. Dəridə qaşınmağa səbəb olan da məhz, bu mayedir.

Qanı uzun və incə xortum vasitəsilə sormaq üçün diş fərd başında olan qansorma orqanından istifadə edir. Ancaq onların qansorma mexanizmi hələ öyrənilməmişdir. Əlavə olaraq qansorma orqanlarının əsas vəzifəsi qan-damar sistemini idarə edən ürəklə sıx əlaqəlidir [5, s. 541-550].

Dişi ağcaqanadların kiçik qansorma sistemi daha qısa zaman ərzində bədəndəki qan miqdarının üç qatına yaxın qansorma xüsusiyyətinə malikdir. Qanla qidalanan ikiqanadlının başında qansorma əzələləri ya bir nasos, yaxud da iki nasos kimi fəaliyyət göstərir [2, s. 68]. Qan sahibin bədənindən sorulur və iki qansorma mexanizm vasitəsi ilə əmələ gələn təzyiqdən istifadə edərək xortum içində qida kanalı boyunca həşərat bədəninin əsas hissəsinə daşınır. Tədqiqatçılar dişi ağcaqanadlardakı ağız quruluşunu bu sistemini izah etməyə çalışmışlar. Bugünə qədər ən çox inandırıcı mübahisə qansorma zamanı ağcaqanadın ölümünü azaltmaq üçün sürətli və yüksək keyfiyyətli qansorma sisteminin təmin edilməsi olmuşdur [2, s. 68; 4, s. 319-329].

Daniel və Kingsolver qansoran dişi ağcaqanadların protein və qansorma sürətinin ən yüksək həddə çatacağı hematokrit səviyyələrini tapmışlar. Qansorma miqdarı əhəmiyyətlidir, çünki yumurta sayı ilə birbaşa əlaqəlidir. Bununla birlikdə dişi ağcaqanadların qansorma mexanizmi və funksional xüsusiyyətləri haqqında çox az tədqiqat aparılmışdır. Son vaxtlar aparılan tədqiqatlarda qida kanalında mayenin daşınması, mikrohissəcik sürətinin görüntüsü (PIV) metodundan istifadə edilmişdir. Bu, eksperimental olaraq Lee tərəfindən öyrənilmişdir. Mikrohissəcikləri görüntüləmək üçün ölçü cihazı olan PIV (particle image velocimetry) müəyyən bir hissədə axının istiqamətini incələmək üçün istifadə edilir. Bu metod vasitəsi ilə axının istiqaməti boyunca hərəkət edən kiçik hissəciklərin sürətləri ölçülə bilər. Son vaxtlar aparılan tədqiqatlarda ağcaqanadın iki qansorma mexanizminin necə işlədiyini göstərmək üçün rentgen struktur analiz metodundan istifadə edərək mikrohissəciklərin hərəkəti görüntülənmişdir [6, s. 857-864].

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyeva H.F. Tibbi entomologiya: Bakı: Nafta-Press, 2014, 364 s.
2. Chapman R.F. The Insects. New York: Cambridge University Press (1998).
3. Dekker T., Geier M., Carde R.T. Carbon dioxide instantly sensitizes female yellow fever mosquitoes to human skin odours. J. Exp. Biol. (2005), 208, pp. 2963-2972.

4. Gillett J.D. Natural selection and feeding speed in a blood-sucking insect. Proc. R. Soc. B (1969), 167, pp. 319-329.
5. Glenn J.D., King J.G., Hillyer J.F. Structural mechanics of the mosquito heart and its function in bidirectional hemolymph transport. J. Exp. Biol (2010), 213, pp. 541-550.
6. Lee S.J., Kim B.H., Lee J.Y. Experimental study on the fluid mechanics of blood sucking in the proboscis of a female mosquito. J. Biomech (2009), 42, pp. 857-864.

Gulshad Mammadova

**BIOLOGICAL FEATURES OF MOSQUITO SPECIES BELONGING
TO THE *CULICIDAE* (*DIPTERA*) FAMILY**

The mosquitos enter the group of *Nematocera* of *Culicidae* family of *Diptera*. The characteristic features of this family are being sticker-ventilating type of mouth, the undeveloped jaws in men (they do not stick), living of legless larvas and active pups in immovable water. There are over three thousand species concerning 38 genera in the world. The malaria mosquitos *Anopheles* (*Anophelinae* subfamily), authentic mosquitos *Culex*, toothed mosquitos *Aedes*, *Culiseta*, *Mansonia* (*Culicinae* subfamily) representatives are more widespread breeds. Only females of mosquitos suck the blood, so that, that blood is necessary for the development of the eggs. The males fed with plant juices, double parts of their oral apparatus have been deformed. The mosquitoes must suck blood several times for the development of eggs laid once. Older individuals, that is, mosquitoes who have already had several bloody cycles and come in contact with many infected owners are more dangerous for the ability to transmit disease.

Keywords: mosquito, larva, bloodsucking, egg, diseases.

Гюльшад Мамедова

**О БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ВИДОВ КОМАРОВ,
ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К СЕМЕЙСТВУ *CULICIDAE* (*DIPTERA*)**

Виды кулицид входят в состав подсемейства *Nematocera* (длинноусые) семейства *Culicidae* отряда *Diptera*. Колющий-сосущий тип ротового аппарата, недоразвитие челюстей у самцов (они не кусаются), заселение стоячих водоёмов без ножных личинок и подвижных куколок являются особенностями представителей этого семейства. В настоящее время в мире насчитывается свыше 3000 видов из 38 родов. Большинство распространенных видов относятся к родам *Anopheles* (подсемейство *Anophelinae*) – малярийных комаров, *Culex* – настоящих комаров и *Aedes*, *Culiseta*, *Mansonia* (подсемейство *Culicinae*) – зубчатых комаров. Только самки комаров сосут кровь, и это необходимо для развития яиц. Самцы питаются растительными соками, у них парные части ротового аппарата редуцированы. Для нормального развития откладываемых яиц самкам необходимо несколько раз питаться кровью животных. По способности переноса возбудителей болезней более опасны «старые», несколько раз имевшие гонотрофические циклы особи самок, вступавшие в контакт со многими зараженными животными.

Ключевые слова: комар, личинка, кровососущий, яйцо, болезни.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	08.04.2020
	Son variant	09.06.2020

UOT 595.741-19

İLHAMƏ KƏRİMOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ QARIŞQA ASLANLARI
(NEUROPTERA: MYRMELEONTIDAE): PALPARINI, GYMNOCNEMINI,
NEUROLEONTINI, MACRONEMURINI VƏ CREOLEONTINI TRIBALARI**

Məqalədə 2016-2019-cu illərdə Naxçıvan MR ərazisindən toplanmış qarışqa aslanlarının 9 nümayəndəsi (7 növ və 2 yarımöv) barədə faunistik məlumatlar verilir. Bu növlərdən Palpares turcicus Koçak, 1976, Gymnocnemia variegata (Schneider, 1845), Macronemurus linearis (Klug, 1834) yalnız muxtar respublikanın ərazisində qeyd alınmışdır. Növlərin zoocoğrafi analizi muxtar respublika ərazisində geniş yayılmış Şərqi Aralıq dənizi (Palpares libelluloides (Linnaeus, 1764) və Creoleon plumbeus (Olivier, 1811)), Kür-Araz Anadolu (Palpares turcicus Koçak, 1976), Kür-Araz-Levant (Macronemurus linearis (Klug, 1834)), Qədim Aralıq dənizi (Gymnocnemia variegata (Schneider, 1845)), Nemoral-çöl Orta Avropa – Evksin-Qara dəniz sahili (Macronemurus bilineatus Brauer, 1868), Cənubi Palearktika (Neuroleon (Ganussa) tenellus (Klug, 1834)) mənşəli növlərin, Evksin-Turan mənşəli yarımövün (Neuroleon nemausiensis pilyulini Krivokhatsky, 2011) və Aralıq dənizi növünün Avropa-Qafqaz mənşəli yarımövünün (Neuroleon microstenus microstenus (McLachlan, 1898)) olduğunu aşkar etməyə imkan vermişdir.

Açar sözlər: Naxçıvan, torqanadlılar, triba, qarışqa aslanları, fauna.

Giriş. Torqanadlılar faunası Naxçıvan MR-də daxil olmaqla Azərbaycan ərazisində kifayət qədər zəngin olsa da, ətraflı tədqiq edilməmişdir. Bu barədə hələ A.B.Boqaçov 1951-ci ildə “Azərbaycanın heyvanlar aləmi” monoqrafiyasında qeyd etmişdir [2, s. 371-373]. O vaxtdan bəri vəziyyət demək olar ki, dəyişməmiş qalmış, yalnız Chrysopidae fəsiləsi H.Qurbanov tərəfindən tədqiq edilmişdir [7, s. 203-208]. Bizim tədqiqatlaradək [4, s. 55-66] Neuroptera dəstəsinin qalan fəsilələri üzrə məlumatlar yalnız ayrı-ayrı tədqiqatçılar tərəfindən Azərbaycan ərazisində tək-tək növlərin qeyd edilməsi ilə məhdudlaşmışdır [3, s. 1-2].

Torqanadlılar dəstəsinin nümayəndələri içərisində həm meşə və kənd təsərrüfatı zərərvericilərinin sayının təbii tənzimində iştirak edən yırtıcıların, həm də nadir və azsaylı növlərin olduğunu, Naxçıvan MR-in ərazisinin növ müxtəlifliyi baxımından zəngin olduğunu və ərazinin əsas növəmələgəlmə mərkəzlərindən biri olduğunu nəzərə alaraq tədqiqatın əsas məqsədi kimi bu ərazinin Neuroptera faunasının öyrənilməsinə qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Əldə edilmiş nəticələr Azərbaycanın Neuroptera faunasının tədqiqində olan boşluğun doldurulmasında mühüm rol oynayacaqdır.

Kiçik Qafqaz dağ silsiləsinin cənub-qərb kənarında yerləşən Naxçıvan MR Orta Araz təbii vilayətinə daxil olub, cənubda Araz çayı, şimalda Zəngəzur və Dərələyəz silsilələrinin suayırıcısı ilə sərhədlənir. Ərazinin mütləq yüksəkliyi 600 m-lə (Araz çayının dərəsi) 3904 m (Qapıcıq zirvəsi) arasında dəyişir. Ərazisinin, ümumi respublika ərazisinin 6,2%-ni təşkil etməsinə baxmayaraq, muxtar respublikanın flora və faunası, Azərbaycanın flora və faunasına uyğun olaraq 60 və 50%-ni təşkil edir. Azərbaycanda mövcud olan 9 iqlim tipinin 5-i Naxçıvan MR-də vardır. Ərazinin əsas ekosistemləri yarımşəhra, kserofit kolluqlu dağlıq, yüksək dağ çölləri, alp və subalp çəmənlikləridir [1, s. 500-506]. Məqalədə 2016-2019-cu illər ərzində Naxçıvan MR-in ərazisində qeyd alınmış qarışqa aslanları barədə məlumat verilir.

Material və metodika. Material toplanışı 2016-2019-cu illərdə Naxçıvan MR-in Babək, Culfa, Şahbuz, Kəngərli, Ordubad rayonlarında may ayından sentyabr ayınadək həyata keçirilmişdir.



Materialın toplandığı ərazilər.

Materiallar ümumi entomoloji üsullarla, gündüz əl toru, gecə isə işıq tələsi vasitəsilə toplanılmışdır [8, s. 126-129]. Şəkillər müəllif tərəfindən Canon fotoaparatu vasitəsilə çəkilmişdir. Toplanmış materiallar AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılır. Növlər təyinedici ədəbiyyatların köməyiylə təyin edilmişdir [5, s. 93-297]. Zoocoğrafi analiz V.A.Krivoxatski və A.F.Yemelyanovun təsnifinə əsasən aparılmışdır [6, s. 557-558].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat müddətində Naxçıvan MR-in ərazisindən Neuroptera dəstəsinin Myrmeleontidae fəsiləsinin Palparinae yarımfəsiləsinə aid 9 nümayəndə (7 növ və 2 yarımnöv) toplanılmışdır. Bunlardan 3 növ (*Palpares turcicus* Koçak, 1976, *Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845), *Macronemurus linearis* (Klug, 1834)) yalnız Naxçıvan MR ərazisində qeydə alınmışdır. Qeydə alınmış növlərin faunistik siyahısı aşağıda verilmişdir.

Fəsilə: *Myrmeleontidae* Latreille, 1802

Yarımfəsilə: *Palparinae* Banks, 1911

Triba: *Palparini* Banks, 1911

Palpares libelluloides (Linnaeus, 1764)

=*Hemerobius libelluloides* Linnaeus, 1764

=*Myrmeleon libelluloides* (Linnaeus, 1764)

=*Palpares chrysopterus* Navas, 1910

=*Palpares libelluloides nigripes* Navas, 1912

=*Myrmeleon libelluloides nigriventris* Costa, 1855

=*Myrmeleon nordmanni* Kolenati, 1846



Palpares libelluloides (Linnaeus, 1764) ♀.

Material: 1♂, 2♀, Babək, Sirab, 25.VII.2016 (39°18'N 45°31'E, 1160 m); 1♀, 14.VI.2019; 1♀, Vayxır, Naxçıvançay vadisi boyunca (39°21'N 45°28'E, 1030 m); 1♂, 2♀, Culfa, Ərəfsə, 02.VIII.2018 (39°16'N 45°45'E, 1536 m); 2♀, Culfa-Ordubad yolu boyunca, Nəhəcir, 1.VII.2018 (39°03'N, 45°35'E, 876 m); 10♂, 26♀, Ordubad, 25-30.VII.2016, 17♂, 10♀, 21-27.VII.2017; 1♂, Biləv, Başdizə, Gilançay vadisi 1.VII.2018, (39°00'N, 45°49'E, 951 m).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Babək, Ordubad, Culfa), Füzuli (Əhmədallılar, Aslandüz), Cəbrayıl (Şahçinar), Göy-göl (Eldar), Samux, Ağdaş (Xaldan, Göytəpə), Zərdab, Kürdəmir, Qobustan, Sumqayıt, Siyəzən (Beşbarmaq, Səadan), Xəzər dənizinin sahilləri, Şabran (Qalaaltı, Gəndab) [2, s. 372; 4, s. 57].

Qeyd: Geniş yayılmış Şərqi Aralıq dənizi növüdür. Azərbaycanın demək olar ki, Xəzər dənizinin sahil zonası da daxil olmaqla bütün rayonlarında rast gəlinir. Yaşayış ərazisi əsasən kolluqlar və ya sporadik ağacların bitdiyi çöllərdir.

Palpares turcicus Koçak, 1976



Palpares turcicus Koçak, 1976 ♀.

Material: 7♂, 3♀, Ordubad, Ağdərə (Topdağı, Sarıgüney, Ağyar), 13.VI.-25.VII.2017, (39°05'N 45°54'E, 1919 m), 1♂, 1♀, Ordubad, Tivi, 25.VII.2017 (39°7'N, 45°54'E, 1638 m);

3♂, 3♀, Ordubad, Ağdərə, 10.VII.2018, (39°6'N 45°54'E, 1955 m).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Ordubad, Tivi, Ağdərə).

Qeyd: Zoocoğrafi yayılmasına görə Kür-Araz Anadolu növlərinə aiddir. Azərbaycanda yalnız Naxçıvan MR-in Ordubad rayonunda məskunlaşır. Arealı kiçikdir, az saylıdır. Qeydə alındığı İran, Türkiyə, Qafqaz ərazilərində arealı əvvəlki növlə qarışdır. Sadalanan ərazilərdə *Palpares* cinsinin *P.libelluloides* və *P.turcicus* növlərinin birgəyaşayış əraziləri qeydə alınmamışdır. Yalnız Naxçıvan MR-in Ordubad rayonunun Tivi və Ağdərə ərazilərində bu növlərin yaşayış arealları üst-üstə düşür.

Triba: *Gymnocnemini* Navás, 1912

Gymnocnemia variegata (Schneider, 1845)

=*Aplectrocnemus multipunctatus* A.Costa, 1855

=*Aplectrocnemus variegatus* (Schneider, 1845)

=*Gymnocnemia mocsaryi* (Pongrácz, 1910)

=*Megistopus variegatus* Schneider, 1845

=*Myrmeleon mocsaryi* Pongrácz, 1910

Material: 2♀, Şahbuz, Nursu, 05.VI.2017, (39°24'N 45°41'E, 1686 m)

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Şahbuz, Nursu).

Qeyd: Qədim Aralıq dənizi növüdür. Azərbaycanda yalnız Naxçıvan MR ərazisində qeydə alınmışdır. Arealı kiçikdir, az saylıdır.

Triba: *Neuroleontini* Navás, 1912

Neuroleon nemausiensis piryulini Krivokhatsky, 2011

Material: 5♂, 2♀, Ordubad, Ağdərə, 28-29.VII.2016, (39°6'N 45°54'E, 1983 m); 2♂, Ordubad, Tivi, 25.VII.2017, (39°7'N 45°53'E, 1524 m); 1♀, Culfa, Ərəfsə, 02.VIII.2018 (39°16'N 45°45'E, 1536 m).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Ordubad, Tivi), Lerik (Qosmalian).

Qeyd: Zoocoğrafi yayılmasına görə Evksin-Turan növlərinə aiddir.

Neuroleon microstenus microstenus (McLachlan, 1898)

Material: 1♂, Ordubad, Tivi, 25.VII.2017, (39°7'N 45°53'E, 1524 m) (hörümçək torundan götürülmüşdür).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Ordubad, Tivi), Bakı ətrafı.

Qeyd: Aralıq dənizi növünün Avropa-Qafqaz yarımnoyüdür.

Neuroleon (Ganussa) tenellus (Klug, 1834)

=*Creagris tenella* (Klug, 1834)

=*Ganussa aegyptia* Navás, 1935

=*Myrmeleon tenellus* Klug, 1834

=*Neuroleon aegyptius* (Navás, 1935)

=*Neuroleon naxensis* Navás, 1914

Material: 1♂, 1♀, Babək, Nəbatat bağı yaxınlığında, Uzunoba Su anbarı 29.VIII.2018, (39°16'N 45°25'E, 949 m).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Babək), Qobustan.

Qeyd: Cənubi Palearktika növüdür. Azərbaycan ərazisində az saylıdır.

Triba: *Macronemurini* Esben-Petersen, 1919

Macronemurus bilineatus Brauer, 1868

=*Myrmeleon bilineatus* (Brauer, 1868)

Material: 13♂, 20♀, Ordubad, Ağdərə (Topdağı, Sarıgüney, Ağyar), 30.VII.2016

(39°6'N 45°54'E, 1983 m), 22-28.VII.2017 (39°5'N 45°54'E, 1486 m), 28.VII.2018 (39°6'N 45°54'E, 1817m); 1♂, Kəngərli, Yurdçu, 04-07.VII.2018, (39°24'N 45°08'E, 983 m); 2♀, Şahbuz, Nursu, 01.VIII. 2018, (39°24'N 45°39'E, 1522 m).

Azərbaycanda yayılması: Naxçıvan MR (Ordubad, Tivi), Lerik (Qosmalian), Şabran (Dəvəçi limanı).

Qeyd: Nemoral-çöl Orta Avropa-Evksin-Qara dəniz sahili növlər qrupuna aiddir.



Macronemurus bilineatus Brauer, 1868, erkək və dişi fərd.

8. *Macronemurus linearis* (Klug, 1834)

=*Macronemurus ibericus* Navás, 1928

=*Myrmeleon linearis* Klug, 1834

Material: 2♂, Ordubad, Tivi, 26.VII.2017, (39°7'N 45°53'E, 1524 m).

Azərbaycanda yayılması: Yalnız Naxçıvan MR-də (Ordubad, Tivi) qeydə alınmışdır.

Qeyd: Kür-Araz-Levant növüdür. Azərbaycan bu növ üçün yeni areal kimi göstərilir.

Triba: *Creoleontini* Markl, 1954

9. *Creoleon plumbeus* (Olivier, 1811)

Material: 68♂, 69♀, Ordubad, Tivi, Ağdərə, 28-30.VII.2016, (39°6'N 45°54'E, 1983 m), 22-24.VII.2017, (39°5'N 45°54'E, 1837 m); 10♂, 9♀, Culfa, Ərəfsə, 02.VIII.2018 (39°16'N 45°45'E, 1536 m); 5♂, 7♀, Vayxır, Naxçıvançay vadisi boyunca, 30.VIII.2018, (39°21'N 45°28'E, 1030 m); 3♂, 1♀, 31.VIII.2018, Tivi, Ağdərə, (39°06'N 45°53'E, 1535 m); 1♂, Şahbuz, Biçənək, 31.VII.2018, (39°29'N 45°45'E, 1602 m); Kolanı, Naxçıvançay vadisi, 31.VII.2018, (39°26'N 45°40'E, 1361 m); 5♂, 6♀, Güney Qışlaq, (39°30'N 45°35'E, 1724 m); 4♂, 7♀, Şada, 01.VII.2018, (39°28'N 45°30'E, 1480 m).

Azərbaycanda yayılması: Lerik (Qosmalian), Şabran (Gəndob, Dəvəçi limanı), Siyəzən (Səadan), Xəzər dənizi sahili, Naxçıvan MR (Ordubad, Ağdərə, Babək, Nəbatat bağı), Bakı (Hövsan), Pirallahı adası, Çilov adası.

Qeyd: Şərqi Aralıq dənizi sahillərindən Şimali Çin və Tacikistanadək geniş yayılmış şərq-qədim Aralıq dənizi növüdür. Azərbaycan ərazisində geniş yayılmışdır. Çoxsaylı növdür.

Nəticələr. 2016-2019-cu illərdə Naxçıvan MR ərazisindən toplanmış qarışqa aslanlarının 9 nümayəndəsi (7 növ və 2 yarım növ) barədə faunistik məlumatlar verilir. Bu növlərdən *Palpares turcicus* Koçak, 1976, *Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845), *Macronemurus linearis* (Klug, 1834) yalnız muxtar respublikanın ərazisində qeydə alınmışdır.

Növlərin zoocoğrafi analizi muxtar respublika ərazisində Geniş yayılmış Şərqi Aralıq dənizi (*Palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764) və *Creoleon plumbeus* (Olivier, 1811)), Kür-

Araz Anadolu (*Palpares turcicus* Koçak, 1976), Kür-Araz-Levant (*Macronemurus linearis* (Klug, 1834)), Qədim Aralıq dənizi (*Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845)), Nemoral-çöl Orta Avropa-Evksin-Qara dəniz sahili (*Macronemurus bilineatus* Brauer, 1868), Cənubi Palearktika (*Neuroleon (Ganussa) tenellus* (Klug, 1834)) mənşəli növlərin, Evksin-Turan mənşəli yarımnövün (*Neuroleon nemausiensis piryulini* Krivokhatsky, 2011) və Aralıq dənizi növünün Avropa-Qafqaz mənşəli yarımnövünün (*Neuroleon microstenus microstenus* (McLachlan, 1898)) olduğunu aşkar etməyə imkan vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası / Red. R.M.Məmmədov. I c., Bakı, 2014, s. 529.
2. Богачев А.В. Животный мир Азербайджана. Насекомые. АН АзССР, 1951, с. 371-373.
3. Зайцев Ф.А. Представители семейства *Nemopteridae* в фауне Закавказья // Известия Кавказского музея, 1914, № 8, с. 1-2.
4. Керимова И.Г., Кривохатский В.А. Современный состав фауны муравьиных львов (*Neuroptera: Myrmeleontidae*) Азербайджана // Кавказский энтомологический бюллетень, 2018, т. 14, № 1, с. 55-66.
5. Кривохатский В.А. Муравьиные львы (*Neuroptera: Myrmeleontidae*) России. (Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом РАН, вып. 174). СПб.-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011, 334 с.
6. Кривохатский В.А., Емельянов А.Ф. Использование выделов общей биогеографии для частных зоогеографических исследований на примере палеарктической фауны муравьиных львов (*Neuroptera, Myrmeleontidae*) // Энтомологическое обозрение, 2000, т. 79, № 3, с. 557-578.
7. Курбанов Г.Г. Отряд Сетчатокрылые – *Neuroptera* / Животный мир Азербайджана. Т. II: Членистоногие, Баку: Элм, 1996, 410 с.
8. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных: Учебное пособие для университетов. Изд. 2-е., Москва: Высшая школа, 1971, 424 с.

AMEA Zoologiya İnstitutu
E-mail: ilkershah@mail.ru

Ilhama Kerimova

ANT LIONS (NEUROPTERA: MYRMELEONTIDAE) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC: TRIBAE OF PALPARINI, GYMNOCNEMINI, NEUROLEONTINI, MACRONEMURINI AND CREOLEONTINI

The paper contains faunistic data on 9 representatives (7 species and 2 subspecies) of ant lions collected on the territory of the Nakhchivan AR in 2016-2019. Of these, *Palpares turcicus* Koçak, 1976, *Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845), *Macronemurus linearis* (Klug, 1834) are registered only in the territory of the autonomous republic. Zoogeographic analysis of the species revealed broad East Ancient Mediterranean species (*Palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764) and *Creoleon plumbeus* (Olivier, 1811), the Kura-Aras-Anatolian (*Palpares turcicus* Koçak, 1976), Kura-Aras-Levanten (*Macronemurus linearis* (Klug,

1834), Ancient Mediterranean species (*Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845)), Euxine-Turan subspecies (*Neuroleon nemausiensis piryulini* Krivokhatsky, 2011), European-Caucasian subspecies of the Mediterranean species (*Neuroleon microstenus microstenus* (McLachlan, 1898)), Nemoral-steppe Central European-Euxine-Black Sea species (*Macronemurus bilineatus* Brauer, 1868), South Palaearctic species (*Neuroleon (Ganussa) tenellus* (Klug, 1834)).

Keywords: *Nakhchivan, lacewings, tribe, ant lions, fauna.*

Ильхама Керимова

**МУРАВЬИНЫЕ ЛЬВЫ (NEUROPTERA: MYRMELEONTIDAE)
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ: ТРИБЫ PALPARINI,
GYMNOCNEMINI, NEUROLEONTINI, MACRONEMURINI И CREOLEONTINI**

Статья содержит фаунистические данные о 9 представителях (7 видов и 2 подвида) муравьиных львов, собранных на территории Нахчыванской АР в 2016-2019 гг. Из них *Palpares turcicus* Koçak, 1976, *Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845), *Macronemurus linearis* (Klug, 1834)) зарегистрированы только на территории автономной республики. Зоогеографический анализ видов позволяет выявить широкие восточно-древнесредиземноморские виды (*Palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764) и *Creoleon plumbeus* (Olivier, 1811)), куроараксинско-анатолийский вид (*Palpares turcicus* Koçak, 1976), куроараксинско-левантийский вид, (*Macronemurus linearis* (Klug, 1834)), древнесредиземноморский вид (*Gymnocnemia variegata* (Schneider, 1845)), эвксинско-туранский подвид (*Neuroleon nemausiensis piryulini* Krivokhatsky, 2011), европейско-кавказский подвид средиземноморского вида (*Neuroleon microstenus microstenus* (McLachlan, 1898)), неморально-степной среднеевропейско-эвксинско-причерноморский вид (*Macronemurus bilineatus* Brauer, 1868), южный палеарктический вид (*Neuroleon (Ganussa) tenellus* (Klug, 1834)).

Ключевые слова: *Нахчыван, сетчатокрылые, триба, муравьиные львы, фауна.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	27.02.2020
	Son variant	01.05.2020

UOT 635.525

**HÜSEYNAĞA ƏSƏDOV, RƏSMİYYƏ ƏFƏNDİYEVƏ, İLHAMƏ MİRCƏLALLI,
HİCRAN ATAYEVA****ABŞERON YARIMADASINA İNTRODUKSIYA EDİLMİŞ BƏZİ AĞAC
VƏ KOL NÖVLƏRİNİN ŞORANLAŞMAYA DAVAMLILIĞI**

Abşeron yarımadası quraq zonaların xarakterik əlaməti ilə fərqlənir. Ancaq son illərdə geniş suvarma işlərinin aparılması, yarımadaının iqliminin quru subtropik xarakterli olması yaşıllaşdırmada istifadə olunan bitkilərin də inkişaf etməsinə öz təsirini göstərir. Şəhərsalmanın genişlənməsi və inkişafı ilə əlaqədar olaraq yaşıllaşdırma işləri də genişlənməmiş, iri şəhərlərin görünüşü dəyişmiş, yeni parkların, bulvarların və yaşıl məkanların sayı artmışdır. Xüsusən də Xəzər dənizinin sahil zonalarında bu abadlıq işləri geniş miqyas almışdır. Bununla birlikdə, Abşeron yarımadasının torpaq tərkibi dəyişməz olaraq qalır və üç əsas şoranlaşma tipi ilə xarakterizə olunur, yəni xlorid-sulfat, sulfat-xlorid və xlorid-karbonat. Əksər sahələrdə xlorid-karbonat duzlaşmasının üstünlük təşkil etməsi, əsasən dənizdən 1500-2000 m məsafədəki xlorid-sulfat və yarımadaının mərkəzi hissəsində sulfat-xlorid olması ilə xarakterikdir. Torpağın şorlaşma dərəcəsi də fərqlidir – zəif, orta və güclüdür. Duzluluq dərəcəsinə görə, müxtəlif ağac-kol bitkiləri üçün duza dözümlülük dərəcəsi fərqlidir. Yarımadaının təbii florasında ağac növləri tamamilə yoxdur, kolların növ tərkibi azdır, əsasən endemik olaraq efemer və efemeroid növlər geniş yayılmışdır. Abşeron yarımadasının torpaq quruluşu qumlu, az susaxlama qabiliyyətinə malikdir. Bununla əlaqədar, müntəzəm suvarma və ya təqdim olunan bitkilərin suvarılması tələb olunur. Bu məqalənin məqsədi dünyanın müxtəlif torpaq və iqlim bölgələrindən əldə edilən, Abşeron yarımadasına gətirilmiş və abadlıq işlərində geniş istifadə olunan yeni ağac-kol növlərinin duza davamlılıq dərəcəsini müəyyənləşdirməkdir.

Açar sözlər: yeni ekzotik növlər, duza davamlılıq, Abşeron yarımadasının abadlaşdırılması.

Tədqiqat obyektləri və metodları göstərir ki, dünyanın müxtəlif iqlim bölgələrindən – Avropa, Asiya, Yaponiya, Hindistan, Koreya, Vyetnam, Tailand, Aralıq dənizi ölkələrindən – İtaliya, Yunanıstan, Türkiyə, İspaniya, Afrika və s. həm mülayim, həm də tropik ölkələrdən gətirilmiş iriçiçəkli maqnoliya (*Maqnolia grandiflora* L.), irimeyvəli sərv (*Cupressus macrocarpa* L.), yeni növ sərvlər, müxtəlif növ xurma ağacları, yapon saphorası (*Sophora japonica* L.) və b. *Japonicum* Thunb., *Jasminum nudiflorum*, *Lisium chinensis* Mill, *Euonymus japonica* L., *Nerium Oleander* L., ümumilikdə 40-dan çox növdən istifadə edilmişdir. Torpaqların kimyəvi komponentlərinin təhlili İngiltərədə hazırlanan “Palintest”, suyun kimyəvi tərkibi eyni istehsalçıdan olan “Palintest” su analizatoru ilə mq/l əsasında, SPER” radiometrindən və ekotesterdən istifadə edərək fon şüalanması, Yaponiyada hazırlanmış “SPAD” xlorofil saygacından istifadə edərək xlorofillin miqdarı, yaşıl piqmentlər – xlorofil “a” və “b”, həmçinin cəmi, müvafiq olaraq 420 nм və 460 nм dalğa uzunluğunda öyrənilmişdir.

Təhlil və müzakirədən məlum olduğu kimi, torpaqların şoranlaşma dərəcəsi nisbətən müxtəlifdir. Şoranlıq baxımından Abşeron yarımadasının torpaqları 5 əsas qrupa bölünür – zəif şoranlaşmış, orta şoranlaşmış, yüksək şoranlaşmış, şoranlar və şorakətlər. Ancaq son ikisi nadirdir. Torpaqların şoranlaşmasına müxtəlif zəhərli ionlar, xüsusən xlor, kükürd və karbonatın konsentrasiyası səbəb olur. Bu duz ionları (Cl-, SO₄-2 və CO₃-2) konsentrasiyalardan asılı olaraq duzlaşma dərəcəsini təyin edirlər. Bununla birlikdə, bu duz maddələri ayrı deyil, kompleks bir nisbətdə yerləşirlər. Bununla əlaqədar, Abşeron yarımadasının şəraitində duz ionları xlorid-sulfat, sulfat-xlorid, sulfat-karbonat nisbəti şəklindədir.

Abşeron yarımadası quraq rayonlara aiddir, isti yay və rütubətin azlığı şoran torpaqlarda duz ionlarının zəhərli təsirinin yüksək dərəcədə artmasına səbəb olur. Yaz aylarında tempera-

turun yüksək dərəcədə artması (35-39°C) duzların bitki örtüyünə, xüsusən də ağac-kol bitki-sinə ikiyeqat təsirini artırır.

Bu məqalənin məqsədi Abşeron torpaqlarının müxtəlif duzluluğunda tətbiq olunan bəzi yeni dekorativ ağac və kol növlərinin duza davamlılıq dərəcəsini və xlorofil “a” və “b” sintezi ilə əlaqəsini və zəhərli ionların təsiri ilə fotosintetik aparata zərər verərək yığılmış xlorofillərin parçalanmasının tədqiqidir.

Son illərdə Bakı və Sumqayıtda abadlıq işləri xeyli genişlənmişdir. 2017-2019-cu illərin sonundan sonra dünyanın müxtəlif ölkələrindən gətirilən ağac və kolların çeşidi yerli bitki örtüyünün ekzotikliyi baxımından üstündür. Bununla yanaşı, müxtəlif bölgələrdən gətirilən çeşidlər Abşeronun quru iqliminə, rütubətin olmamasına, torpaqların şoranlığına dözə bilmir, şoran torpaqlarda uyğunlaşmalarını kəskin dərəcədə azaldır. Bu baxımdan, bu növlər yalnız görünüşlərini itirmir, həm də uyğunlaşma qabiliyyətinin azalmasına səbəb olur. Buna görə də, yeni növlərin müqavimət dərəcəsini, böyümə və inkişaf dərəcəsini, həmçinin müxtəlif şoranlaşma növlərində yaşıl pigmentlərin kəmiyyət dəyişməsinə izlədik (cədvəl 1). Xlorofillin “a” və “b” aktiv sintezi ilə əlaqədar tədqiq olunan növlər arasındakı cədvəl 1-in məlumatlarından göründüyü kimi *Eriobotrya japonica* L., müvafiq olaraq 8,89 və 3,19 mq/l., ikinci planda *Euonymus japonica* L. 5,94 və 1,90 mq/l., üçüncü *Pyracantha coccinea* Roem 4,71 və 1,18 mq/l., *Nandina domestica* Thunb. 4,59 və 1,87 mq/l. Digər növlərdə xlorofil sintezi əhəmiyyətsizdir. *Magnolia grandiflora* L. vegetasiya dövrü üçün orta göstərici 1,40 və 0,59 mq/l arasında aşağı dərəcəyə malikdir (cədvəl 1). Abşeronə introduksiya olunmuş yeni növlərin yarpaqlarında yaşıl pigmentlərin miqdarı mq/l (xlorid-sulfat şoranlaşma tipi).

Cədvəl 1

Sıra	Bitki növləri	Xlorofil “a”	Xlorofil “b”	a+b	a/b
1	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1,40	0,59	2,99	2,37
2	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	3,64	1,02	4,66	3,56
3	<i>Laurocerasus vulgaris</i> Carr.	3,30	1,00	4,30	3,30
4	<i>Euonymus japonica</i> L.	5,94	1,90	7,84	3,12
5	<i>Chamaerops humilis</i> L.	4,05	2,00	6,05	2,02
6	<i>Eriobotrya japonica</i> L.	8,89	3,19	12,08	2,78
7	<i>Arbutus unedo</i> L.	3,28	1,42	4,70	2,30
8	<i>Sophora japonica</i> L.	4,02	1,59	5,61	2,52
9	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.	4,71	1,18	5,89	3,99
10	<i>Tecoma Campsis radicans</i> L.	3,45	1,12	4,57	3,08
11	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	4,59	1,87	6,46	3,00

Stroganov B.P. və Genkel P.A. görə (1962 və 1950) [1, s. 5; 2, s. 25], bitki hüceyrələrindəki zəhərli ionların zülal birləşmələri ilə qarşılıqlı təsir göstərdiyini və uyğunlaşma mexanizmlərini müəyyən dərəcədə artıraraq sabitliyini artırdığını, bu da təcrübələrimizdə müşahidə olunmamışdır. Abşeron yarımadasının quraq və isti şəraitində duz ionlarının, xüsusən xlorid-sulfatın konsentrasiyasından asılı olaraq xloroplast quruluşu məhv edildi, protein-xlorofil bağı pozuldu və nəticədə protein birləşmələri hidroliz edildi, amidlər, nutresin, ammoniyak və fotosintetik aparatın yarpaqların erkən qurumasına kömək edən digər zəhərli birləşmələr toplandı.

Cədvəl 2-də xlorofillin “a” və “b” tərkibi, eləcə də Abşeron yarımadasının sulfat-xlorid şoranlaşma tipinə daxil olan torpaqlara introduksiya edilmiş müxtəlif dekorativ ağac-kol növlərinin yarpaqları arasındakı xlorofillin nisbətləri təqdim olunur. Cədvəldən göründüyü

kimi, tədqiq olunan növlər müxtəlif ekoloji və iqlim bölgələrindən gətirilmişdir, müxtəlif mənşəlidirlər və şoran torpaqlara fərqli bioindikasiyası var. Dünyanın müxtəlif floralarından introduksiya edilmiş yeni növ ağac və kolların yarpaqlarının tərkibində xlorofilin miqdarı, mq/l (sulfatlı-xloridli şoranlaşma tipi).

Cədvəl 2

Sıra	Bitki növləri	Xlorofil "a"	Xlorofil "b"	a+b	a/b
1	<i>Maclura pomifera</i> (Raf) Schneid.	3,64	0,74	4,38	4,91
2	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	3,38	0,61	3,99	5,54
3	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	3,74	1,02	4,76	3,66
4	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	2,94	1,00	3,94	2,94
5	<i>Mirtus communis</i> L.	4,26	1,34	5,60	3,17
6	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	3,48	1,40	4,88	2,48
7	<i>Pistacia vera</i> L.	3,60	1,61	5,21	2,23
8	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	3,80	1,52	5,32	2,50
9	<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.	8,89	2,14	11,03	4,15
10	<i>Sophora japonica</i> L.	4,02	1,17	5,19	3,43
11	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.	4,74	1,35	7,09	3,50

Müxtəlif növlərin yarpaqlarında xlorofilin "a" miqdarı nisbətən orta səviyyədədir və ağac növlərində 2,94 ilə 4,02 mq/l, kollarda isə 4,74 mq/l arasında dəyişir. Ən çox xlorofil "a" dimdikvari evkaliptdə (*Eucalyptus rostrata* Schlecht.) -8,89 mq/l müşahidə edildi. "b" xlorofilinin miqdarı nisbətən ortadır və 0,61 ilə 2,14 mq/l arasında dəyişir. Normal növlərdə yay dövrünə doğru böyümə və inkişaf tempi, xlorofil "a" və "b" nisbətində görə sulfat-xlorid şoranlaşmasında kəskin sapmalar müşahidə olunmadı. Yarpaq və tumurcuqların yavaş böyüməsi, çiçəkləmə və meyvə meydana gəlməsi qeyd edildi. Xlorid-sulfat tipi ilə müqayisədə sulfat-xlorid şoranlaşma tipində güclü toksikliyin təzahürü özünü göstərmədi və təqdim olunan növlər uyğunlaşma funksiyası göstərdi [3, s. 200,4, s. 69,7, s. 142].

Cədvəl 3-də xlorofilin "a" və "b" miqdarı, həmçinin müxtəlif şoranlaşma tiplərində olan müxtəlif dekorativ növlərin böyüməsi və inkişafının yaz dövründəki nisbətləri təqdim olunur. Göründüyü kimi xlorid sulfat şoranlaşmasında *Spireya alba* DU ROI, *Maqnoia grandiflora* L., *Photinia serrulata* Lindl. yarpaqlarında xlorofilin "a" miqdarı və *Ulmus crassifolia* Nutt. 3,07-3,80 mq/l arasında və xlorofil "b" müvafiq olaraq 1,02 ilə 1,50 mq/l arasında, *Berberis vulgaris* L. 4,10 ilə 1,06 mq/l arasında dəyişir. Sulfat-xlorid şoranlaşmasında isə orta dərəcədə xlorofil "a" yığır və təcrübi növlərin yarpaqlarında 2,03 ilə 2,77 mq/l arasında, xlorofil "b" göstəriciləri 0,56 ilə 1,30 mq/l arasında dəyişir.

Torpağın xlorid-karbonat şoranlaşmasında Abşeron yarımadasının şəraitində yaşıl pigmentlərin miqdarı bir qədər azaldığı müşahidə edilir. Eyni cədvəl 3-ün məlumatlarından göründüyü kimi, *Wisteria* Nutt yarpaqlarında xlorofilin "a" nisbətən yüksək miqdarı 3,97 mq/l-ə çatdı və xlorofil "b" 1,16 mq/l, nisbəti daha çox ağac növləri üçün xarakterik olan 3,42 mq/l-dir. *Lisidium* L. və *Ilex aquifolium* L.-də xlorofilin miqdarı 2,76 ilə 2,06 mq/l arasındadır və xlorofil "b" müvafiq olaraq 1,40-1,40 mq/l-dir. Digər növlərdə xlorofil "a" kəmiyyət göstəriciləri 1,40-1,84 mq/l, xlorofil "b" 0,64-1,19 mq/l təşkil edir ki, bu da yavaş yarpaq böyüməsini, yavaş çiçəklənməsini və tədqiq olunan növlərin gecikmiş meyvə əmələ gəlməsini göstərir.

Təcrübə bitkilərindəki yaşıl pigmentlərin tərkibinin müəyyənləşdirilməsi, (cədvəl 4), müəyyən dərəcədə xlorid-karbonat ionlarının fizioloji proseslərə daha yüksək toksiki təsiri, yəni böyüməsi və inkişafı, Abşeronda yeni dekorativ növlərin uyğunlaşması ilə bağlı fikirləri-

mizi təsdiqləyir. Quraqlıq şəraitində duz ionlarına uyğunlaşma mexanizmlərini gecikdirir, qida sisteminə yavaş nüfuz etməyə kömək edir və bununla da yarpaq və çiçək qönçələrinin inkişafını, xlorofilin zəif sintezini və uyğunlaşma dövrünün uzadılmasını təmin edir.

Cədvəl 3

Abşeronda introduksiya olunan yeni dekorativ növlərin yarpaqlarında yaşıl piqmentlərin miqdarı mq/l (yaz)

Sıra	Bitki növləri	Xlorofil "a"	Xlorofil "b"	a+b	a/b
Xloridli-sulfatlı					
1	<i>Spireya alba</i> Du Roi	3,70	1,50	5,20	2,46
2	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	3,07	1,80	4,87	1,70
3	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	3,18	1,80	4,98	1,76
4	<i>Berberis vulgaris</i> L.	4,10	1,06	5,16	2,56
5	<i>Ulmus crassifolia</i> Nutt.	3,80	1,02	4,82	3,72
Sulfatlı-xloridli					
6	<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A.Gray	2,03	0,56	2,59	3,62
7	<i>Pitosporum heterophyllum</i>	2,70	1,10	3,80	2,45
8	<i>Rosa odorata</i> Sweet	2,77	1,30	4,07	2,13
Xloridli-karbonatlı					
9	<i>Wisteria</i> Nutt (çəhrayı)	3,97	1,16	5,13	3,42
10	<i>Lisidium</i> L.	2,76	1,40	3,16	1,97
11	<i>Ilex aquifolium</i> L.	2,06	1,40	3,46	1,47
12	<i>Jasminum officinale</i> L.	1,4	0,64	2,04	2,18
13	<i>Wisteria</i> Nutt (ağ)	1,39	0,92	2,31	1,51
14	<i>Ginkgo biloba</i> L.	1,19	1,19	2,38	1,57
15	<i>Mespilus germanica</i> L.	1,84	0,95	2,79	1,93
16	<i>Sophora japonica</i> L.	1,40	0,48	1,88	2,91
17	<i>Ilex aquifolium</i> L. (alabəzək)	1,47	0,59	2,06	2,49

4-cü cədvəldəki məlumatlar göstərir ki, xlorid-karbonat duzlaşması zamanı yaşıl piqmentlərin yığılması yaza nisbətən daha yavaş və kəmiyyətcə aşağı olur. Quraqlıq və xlorid-karbonat ionlarının təsiri bitkilərə daha geniş təsir edir, bəzi növlərdə çiçəklər tökülür, böyüməsi yavaşlayır, morfometrik dəyişikliklərin meydana gəlməsi, yarpaq ayasında yanmalar müşahidə olunur.

Cədvəl 5-də duz ionlarına, yəni xloridlərə, sulfatlara və karbonatlara (Cl-, SO₄-2 və CO₃-2) qarşı davamlı olan müxtəlif növ ağac-kol bitkiləri təqdim olunur. Aşağıdakı cədvəldəki məlumatlardan göründüyü kimi, sadalanan *Vitex agnus-castus* L., *Euonymus japonica* L., *Ulmus densa* Litv., *Ulmus parvifolia* Jacq., *Juniperus chinensis* L., *Olea europae* L., *Laurocerasus vulgaris* Carr., *Ligustrum japonicum* Thun., *Ligustrum lucidum* Ü.T.Aiton.Ait və *Punica granatum* L. müəyyən dərəcədə metabolik proseslərinə xlor və sulfat ionlarını daxil edir, zəhərli maddələrə qarşı müqavimət mexanizmləri artır və bitkinin yavaş böyüməsi və inkişafı təmin edilir.

Üçüncü qrup ağac və kollara xlorid-karbonat şoranlaşması toksikiliyinə tolerantlıq göstərən növlər daxildir – *Sophora japonica* L., *Pyracantha coccinea* Roem., *Eleagnus caspica* (Sosn.), *Ulmus caprinifolia* Rupp., *Eleagnus angustifolia* L., *Photinia serrulata* Lindl., *Nandina domestica* Thunb., *Pistacia terebinthus* L., *Caesalpinia gilliesii* Walt., *Amygdalus Communis* L., *Cotoneaster franchetii* Bois. və s. Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, Abşeron şəraitində ən zəhərli ionlar məhz xlorid-karbonat şoranlaşma tipidir.

Cədvəl 4

Abşeronda yeni növ ağac və kol bitkilərinin yarpaqlarında xlorofilin toplanması mq/l (yay)

Sıra	Bitki növləri	Xlorofil "a"	Xlorofil "b"	a+b	a/b
Xloridli-karbonatlı					
1	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	2,23	0,80	3,03	2,78
2	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	2,03	1,41	3,44	1,43
3	<i>Acer platanoides</i> L.	1,73	0,94	2,67	1,84
4	<i>Laurocerasus vulgaris</i> Carr	2,81	0,06	2,87	1,88
5	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	2,31	1,12	3,43	2,06
6	<i>Eleagnus umbellata</i> Thunb.	3,34	1,32	4,66	2,50
7	<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	3,95	1,24	4,29	3,18
8	<i>Lisidium</i> L.	2,66	1,50	3,16	1,77
9	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4,40	1,27	5,67	3,46
10	<i>Ulmus crassifolia</i> Nutt.	3,99	1,06	4,05	3,76
11	<i>Buxus microphylla</i> (Siebold & Zucc.)	3,04	1,07	4,11	2,84
12	<i>Juniperus sabina</i> L.	0,88	0,51	1,39	1,72
13	<i>Cupressus macrocarpa</i> L.)	1,42	3,94	5,36	0,36
14	<i>Cupressocyparis Leylandi</i> A.B.Jaks.	1,85	0,48	2,33	3,85

Cədvəl 5

Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş yeni növlərin müxtəlif şoranlaşma tiplərinə davamlılığı

Xloridli-sulfath	Sulfath-xloridli	Xloridli-karbonatlı
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	<i>Calligonum bakuense</i> Litw.	<i>Sophora japonica</i> L.
<i>Euonymus japonica</i> L.	<i>Juniperus shimensis</i> L.	<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.
<i>Ulmus densa</i> Litv.	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	<i>Eleagnus angustifolia</i> L.
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	<i>Eleagnus caspica</i> (Sosn).
<i>Juniperus chinensis</i> L.	<i>Anabasis aphylla</i> L.	<i>Ulmus caprinifolia</i> Rupp.
<i>Olea europae</i> L.	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.
<i>Laurocerasus vulgaris</i> Carr.	<i>Pinus eldarica</i> Medw.	<i>Nandina domestica</i> Thunb.
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	<i>Pinus pinea</i> L.	<i>Pistacia terebinthus</i> L.
<i>Ligustrum lucidum</i> Ü.T.Aiton. Ait.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	<i>Caesalpinia gilliesii</i> Walt.
<i>Punica granatum</i> L.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Amygdalus communis</i> L.
	<i>Salsola dendroides</i> (C.A.M) Moq.	<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois.

1-ci və 2-ci qrafiklərdə həmişəyaşıl növlərdə – *Laurus nobilis* L., *Vinca minor* L. və *Lisium chinensis* Mill-də böyüməkdə olan dövrə xlorofil "a" və "b" toplanmasının dinamik gedışı göstərilir. Əyrilərin oxunuşlarından göründüyü kimi, pigmentlərin sayının artması yayın sonuna qədər dinamik olaraq artır və kifayət qədər yüksək səviyyədədir. Ancaq yazın sonu və payız dövründə *Vinca minor* L.-də xlorofilin toplanması ən yüksək, ikinci yerdə *Lisium chinensis* Mill-dir. və üçüncü *Laurus nobilis* L. diqqətəlayiqdir ki, payızın gəlməsi ilə şoranlaşma şəraitdə xlorofil "a" miqdarı yavaş-yavaş azalır və xlorofil "b" nisbətən azalma kəskin olur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yeni təqdim olunan növlərdə azalma var və "yerli" - *Laurus nobilis* L. xlorofil sintezini artırmağa meyillidir Yuxarıdakı materialdan qeyd etmək lazımdır ki, Cl⁻, SO₄²⁻ və CO₃²⁻ duz ionları Abşeron torpaqlarında xarakterikdir və yeni gətirilən ağac və kol növlərində uyğunlaşma mexanizmlərinə müəyyən təsir göstərir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində xlorid-sulfat tipli şoranlaşma ilə bitkilərdə halosukkulentlik, xlorid-karbonat şoranlaşmasında halokserofitlik əlamətləri müşahidə edilir.

Xlorid və karbonat ionları sulfatdan daha dərin toksiki təsir göstərir. Bu baxımdan təkliflərimiz A.A.Kuznetsov (2005), Amirova S. (1980), Klysheva L.K. (1989), xanım Sree K.J., Richardson S.G.-nin fikirləri ilə üst-üstə düşür (1987) və Tang Z. (1998) [5, s. 200; 6, s. 22;

8, s. 543; 9, s. 503], xlorid tipli şoranlaşma, yarpaq ayasına daxil olan zəhərli ionlar ilk növbədə zülal-xlorofil rabitəsini qırır, xloroplastların quruluşunu pozur və zülal molekullarının hidrolizinə kömək edir, aralıq məhsulların, yəni amidlərin, kadeverin, putressin və molekulyar ammoniyakın toplanmasına səbəb olur. Yığılan zəhərli maddələr fotosintezin azalmasına, böyümə və inkişafa təsir edir, yarpaqların yanması, qurumasına və erkən tökülməsinə səbəb olur.

Yuxarıda göstərilənlər nəticəsində, təqdim olunan növlər dərin dəyişikliklərə məruz qalır, bəzən isə tamamilə məhv olur.

Yeni növlərin şoranlaşmaya bioloji indikasiyası yeni növlərdə zəifdir, müxtəlif növlərdə müxtəlif dərəcələrdə ifadə olunur. Dərin fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklərə baxmayaraq, bəzi növlər Abşeron torpaqlarında şoranlığa qismən müqavimət göstərir və nəticədə təcrübi növlər davamlı, qismən davamlı, zəif davamlı, zəifləmiş, zədələnmiş və davamsız qruplara bölünür.

Nəticə olaraq qeyd etmək istərdim ki, Abşeron yarımadasının şoran torpaqlarında duz ionlarının (Cl^- , SO_4^{2-} və CO_3^{2-}) yeni introduksiya olunmuş növlərin yarpaqlarında xlorofil-lərin toplanmasına təsir dərəcəsi toksikantların konsentrasiyasının olması ilə birbaşa korrelyativ əlaqəyə malikdir. Zəhərli ionlar, ilk növbədə, zülal-xlorofil rabitəsinin qırılmasına, xloroplastların məhvində və fotosintezin azalmasına təsir göstərir, nəticədə müxtəlif ölçülü yarpaq ayasında yanıqların meydana gəlməsinə və növlərin fotosintetik məhsuldarlığının azalmasına səbəb olan xlorofillid və fitol turşusunun əmələ gəlməsinə səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. Москва: изд-во АН СССР, 1962, с. 3-340.
2. Генкель П.А. О повышении солеустойчивости растений при засолении почвы сульфатами. Москва: изд-во АН СССР, с.б.н. № 4, 1960, с. 25.
3. Abdullayev X.D., Həsənov R.Ə. Stress reaksiyalarının biofiziki mexanizmi. Bakı, 2014, 200 s.
4. Əsədov H.H. və b. Xəzər və Pirallahı rayonlarının texnogen çirklənmiş ərazilərinin bitki örtüyünün öyrənilməsi // AMEA-nın Xəbərləri, 2014, c. 69, № 3, s. 69-72.
5. Кузнецова А.А. Комплексная оценка реакции растений пшеницы на повышенное содержание ионов сульфата и хлора в почве. 2005, 200 с.
6. Амирова С. Влияние различных типов засоление на поглощение азота, фосфора и калия корнями риса // Изв. АН Каз. ССР. Сер. биол., 1980, № 2, с. 22-24.
7. Клышев Л.К. Биохимические и молекулярные аспекты исследования солеустойчивости растений // Проблемы солеустойчивости растений / Под ред. акад. А.И.Имамалиева. Ташкент: ФАН, 1989, с. 142-183.
8. Mc. Cree K.J., Richardson S.G. Salt increases the water use efficiency in water stressed plants // Crop. Sci., 1987, v. 27, № 3, pp. 543-547.
9. Tang Z. Chlorophyllase Activities and Chlorophyll Degradation During Leaf Senescence in Non Yellowing Mutant and Wild Type of Phaseolus vulgaris J. // Exp. Bot., 1998, v. 49, № 330, 503 p.

AMEA Dendrologiya İnstitutu

E-mail: dendrari@mail.az,

E-mail: resmiyye_efendiyeva@mail.ru,

E-mail: mirjallali@mail.ru,

E-mail: atayeva@mail.ru

Husseinaga Asadov, Resmiya Efendieva, İlham Mirjalally, Hijran Ataeva

**RESISTANCE TO SALINITY OF SOME TREES AND SHRUBS
INTRODUCED INTO THE ABSHERON PENINSULA**

The effect of saline ions (Cl^- , SO_4^{2-} , and CO_3^{2-}) on the accumulation of chlorophylls in the leaves of new decorative tree-shrub plants introduced on salted Absheron soils, their degree of salinity resistance, and the dependence of chlorophyll synthesis on the types of saline ions are studied. A direct correlative relationship was established between the type of salinization and the accumulation of green pigments.

It was revealed that toxic ions of chloride, sulfate and carbonate entering the root system and through it into the leaves of the studied species have a negative effect on the structure of chloroplasts, promote hydrolysis of protein compounds, breakdown of the protein-chlorophyll bond, accumulation of intermediate products of amides, cadoverin, putrescine and ammonia. The latter lead to poisoning of leaf tissue and their death, with the formation of burns on the leaf blade or their early litter. As a result, this dramatically reduces adaptive reactions to salts.

Keywords: *new exotic species, salt tolerance, improvement of the Absheron peninsula.*

Гусейнага Асадов, Ресмия Эфендиева, Ильхама Мирджалаллы, Хиджран Атаева

**СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ
ВИДОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ**

Исследовано влияние засоляющих ионов (Cl^- , SO_4^{2-} и CO_3^{2-}) на накопление хлорофиллов в листьях новых декоративных древесно-кустарниковых растений интродуцированных на засоленных почвах Апшерона, их степень устойчивости к засолению, зависимость синтеза хлорофиллов от типов засоляющих ионов. Установлена прямая коорелятивная связь между типом засоления и накопления зеленых пигментов.

Выявлено, что токсические ионы хлорида, сульфата и карбоната, поступившие в корневую систему и через нее в листья исследованных видов, оказывают отрицательное влияние на структуру хлоропластов, способствуют гидролизу белковых соединений, разрыву белково-хлорофильной связи, накоплению промежуточных продуктов – амидов, кадоверина, путресцина и аммиака. Последние приводят к отравлению тканей листа и их отмиранию с образованием ожогов на листовой пластинке или их раннему опадению. В результате это резко уменьшает приспособительные реакции к солям.

Ключевые слова: *новые экзотические виды, солеустойчивость, благоустройство Апшеронского полуострова.*

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	04.02.2020
	Son variant	05.05.2020

FİZİKA

UOT 53.087/.088

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV, MƏRYƏM ƏSGƏROVA, SARA YASİNOVA

PbTe YARIMKEÇİRİCİ BİRLƏŞMƏSİNİN Te-a TRANSFORMASIYA
PROSESİNİN ARAŞDIRILMASI

İşdə EDTA (Trilon B) vasitəsilə PbTe birləşməsinin tellura transformasiyası prosesi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, transformasiya prosesi PbTe birləşməsinin çox kiçik bir qatında baş verir. PbTe narın toz hissəciyinin açıq səthinin nazik tellur qatı ilə örtülməsi onun bütünlüklə tellura çevrilməsini çətinləşdirir.

Transformasiya prosesindən əvvəl və prosesdən sonra PbTe birləşməsinin optik udma spektrləri çəkilmiş və bu spektrlərdən qadağan olunmuş zonanın eni uyğun olaraq $E_g = 0,29$ eV, isə $E_g = 0,305$ eV müəyyən edilmişdir ki, bu da PbTe-un Te-a transformasiyası istiqamətinə uyğun gəlir.

Açar sözlər: PbTe, birləşmə, narın toz, natrium borhidrid, EDTA, transformasiya, optik udma spektri, qadağan olunmuş zona.

Qurğuşun duzları kimi tanınan PbS, PbSe və PbTe yarımkeçirici birləşmələr həm özlərinin geniş texnoloji tətbiqinə görə, həm də maraqlı və qeyri-adi fiziki xassələrinə görə son onilliklər ərzində ən çox öyrənilən birləşmələrdəndir.

PbTe-un hidrotermal üsulla alınması demək olar ki, indiyədək problem məsələ olaraq qalır. Bəzi tədqiqatçıların bu birləşmənin nazik təbəqələrinin alınmasına aid məqalələrinə rast gəlmək mümkündür. Lakin bütün hallarda bu birləşmənin alınma texnologiyası ya tam şəkildə açıqlanmır, ya da bu açıqlamalarda xeyli qaranlıq məqamlar üzə çıxır. Ona görə də PbX (X=S, Se, Te) xalkogenidləri arasında ən az öyrəniləni PbTe-dur.

Ümumiyyətlə, PbX xalkogenidlərinin xassələri bütün digər yarımkeçiricilər kimi kristallik haldan nanostruktur halına keçərkən xeyli dəyişir və nazik təbəqələr şəklində onlar infraqırmızı fotoqəbuledicilərin və detektorların spektral diapazonlarının genişləndirilməsində, gecə görmə cihazlarında, günəş batareyalarında və optik çeviricilərdə istifadə oluna bilirlər. Bu xalkogenidlərin qadağan olunmuş zonaları yüksək dərəcədə kristallik ölçülərdən asılı olduqlarından günəş elementlərində uducu kimi istifadə üçün çox əlverişli material hesab olunurlar. Aktiv təbəqə olaraq PbS [1, 2], PbSe [3], $\text{PbS}_x\text{Se}_{1-x}$ [4] nanokristallarından ibarət olan əlverişli günəş elementlərinin hazırlanması haqqında məlumat vardır. Hətta PbX nanostrukturalarının öz aralarında keçidə əsaslanan günəş elementləri hazırlanmışdır [5, 6]. PbX birləşmələrinin belə geniş tədqiq olunmalarının bir səbəbi də budur ki, bütün digər yarımkeçirici birləşmələrdən fərqli olaraq onların qadağan olunmuş zonalarının temperatur əmsalları müsbətdir (məsələn PbS üçün $b = 4 \times 10^{-4}$ eV/K) [7].

[8] işində EDTA-dan (Trilon B) istifadə etməklə CdTe nanohissəciklərindən Te nanoməftillərinin alınmasının sadə və effektiv üsulu haqqında məlumat verilmişdir.

[9] işində kadmium sulfidin kadmium telluridə transformasiya prosesinin və EDTA-nın (Trilon B) təsiri ilə kadmium telluridin tellura çevrilməsi prosesinin ardıcıl tətbiqindən CdS/CdTe heteroqecidinin komponentlərinin qalınlıqlarının idarə olunmasının yeni üsulundan bəhs olunur.

Bu işdə EDTA (Trilon B) istifadə edilməklə PbTe birləşməsinin Te-a çevrilməsinin mümkünlüyü araşdırılmışdır.

PbTe birləşməsinin almaq üçün Na_2TeO_3 və qurğuşun asetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ məhlullarının 1:1 molyar nisbətə götürülmüş su məhlullarının qarışığından istifadə olunmuşdur. Birləşmənin alınması prosesində qarışığa porsiyalarla NaBH_4 kristalı əlavə olunmuş və hər porsiya arası məhlulun pH-ı 2-yədək endirilmişdir. Nəticədə tünd qəhvəyi rəngli PbTe birləşməsinin narın tozu alınmışdır. Bu birləşmənin üzərinə Trilon-B məhlulu əlavə edilməklə PbTe-un tellura transformasiyası həyata keçirilmişdir.

PbTe birləşməsinin optik xassələrini öyrənmək üçün “Nikolet İS-10” infraqırmızı spektrometrindən istifadə edilmişdir.

Məlum olduğu kimi infraqırmızı spektr oblastında bir sıra funksional qruplar udma spektrində müəyyən piklərin ortaya çıxmasına səbəb olur. Bu piklər nəzərə alınmaqla onların fonundan yalnız PbTe birləşməsinə aid olan udulma ayırd edildikdən sonra bu birləşmə üçün qabaq və sonra $\alpha(\hbar\nu)$ asılılıqları müəyyən edilmişdir.

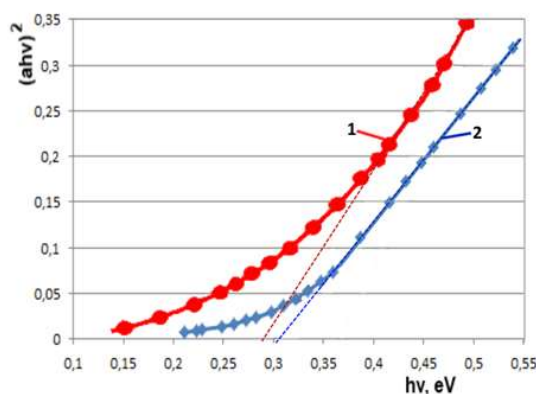
Bildiyimiz kimi yarımkeçiricinin qadağan olunmuş zonasının enini hesablamaq üçün Tauç düsturundan istifadə edilir [10]:

$$(\alpha\hbar\nu)^{\frac{1}{n}} = A(\hbar\nu - E_g)$$

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 $n = \frac{1}{2}$, icazə verilmiş çəp keçid üçün $n = 2$, qadağan olunmuş düz keçid üçün $n = \frac{3}{2}$, qadağan olunmuş çəp keçid üçün $n = 3$ [11].

PbTe düzzonalı yarımkeçirici olduğundan bu – birləşmə üçün münasibəti doğrudur.

Bu birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini tapmaq üçün transformasiya prosesindən əvvəl və prosesdən sonra $(\alpha\hbar\nu)^2$ -nin $\hbar\nu$ -dən asılılıq əyriləri qurulmuşdur (şəkil 1).



Şəkil 1. PbTe birləşməsinin transformasiya prosesindən əvvəl (1) və prosesdən sonra (2) hesablanmış $(\alpha\hbar\nu)^2 \sim f(\hbar\nu)$ asılılıqları.

Bu asılılıqlardan düz xətt oblastının absis ($\hbar\nu$) oxu ilə kəsişməsinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, hidrotermal üsulla alınmış PbTe birləşməsinin transformasiya prosesindən əvvəl qadağan olunmuş zonasının eni $E_g=0,29$ eV, prosesdən sonra isə $E_g=0,305$ eV-a bərabərdir.

E_g -nin bu cür dəyişməsi PbTe-un ($E_g=0,29$ eV) Te-a ($E_g=0,32$ eV) transformasiyası istiqamətinə (kiçikdən böyüyə) uyğun gəlir. Transformasiya aparılmış birləşmədə ikinci dəfə bu proses aparıldıqda heç bir dəyişiklik baş vermir.

Trilon B vasitəsilə həqiqətən PbTe-un Te-a transformasiya etdiyinə (qismən) əmin olmaq üçün transformasiya olunmamış və transformasiya olunmuş iki PbTe nümunəsi götürülərək onların üzərlərinə natrium borhidrid (NaBH_4) məhlulu əlavə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birinci nümunədə məhlulda heç bir dəyişiklik baş vermədiyi halda ikinci nümunədə məhlul bənövşəyi rəng almışdır.

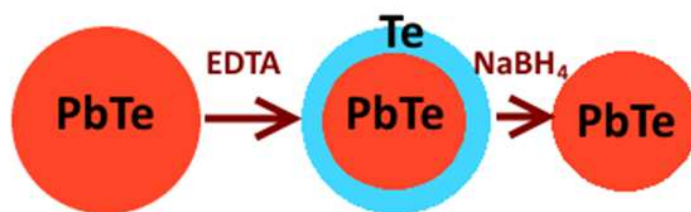
Bildiyimiz kimi Te elementini NaBH_4 -də həll etdikdə aşağıdakı reaksiya gedir və bənövşəyi rəng alınır.



Transformasiya prosesi PbTe narın toz dənəciyinin çox kiçik qatında baş verdiyindən onun üzərində alınan telluru (1) reaksiyası əsasında məhlula keçirmək olar.

Nəticədə PbTe narın toz dənəciyinin üzərindən müəyyən qalınlıqlı təbəqə götürülmüş olacaqdır və hər dəfə müəyyən qalınlıqlı qat götürməklə PbTe-un daxilinə nüfuz etmək və onun ölçülərini idarə etmək mümkündür.

Bu prosesin tam bir sikli sxematik olaraq şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. PbTe narın toz dənəciyinin diametrinin azaldılmasının bir sikli.

Sikl aşağıdakı reaksiyalar üzrə həyata keçirilir:

PbTe-Te çevrilməsi



Te-un məhlula keçməsi isə (1) reaksiyası əsasında baş verir.

Bu sikli davam etməklə PbTe narın toz dənəciyinin diametrinin kiçiltmək və sonda bütünlüklə tellura çevirmək olar.

Güman etmək olardı ki, PbTe narın tozunun ölçüləri transformasiya prosesinin bütövlüklə həyata keçməsinə imkan verəcəkdir. Lakin transformasiya prosesindən sonra bütövlüklə Te olduğu güman edilən tünd qəhvəyi rəngli tozun rentgenoqramı göstərmişdir ki, burada PbTe üstünlük təşkil edir.

Alınan nəticələri aşağıdakı kimi izah etmək olar: Alınan sərbəst tellur PbTe narın toz dənəciyinin üzərinə oturur (şəkil 2). Bu örtük prosesin sonadək davam etməsini çətinləşdirir. Nəticədə transformasiya prosesi çox nazik bir qatda gerçəkləşmiş olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Tang J., Wang X., Brzozowski L., Barkhouse D.A.R. et al. Schottky Quantum Dot Solar Cells Stable in Air under Solar Illumination // Adv. Mater., Weinheim, Ger., 2010, 22, pp. 1398-1402.

2. Tang J., Brzozowski L., Barkhouse D.A.R. et al. Quantum Dot Photovoltaics in the Extreme Quantum Confinement Regime: The Surface-Chemical Origins of Exceptional Air- and Light-Stability // *ACS Nano*, 2010, № 4, pp. 869-878.
3. Luther J. M., Law M., Beard M. C., Q. et.al. Schottky Solar Cells Based on Colloidal Nanocrystal Films // *Nano Lett.*, 2008, v. 8 (10), pp. 3488-3492.
4. Ma W., Luther J. M., Zheng H., Wu Y., Alivisatos A.P. Photovoltaic Devices Employing Ternary $\text{PbS}_x\text{Se}_{1-x}$ Nanocrystals // *Nano Lett.*, 2009, v. 9, pp. 1699-1703.
5. Tsang S. W., Fu H., Wang R., Lu J., Yu K., Tao Y. Highly efficient cross-linked PbS nanocrystal / C_{60} hybrid heterojunction photovoltaic cells // *Appl. Phys. Lett.*, 2009, v. 95, pp. 183-505.
6. Tsang S., Fu H., Ouyang J., Zhang Y. et.al. Self-organized phase segregation between inorganic nanocrystals and PC_{61}BM for hybrid high-efficiency bulk heterojunction photovoltaic cells // *Appl. Phys. Lett.*, 2010, v. 96, pp. 243-104.
7. Das R.K., Sahoo S., Tripathi G.S. Electronic structure of high density carrier states in PbS, PbSe and PbTe // *Semicond. Sci. Technol.*, 2004, v. 19, № 3, pp. 433-441.
8. Xue F., Bi N., Liand J., Han H. A simple and efficient method for synthesizing Te nanowires from CdTe nanoparticles with EDTA as controller under hydrothermal condition // *Journal of nanomaterials*, 2012, Article ID 751519, pp. 1-7.
9. Huseynaliyev M.H. Investigation of transformation processes of CdS thin films to CdTe and adjusting the thicknesses of CdS/CdTe heterojunction components // X International conference "Modern trends in physics". Baku: BSU, 20-22 April 2017, pp. 193-196.
10. Tauc J. (Ed.). *Amorphous and Liquid Semiconductors*. New York: Plenum Press, 1974, 159 p.
11. Pankove J.I. *Optical Process in Semiconductors*. New Jersey, USA, 1971.

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

Mammad Huseynaliyev, Maryam Askarova, Sara Yasinova

RESEARCH OF TRANSFORMATION PROCESS OF SEMICONDUCTOR COMPOUND PbTe TO Te

At present work was learned transformation processes of PbTe powder to Te using EDTA (Trilon B). It was showed, that transformation process covers a very small thickness of PbTe powder. It was supposed that, the open surface of the particles of PbTe powder is covered with a thin layer of tellurium, which makes it difficult to completely its conversion to tellurium.

The optical absorption spectra of PbTe powder were recorded before and after the transformation process. From these spectra, the band gaps were determined, which are respectively $E_g = 0.29$ eV and $E_g = 0.305$ eV, which corresponds to the direction of transformation of PbTe to Te.

Keywords: *PbTe, compound, sodium borhidride, EDTA, transformation, optical absorbtion spectrum, band gap.*

Мамед Гусейналиев, Марьям Аскерова, Сара Ясинова

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРАНСФОРМАЦИИ
ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ PbTe В Те**

В данной работе изучен процесс трансформации соединения PbTe в Те с использованием ЭДТА (трилон Б). Показано, что процесс трансформации охватывает очень малую толщину порошка PbTe. Сделано предположение, что открытая поверхность частиц порошка PbTe покрывается тонким слоем теллура, что затруднит его полное превращение в теллур.

Были сняты спектры оптического поглощения соединения PbTe до и после процесса трансформации. Из этих спектров определена ширина запрещенных зон, равных $E_g = 0,29$ эВ и $E_g = 0,305$ эВ, что соответствует направлению трансформации PbTe к Те.

Ключевые слова: *PbTe, соединение, порошок, боргидрид натрия, EDTA, трансформация, спектр оптического поглощения, запрещенная зона.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	10.03.2020
	Son variant	10.06.2020

UOT 621.548 (81237)

MƏHBUB KAZIMOV

BƏRPA OLUNAN ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN ENERJİLƏRİNİN SAXLANMA TEXNOLOGİYALARI

Son illər Naxçıvan Muxtar Respublikasında bərpa olunan enerji mənbələri hesabına istehsal olunan elektrik enerjisinin miqdarı nəzərə çarpacaq dərəcədə artmışdır. Lakin bu müsbət amillərlə yanaşı bərpa olunan enerji mənbələrindən alınan enerji mərkəzləşdirilmiş enerji sistemi qarşısında yeni problemlər yaradır. Bərpa olunan enerji mənbələrindən enerji istehsalının qeyri-sabit olması və tez-tez mərkəzləşdirilmiş enerji sistemindən enerji təchizatına keçid, enerji sisteminin dayanıqlığına və etibarlılığına münasibətin azalmasına səbəb olur. Bu problemin həll yollarından biri elektrik enerjisinin toplanaraq saxlama (akkumulə edilmə) sistemlərindən istifadə edilməsidir. Məqalədə müasir enerji toplama texnologiyalarının müqayisəli analizləri verilmiş və bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjilərinin saxlanması üçün ən münasib variantları tərəfimizdən seçilərək müəyyənəndirilmişdir.

Açar sözlər: *bərpa olunan elektrik enerjisi mənbələri, elektrik enerjisini saxlayan qurğular, sıxılmış hava, əridilmiş duz, super maxovik.*

Keçmiş zamanlarda enerji ya insanın ehtiyacına sərf olunurdu, ya da itirdi. Tədricən bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafı sayəsində bu mənbələrdən alınan enerjinin sənaye üsulu ilə (saxlanması) getdikcə daha çox diqqəti cəlb edir. Bəzən “uyğun olmayan” anlarda baş verən elektrik enerjisinin kəsilməsi, evin qaranlıq qərq olması narahatlıq doğurur.

Alternativ elektrik enerjisi mənbələri özlərinin vaxtaşırı olmaları ilə xarakterizə olunurlar. Günəş insanları ucuz elektrik enerjisi ilə təchiz edir, külək istədiyi zaman əsir, mikro SES fasiləsiz enerji verir. Lakin burada bəzi problemlər ortaya çıxırlar. Günəş axşamlar olmur, külək daima əsmir, çox vaxt suyun səviyyəsində lazımi fərq yaratmaq üçün müvafiq çay olmur.

Elektrik enerjisi istehsalı ilə digər hər hansı bir istehsal arasındakı əsas fərq, istehsal edilən elektrik enerjisinin saxlanması üçün mümkünsüzlüyündən ibarətdir. Buna görə də bu sahədə istehlakçının ehtiyacı qədər elektrik enerjisi istehsal edilməsi lazım gəlir. Bu zaman insanlarda enerjiden minimum istifadə zamanı enerjinin xüsusi toplayıcılarda toplanaraq saxlanmasına ehtiyac yaranır.

Bunu təmin etmək üçün sistemə ya əlavə bahalı bir ehtiyat qurğusu quraşdırılmalı və ya mürəkkəb coğrafi şəraitə uyğun olan enerji sistemləri yaratmaq lazımdır. Belə ki, tələb olunan anda bərpa olunan enerji mənbələri günəş və küləkdən enerji alınması mümkün deyil. Buna görə də enerjiyə olan tələbatın ödənilməsi üçün ənənəvi yanacaq ehtiyatları (neft, daş kömür, təbii qaz) hesabına həyata keçirilməli olur.

Çünki, gecələr elektrik enerjisinə olan tələbat nəzərə çarpacaq qədər azalır, gündüz və axşamlar isə artır. Əlavə olaraq gecə və gündüz elektrik sistemindəki yük daima dəyişir. Bu isə çox zaman enerji sistemin iqtisadi baxımdan səmərəsiz işləməsinə gətirib çıxarır [1].

Bu zaman hasil edilən artıq enerjini saxlama sistemlərindən istifadə edərək onu toplanmaq, sistemi çətin vəziyyətdən çıxarmağa kömək edər və toplanaraq saxlanmış enerjinin hesabına elektrik təchizatının sabit qalmasını təmin etmək olar.

Enerjinin toplanaraq saxlanması onun gələcəkdə istifadəsi üçün lazımdır. Enerjini saxlama qurğuları akkumulyator və ya batareya adlanırlar. Kömür, neft və təbii qaz kimi ənənəvi

yanacaq növləri də vaxtı ilə canlı orqanizmlər olmuş və günəşdən aldıkları enerjini özlərində toplayaraq sonra yanacağa çevrilmiş orqanizmlərdən ibarətdirlər.

Artıq külək və günəş enerjisindən daha ucuz elektrik enerjisi istehsal edən texnoloji qurğular enerji bazarlarında öz sözlərini deməkdədirlər və enerji istehsalı üçün ən az vəsait xərclənməsi mövcud vəziyyəti kökündən dəyişdirir.

Çünki artıq enerji saxlama texnologiyaları istehlakçılara enerjini uzun müddət toplamaq və saxlamaq imkanı yaradırlar. Bu məqalədə enerjini saxlamağın müxtəlif üsullar və onların global enerji sistemlərinə necə təsir göstərdikləri araşdırılaraq öyrənilir.

Enerji saxlama texnologiyaları istehsal olunan enerjini tələbatdan çox olduqda enerjini toplayaraq saxlayırlar və enerjiyə tələbat onun istehsalından daha çox olduqda sistemə enerji ötürürlər. Bu üsul enerji təhlükəsizliyi zamanı, fəvqəladə hallarda, elektrik stansiyasında qəza baş verdikdə, bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə edilməsi zamanı və s., şəbəkənin yükünü tarazlaşdırmağa imkan verir. Enerjini saxlama sistemləri istifadəçilər üçün də faydalıdır. Belə ki, bu sistemlərin sayəsində lokal şəbəkədə elektrik enerjisi təchizatını sabit saxlamaq olur.

Dünya Qlobal Ekspert İnstitutu tərəfindən verilən açıqlamaya əsasən yaxın illərdə global iqtisadiyyat kəskin şəkildə dəyişəcək. Növbəti on il ərzində qabaqcıl texnologiyalardan istifadə etməklə enerjinin toplanaraq saxlanması orta illik artım sürəti 18,7% olacaq və 2014-cü ildəki 637 milyon ABŞ dollarından 2025-ci ildə 3,96 milyard ABŞ dollarına qədər artacaq.

Elektrik enerjisini toplayıb saxlayan qurğular növlərinə əsasən aşağıda göstərilən təsnifata ayrılırlar [2]:

1. Mexaniki üsul:

– sıxılmış havanın enerjisinin saxlanması texnologiyası (pnevmatik akkumulyator); super maxovik, hidro toplayıcı (akkumulyator); cazibə qüvvəsinin potensial enerjisi; hidro toplayıcı elektrik stansiyası.

2. Elektrik və elektromaqnit üsulu:

– kondensator; super kondensator; yüksək keçiriciliyə malik toplayıcılar (yüksək keçirici maqnitlər, yüksək keçirici dolaqlar).

3. Bioloji üsul:

– qlikagen; kraxmal; bioyanacaq.

4. Elektrokimyəvi üsul:

– axar batareya; akkumulyator batareyası; hidrogenin toplanıb saxlanması; vanadium oksidin toplanıb saxlanması.

5. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanması üsulu:

– istilik akkumulyatoru; maye havanın toplanaraq saxlanması, günəş hovuzu; buxar akkumulyatoru; buz saxlayan soyuducu; xörək duzu vasitəsi ilə enerjinin toplanaraq saxlanması.

Müəyyən zaman kəsiyində elektrik enerjisini toplayaraq digər enerji növünə çevirərək saxlanması, gələcəkdə bu enerjini yenidən elektrik enerjisinə çevirməyə imkan verir [3].

Cədvəl 1 və 2-də enerjini toplayaraq saxlayan texnologiyaların parametrləri göstərilmişdir.

Araşdırmalar nəticəsində tərəfimizdən Naxçıvan MR ərazisində tətbiq olunmaları tövsiyə edilən bəzi elektrik enerjisi toplayıb saxlama üsullarının bir neçəsini nəzərdən keçirək:

1. Mexaniki üsulla enerjinin toplanaraq saxlanması:

a) Mexaniki üsulla dağ çaylarının suyunun enerjisini və ya hər hansı bir bərk cismi müəyyən bir hündürlüyə qaldırmaqla saxlamaq olar.

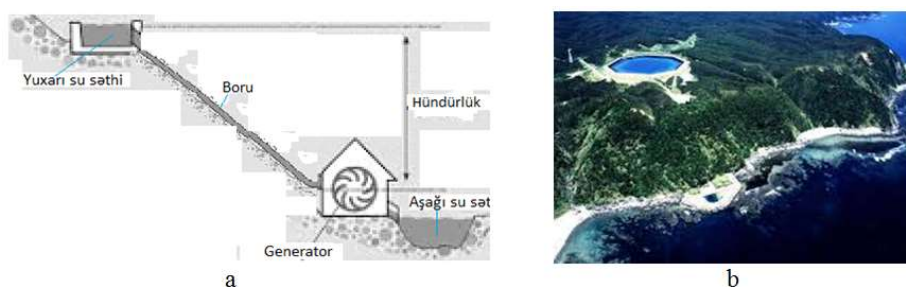
Cədvəl 1

Texnologiyalar	Enerji sığığı, 10^3 Vt saat/m ³	Gücün sığığı, 10^3 Vt/m ³	Xüsusi enerji, Vt saat/kq	Xüsusi güc, Vt/kq	Nominal güc, MVt
Hidro toplayıcı elektrik stansiyası	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	—	100-5000
Sıxılmış hava qurğusu	3-6	0,5-2	30-60	—	300-ə qədər
Supermaxovik	20-80	1000-2000	10-30	400-1500	0,25-ə qədər
Qurğuşun- turşu akkumulyatorları	50-80	10-400	30-50	75-300	20-yə qədər
Litium- ion akkumulyatorları	200-500	1500-10000	75-200	150-315	0,1-ə qədər
Nikel- kadmium akkumulyatorları	60-150	80-600	50-75	150-300	40-a qədər
Kondensator	2-10	100000	0,05-5	100000	0,05-ə qədər
Super kondensator	10-30	100000	2,5-15	500-5000	0,5-ə qədər

Cədvəl 2

Texnologiyalar	Nominal tutumu, MVt saat	Gün ərzində özü boşalma, %	İşləmə müddəti, il	Dolub-boşalma sayı, ədəd	Dolub-boşalma effektivliyi, %
Hidro toplayıcı elektrik stansiyası	500-8000	0	40-60	10000-30000	70-85
Sıxılmış hava qurğusu	1000-ə qədər	0	20-40	8000-12000	42
Supermaxovik	5-ə qədər	saatda 20%	15	20000-dən çox	90-95
Qurğuşun- turşu akkumulyatorları	40-a qədər	0,1-0,3	5-15	500-1000	70-80
Litium- ion akkumulyatorları	0,024	0,1-0,3	5-15	1000-10000	90-97
Nikel- kadmium akkumulyatorları	6,75	0,2-0,6	10-20	2000-2500	60-70
Kondensator	—	40	5	50000	60-70
Super kondensator	0,0005	20-40	10-30	100000	90-95

Bu zaman su enerji mənbəyi rolunu oynayır. Bu gün elektrik enerjisinin sənaye üsulu ilə toplanması və saxlanması 99%-ni (132,2 GVt) suyun enerjisini toplayaraq saxlayan üsul təşkil edir (şəkil 1).



Şəkil 1. Hündürlüyə qaldırılmaqla suyun enerjisinin toplanması.

Suyun enerjisinin toplanaraq saxlanması gecələr elektrik enerjisinin sərfi minimal miqdarda olduğu zaman, istifadə edilməyən ucuz elektrik enerjisinin hesabına su nasos vasitəsi ilə hündürlükdəki hovuzda vurulur. Bu zaman suyun enerjisi potensial enerji şəklində hovuzda

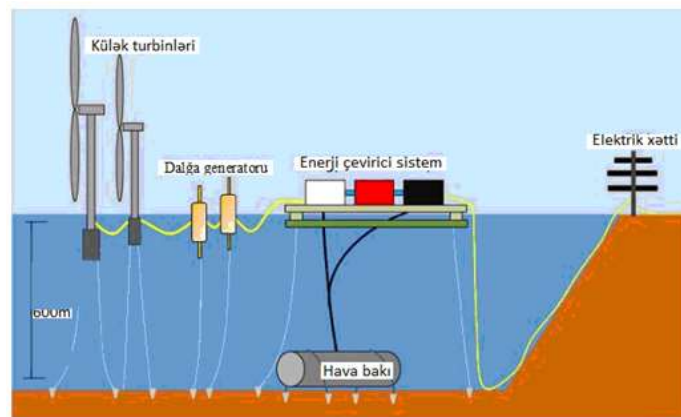
toplanır. Gündüz və axşam saatlarında maksimum enerji istifadə edilməsi zamanı su hündürlükdəki hovuzdan aşağı tökülərək bahalı elektrik enerjisi istehsal etməyə imkan verir.

Bu növ SES-in gücləri 1-3000 MVt, səmərəlilikləri 70-85% və istismar müddətləri 40 ilə qədər olur. Enerjini toplama və saxlama anbarı üçün geniş sahənin tələb olunması səbəbindən bu texnologiya fərdi istifadəçilər üçün əlverişsizdir. Lakin, sənaye miqyasında bu gün bu texnologiya dünyada birinci yeri tutur. Bu texnologiyanın tətbiqində əsas maneə, uyğun coğrafi anbar yerinin axtarılıb tapılması və hidro toplayıcılarla müqayisədə daha az səmərəliliyidir.

b) Enerjinin digər saxlanma texnologiyalarından biri sıxılmış havanın enerjisi təşkil edir. Sıxılmış hava texnologiyalarında istifadə edilən qurğular kifayət qədər böyük həcmdə elektrik enerjisini bir müddət saxlaya bilsələr də, bu qurğular istifadəçilərin davamlı olaraq, uzun zaman kəsiyində müəyyən miqdarda enerji ilə təchiz edilməsi baxımından sərfəli deyillər [5].

Sıxılmış havanın enerjisinin saxlanması texnologiyası elektrik kompressoru vasitəsi ilə yüksək təzyiqli havanı təbii yeraltı anbarlara və ya xüsusi çənlərə vurulması ilə həyata keçirilir. Havanın anbar və ya xüsusi çənlərə vurulması gecə saatlarında, minimum enerji istifadəsi zamanı baş verir və maksimum enerji istifadəsi zamanı yığılmış hava turbogeneratoru işlətmək üçün istifadə olunur. Bu texnologiyalar çoxlu miqdarda sıxılmış havanın enerjisini təbii anbarlarda saxlamağa və sonradan istifadə etməyə imkan verir.

Son zamanlar sıxılmış hava texnologiyalarını təkmilləşdirərək, suyun altında, böyük dərinliklərdə sıxılmış hava üçün anbarların yaradılmasına başlanmışdır. Bu məqsədlər üçün son illərdə yaradılmış möhkəm, təzyiqə davamlı materiallardan istifadə edərək böyük təzyiqlərə davam gətirən çənlərdən istifadə olunur (şəkil 2):



Şəkil 2. Sıxılmış havanın suyun altında, böyük dərinliklərdə saxlanmasının sxemi.

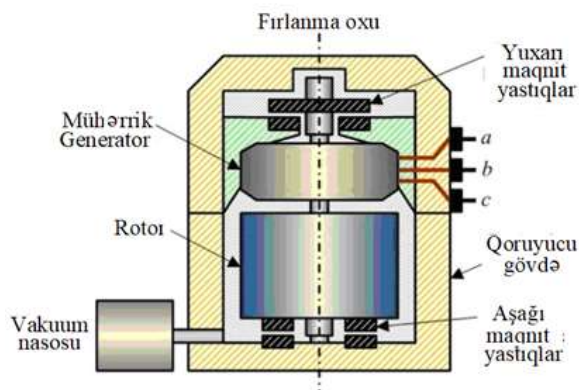
Bu növ sıxılmış hava texnologiyalarından istifadə edərək bir müddət kifayət qədər böyük həcmdə elektrik enerjisini toplayaraq saxlamaq və istifadəçiləri davamlı olaraq müəyyən miqdarda enerji ilə təchiz etmək olar.

c) Supermaxovik texnoloji üsulu kinetik enerjinin toplanaraq saxlanması üçün tətbiq olunur. Elektrik enerjisinin mexaniki enerji şəklində toplanaraq saxlanmasının bu üsulu yüksək sürətlə fırlanan, böyük kütləyə malik maxovikdə toplanmasıdır. Maxovikin fırlanma sürəti dəqiqədə on minlərlə fırlanmaya bərabər olur və müasir maxoviklərin səmərəlilikləri rekord səviyyəyə 98% çatır. Maxoviklərin əsas problemləri enerjinin bir miqdarının sürtünməyə sərf olunması ilə əlaqəlidir.

Enerjinin toplanmasının miqdarı və sərbəst istifadə edilməsi maxovikin sürətlə və ya

yavaş fırlanmasından asılıdır. Supermaxovik 2 növə bölünür: yavaş sürətli (6000 dövr/dəq) və yüksək sürətli (100000 dövr/dəq). Supermaxovik yüksək effektivliyə və yüksək enerji sıxlığı tutumuna malikdir [6].

Müasir supermaxovikin konstruksiyası aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: maxovik, diyircəkli yastıqlar, elektrik mühərriki (generator), vakuum örtüyü. 2011-ci ildə Beacon Power şirkəti ümumi gücü 20 MVt olan supermaxovik qurğusunu istifadəyə vermişdir. Bu enerji saxlama qurğusu elektrik şəbəkəsində gərginliyin ani olaraq tənzimlənməsinə xidmət edir (şəkil 3):



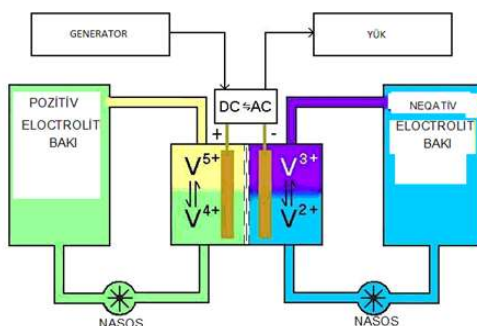
Şəkil 3. Supermaxovikin sxemi.

2. Enerjinin kimyəvi üsulla saxlanma texnologiyalarını natrium sulfid, litium və s. batareyaları təşkil edirlər. Kimyəvi batareyaların əsas nöqsanları onların işləmə müddətlərinin çox az olmasıdır. Batareyanın ömrü onlardan istifadə tezliyindən, dolub-boşalma sürətindən və dolub-boşalma dövrlərinin sayından asılı olaraq dəyişir [4].

Enerji saxlayan cihazının adi bir nümunəsi cib telefonlarının batareyalarıdır. Bu növ batareyaları həm sənayedə, həm də gündəlik həyatda çox istifadə olunan texnologiyalarından biridir.

Bu batareyaların işləmələri kimyəvi reaksiyalara əsaslanırlar.

Ənənəvi kimyəvi batareyalardan əlavə, enerjinin toplanaraq saxlanması texnologiyalarına super kondensatorlar, axan batareyalar və s. aiddirlər. Bu üsulla enerjinin toplanaraq saxlanması zamanı enerji yüksək sıxlığa malik olur və istifadə olunan batareyaların növündən asılı olaraq səmərəlilikləri 60-90% olur (şəkil 4):



Şəkil 4. Axan vanadium oksid batareyası.

Axan batareya məhlulu membrandan keçirərkən dolma / boşalma zamanı ionların mübadiləsi baş verir. Cərəyan gərginliyi Nernst tənliyi ilə təyin edilir və praktikada 1,0-2,2V ara-

sında dəyişir. Batareyanın saxlama gücü məhlulun yerləşdiyi tutumun həcmindən asılıdır.

Axar batareya texniki baxımdan həm yanacaq elementlərinə, həm də elektrokimyəvi batareyaya bənzəyir.

Oksidləşdirici-bərpaedici axan batareyalar elektrolitlə doldurulmuş nəhəng çənlərdən ibarət olurlar. Elektrolit membrandan keçərək elektrik yükü yaradır. Adətən elektrolit kimi vanadium, sink, xlor və ya duzlu suyun məhlulları istifadə olunur. Bu batareyanın işləməsi etibarlı və asandır. Batareyanın işləmə müddəti çoxdur.

3. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanması bir üsulu da enerjinin xörək duzu vasitəsi ilə toplanıb saxlanmasıdır. Günəş enerjisini xörək duzunun temperaturunu istilənən temperatura kimi qızdırmaq üçün istifadə etmək olur. Bu zaman enerji yaranan buxar generator vasitəsi ilə dərhal elektrik enerjisinə çevrilir və enerji toplanaraq bir müddət ərimiş duz şəklində saxlanılır.

Məsələn, gecə evi qızdırmaq üçün. Belə layihələrdən biri Birləşmiş Ərəb Əmirliklərindəki günəş parkında həyata keçirilmişdir. Günəşin və ya küləyin artıq enerjisini toplayıb saxlamaq üçün əridilmiş duzu antifrizlə birlikdə istifadə etmək daha effektiv olur (şəkil 5):



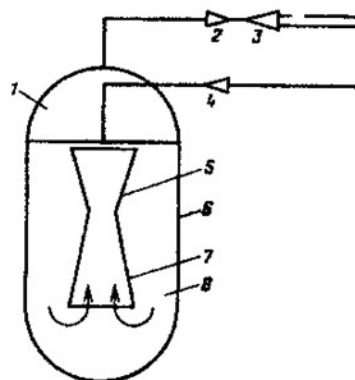
Şəkil 5. İstilik enerjisinin xörək duzu vasitəsi ilə saxlanması.

4. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanmasının digər bir üsulu termal suyun enerjini toplanıb saxlanmasıdır. Termal suyun artıq, istifadə olunmayan istilik enerjisi toplanaraq çənlərə doldurularaq evlərin qızdırılma və sərinləşdirilməsinə imkan verə bilər. Bu texnologiya yayda isti iqlimi və qışda sərin iqlimi olan Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün cəlbedicidir.

Qızmış termal su-buxar qarışığının istifadə olunmayan enerjisini toplayan qurğulardan biri kimi Rutsun akkumulyatorunu göstərmək olar (şəkil 6).

Su-qaz qarışığı boru (4) ilə çənə (8) daxil olaraq diffuzor (7) vasitəsi ilə qızdırılır və Laval ucluğu (5) vasitəsi ilə çənin enerjini toplama hissəsinə (1) keçərək orada toplanır. Bu hissədə buxarın təzyiqi çox yüksək olur. Buxara tələbat artdığı zamanı Lavalın boşalma ucluqları (2, 3) vasitəsi ilə buxar istifadəçilərə ötürülür və enerjini toplama hissəsində (1) təzyiq kəskin şəkildə azalır.

Bu növ istilik akkumulyatorun konstruksiyası onun gücündən və enerjinin saxlanma müddətindən asılı olur.



- 1 – enerji yığılan yer; 2, 3 – Lavalın boşalma ucluqları; 4 – su-qaz qarışığı xətti;
5 – Laval ucluğu; 6 – çənin gövdəsi; 7 – diffuzor; 8 – su çəni.

Şəkil 6. Rutsun istilik akkumulyatorunun sxemi.

Nəticə. Enerjinin toplanaraq saxlanması müxtəlif texnologiyalarının araşdırılaraq təhlil edilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjisinin enerji sistemlərində istifadə olunmaları zamanı, enerji sistemində yaranan uyğunsuzluq və etibarlılığın azalmasının qarşısının alınmasında enerjinin toplanaraq saxlanması texnologiyalarının tətbiqi enerji sisteminin effektiv işləməsinə şərait yaradır.

2. Enerjinin mexaniki üsulla toplanaraq saxlanması qurğuları özlərinin böyük gücə malik olmaları, ətalətləri ilə xarakterizə olunurlar. Hal-hazırda, bu növ qurğuların əsas tətbiq sahəsi, istehsal olunan elektrik enerjisinin miqdarında ani dəyişikliklər edə bilməyən güclü istilik elektrik stansiyalarının enerji sistemlərində tətbiq olunurlar. Lakin mexaniki toplayıcılar mərkəzləşdirilmiş enerji sistemindən uzaqda yerləşən bərpa olunan enerji mənbələrinin kiçik şəbəkələrində də istifadə oluna bilərlər.

3. Bərpa olunan enerji mənbələrinin enerji paylayıcı sistemlərində kimyəvi və digər elektrik enerjisini toplayıb saxlayan qurğuların kombinə şəklində tətbiqi çox böyük müsbət nəticələr əldə etməyə imkan verəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Алексеев В.В. Экология и экономика энергетики. Москва: Знание, 1997.
2. Астахов Ю.Н., Веников В.А. Накопители энергии в электрических системах, Москва: Энергоиздат, 2006.
3. Гулиа Н.В. Накопители энергии. Москва: Наука, 2007.
4. Коровина Н.В., Скундина А.М. Химические источники тока. Москва: МЭИ, 2003.
5. Кузнецов В., Панькина О.Л. Конденсаторы с двойным электрическим слоем (ионисторы): разработка и производство., журнал «Компоненты и технологии», 2005, № 6.
6. Chen H., Cong TN., Yang W., Tan C., Li Y., Ding Y. Progress in electrical energy storage system: a critical review, Prog Nat Sci., 2009, с. 291-312.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

Mahbub Kazimov**ENERGY STORAGE TECHNOLOGIES FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES**

In recent years, the Nakhchivan Autonomous Republic has seen a significant increase in electricity generated by renewable energy sources. However, along with these positive factors, renewable energy creates new problems for a centralized energy system. Instability in the production of energy from renewable energy sources and the frequent transition from a centralized energy system to a power source can lead to a decrease in the reliability and trust of the energy system. One of the solutions to this problem is the use of electrical energy storage systems (accumulation). The article provides a comparative analysis of modern energy-saving technologies and identifies the most suitable options for storing renewable energy sources.

Keywords: *renewable sources of electrical energy, electrical energy storage devices, compressed air, molten salt, super flywheel.*

Махбуб Казимов**ТЕХНОЛОГИИ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

В последние годы в Нахчыванской Автономной Республике наблюдается значительный рост электроэнергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии. Однако наряду с этими позитивными факторами энергия из возобновляемых источников энергии создает новые проблемы для централизованной энергосистемы. Нестабильность в производстве энергии из возобновляемых источников энергии и частый переход от централизованной энергосистемы к источнику питания могут привести к снижению надежности энергосистемы. Одним из решений этой проблемы является использование систем накопления и хранения энергии. В статье приведен сравнительный анализ современных энергосберегающих технологий и определены наиболее подходящие для возобновляемых источников энергии варианты хранения.

Ключевые слова: *возобновляемые источники электрической энергии, накопители электрической энергии, сжатый воздух, расплавленная соль, супермаховик.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	02.03.2020
	Son variant	15.04.2020

UOT 550.348.436

İLKİN VƏLİBƏYOV

ORDUBAD SİNKLINORIUMUNDA QIRILMA DİSLOKASIYALARI

Məqalədə, Ordubad sinklinoriumun müxtəlif yaşlı və istiqamətli qırışıqlardan əmələ gəlməsi, diaqonal faylarla (qırılıb-düşmərlə), qırılıb qalxmalarla, yerini dəyişməyən üstəgəlmələrlə və fay-yer dəyişmələri təmsil olunması göstərilir. Şahbuz rayonunda qırılma dislokasiyalarına iki zonada Zırnə, Aşağı Qışlaq və Gömür kəndləri arasındakı zolaqda və Biçənək kəndi ərazisində rast gəlinir. Şimal-qərb istiqamətli qırılmalara Gilançay və Əlincəyay çaylarının yuxarı axın hövzələrini əhatə edən zolaqda və Göynük, Külüs, Keçili və Milax kəndləri ərazilərində müşahidə olunur. Cənub-şərq istiqamətində fay qrupları şimal-şərq istiqamətində Parağa və Biləv kəndləri arasında izlənilir və Gilançayın sağ sahil boyunca öz istiqamətini Bist kəndi yaxınlığında şimal-şərq istiqamətində Nürgüt kəndinə qədər dəyişir.

Açar sözlər: qırılma dislokasiyaları, qırılıb qalxma, üstəgəlmə, tektonik bloklar, qırışıqlıq, amplituda.

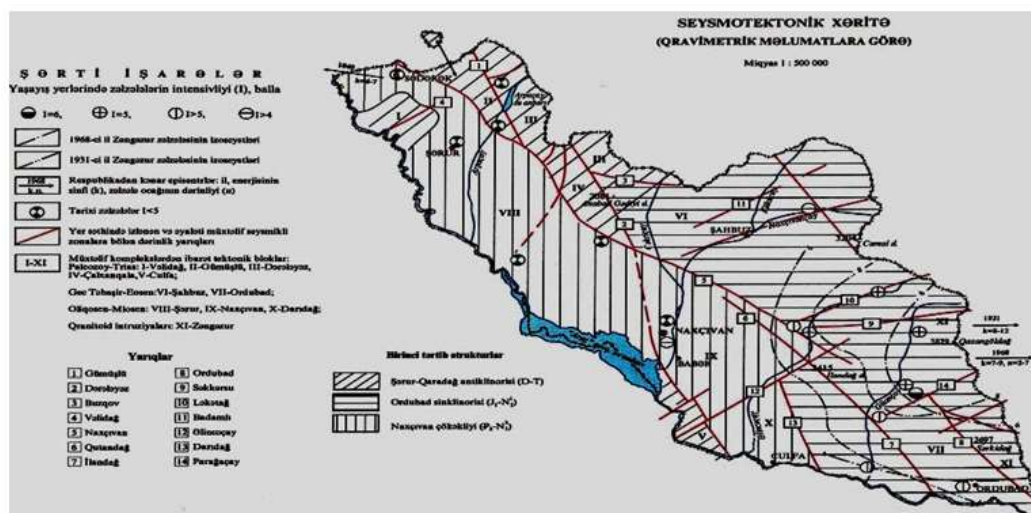
Azərbaycan ərazisinin relyefinin formalaşması təqribən son beş milyon ildə Avrasiya və Ərəb plitələrinin kolliziyası nəticəsində Şərqi Avropa platformasının cənub kənarında Kaynozoyda əmələ gələn Alp-Himalay dağ qurşağının geodinamik inkişaf xüsusiyyəti kimi qiymətləndirilir. Plitələrin hərəkəti və qarşılıqlı təsir dinamikası (yəni plitələrə təsir edən ilkin qüvvələrin), eləcə də kontinental litosferin reologiyasının tədqiqi aktiv geotektonikanın əsas fundamental problemlərindən sayılır. Hazırda Yer elmində plitələrin qlobal tektonikası anlayışı üstünlük təşkil edir. Bu konsepsiyaya görə, hərəkətdə olan litosfer plitələrinin kolliziyası nəticəsində seysmik qurşaqlar (məs. Alp-Himalay seysmik qurşağı) və dünyanın tektonik quruluşu formalaşmışdır. Bu üfüqi yerdəyişmələr nəticəsində Alp-Himalay seysmik qurşağının Qafqaz seqmenti qısalmış, çöküntü və vulkanik süxurların təbəqələri dağılmış, blokların müxtəlif istiqamətli yerdəyişməsi nəticəsində üst qabığın qırışıqlanması yaranmışdır.

Qafqaz regionunda yerləşmiş Böyük və Kiçik Qafqaz iki böyük dağ-qırışıqlıq sistemi Alp-Aralıq dənizi qırışıqlıq qurşağının bir hissəsi kimi çıxış edir. Ərəbistan və Avrasiya plitələrinin aktiv toqquşma zonasında yerləşən bu qırışıqlıq sistemi geodinamik və seysmik baxımdan olduqca mürəkkəbdir [4, 9, 6, 1, 2]. Plitələr tektonikasının rekonstruksiyası göstərir ki, Ərəbistan plitəsinin Avrasiya ilə toqquşması təqribən 10-30 milyon ildir ki davam edir [8, 3] və Ərəbistan plitəsinin Avrasiya qitəsinə görə şimala doğru nisbi hərəkət sürəti toqquşma başlayan andan etibarən müəyyən dərəcəyə qədər sabit qalmaqla təqribən 20 mm/il-ə bərabərdir [5, 7].

Müəyyən edilmişdir ki, Yer kürəsinin müxtəlif hissələrində dərinlik qırılmaları sərbəst yayılmamış, müəyyən sistem üzrə yerləşmiş və yer qabığını müxtəlif bloklara parçalamışdır. Mövcud olan bu qanunauyğunluqlar (qırılmaların yerləşməsi) Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində müşahidə olunmaqdadır.

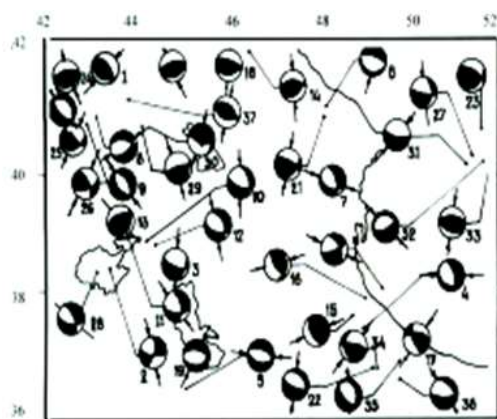
Neotektonik proseslərin təzahürünü xarakterizə edən muxtar respublika ərazisi üç əsas morfostruktur elementi ilə təmsil olunur ki, bu da regionun geodinamik xüsusiyyətlərini şərtləndirən əsas struktur elementi hesab olunur. Baykal metamorfik bünövrəsinin üzərində yaranan Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi Araz tektonik zonasına uyğun gələn onun mərkəzi hissəsində şimal-şimal-qərb və cənub-cənub-şərq istiqamətlərində formalaşmış Şərur-Culfa (Qaradağ) Hersin yaşlı antiklinorium, ondan şərqdə miogeosinklinal substrat üzərində

əmələ gələn Ordubad sinklinoriumu, Zəngəzur qalxımı, qərbdə isə mio və evgeosinklinal substrat üzərində yaranan Naxçıvan çökəkliyi (muldası) yerləşir [11]. Qravimetrik məlumatlar əsasında hazırlanmış Naxçıvan Muxtar Respublikasının seysmotektonik xəritəsində birinci tərtib strukturların sərhədləri və müxtəlif morfostrukturlardan ibarət tektonik bloklar verilmişdir.

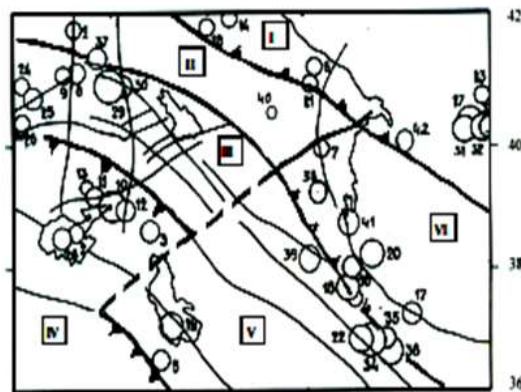


Şəkil 1. Naxçıvan Muxtar Respublikasının seysmotektonik xəritəsi.

1970-2003-cü ilə kimi baş verən güclü zəlzələlər əsasında, seysmotektonik zonaların gərginlik-deformasiya vəziyyətini müəyyənləşdirmək üçün maqnitudası 4,5-dən böyük olan 196 zəlzələnin məlumatından istifadə edilmişdir. Güclü zəlzələlər əsasən uzununa və eninə qırışıqların kəsişdiyi vilayətlərə və şimali Anadolu və Zaqros qırılma zonalarına uyğunlaşmışdır.



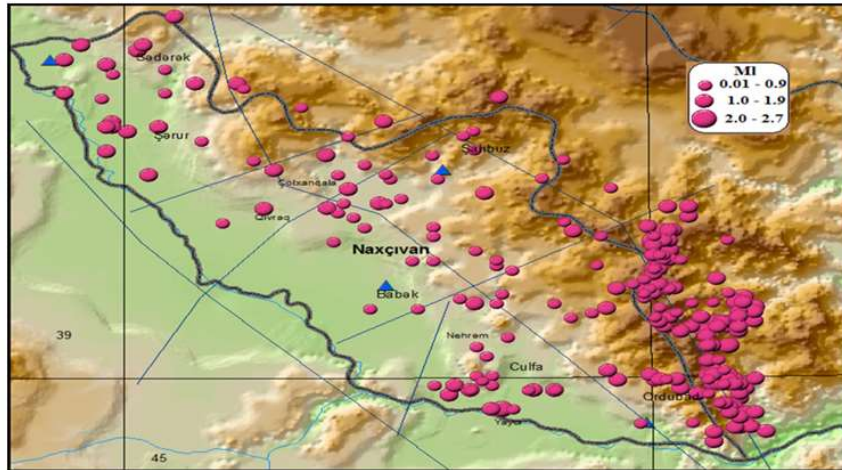
Şəkil 2. Maqnitudası $m_1 \geq 4,5$ böyük olan 196-dan çox zəlzələnin ocaq mexanizmi.



Şəkil 3. Dərinalıq qırılmalarına uyğunlaşmış zəlzələ episentrləri, mezo- və mikro plitələrin sərhədləri.

Region üçün zəlzələ episentrlərinin məkanca paylanması tektonik pozulma zonaları ilə yaxşı korrelyasiya olunan və xətti strukturlu elementlərlə uyğunluq təşkil edən zəlzələ episentrlərinin mövcudluğunu göstərir [10]. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qırılma qruplarının istiqaməti müəyyənləşmiş, Qafqaz və antiqafqaz istiqamətli tektonik qırılmaların kəsişdiyi düyün nöqtələri yüksək seysmikliyi ilə seçilmişdir. Uzunmüddətli aparılan tədqiqatlar nəticəsi olaraq regionu əhatə edən zəlzələlərin hiposentrlərinin məkanca yayılması,

seysmik rejimin əsas parametrləri nəzərə alınmaqla və seysmik təhlükəni qiymətləndirmək üçün seysmoloji məlumatlara əsaslanaraq müxtəlif miqyaslı seysmotektonik xəritələrin hazırlanması bu gün üçün öz aktuallığını qoruyub saxlayır. Episentrleri dərinlik qırılmalarına uyğunlaşmış zəlzələlərin meydana gəlməsinin müvəqqəti gedişinin xüsusiyyətlərinin aydınlaşdırılması uzunmüddətli seysmoproqnozlar üçün əsas amil kimi qiymətləndirilir.



Şəkil 4. 2017-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona bitişik Zəngəzur ərazisində qırılmalar üzrə zəlzələlərin paylanması xəritəsi.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindəki qırılmaları təsnif etmək üçün, onların uzanma istiqamətinə görə təsnifatlaşdırma prinsipi daha əlverişli hesab olunur. Çünki bu prinsip daha çox ümumiləşdiricidir, özündə digər təsnifatlaşdırma prinsiplərinin elementlərini saxlayır. Hər hansı istiqamətdəki qırılmalar geosinklinal inkişafın konkret etasında əmələ gəlmiş və ya aktivləşmişdir, konkret geoloji və geofiziki xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunmuşdur və yer qabığının inkişafında müəyyən rol oynamışdır.

Ordubad sinklinoriyası oliqosendən sonra miosenə qədər yaşlı qırıxıqlığa malik qırılmalarından təşkil olunmuşdur. Bu qırılmaların birinci qrupu qırıxıqlığa uyğun və diaqonal faylarla (qırılıb-düşmələrlə), qırılıb qalxmalarla və yerini dəyişməyən üstəgəlmələrlə, ikinci qrupu isə qırıxıqlığa eninə olan faylarla və fay-yer dəyişmələrilə təmsil olunur [12]. Yaşa görə bu iki qrup arasındakı münasibətlər kifayət qədər dəqiqliklə bir-birindən ayrılır. Bir çox cəhətdən müşahidə etmək mümkündür ki, birinci qrup qırılmalar ikinci qrup qırılmalarla kəsilir və yerini dəyişir.

Qırıxıqlığa uyğun və diaqnal qırılmalar – öyrənilən ərazinin demək olar ki, hər yerində müşahidə olunur. Şimal-qərb istiqamətli qırılmalar Gilançay və Əlincəçay çaylarının yuxarı axın hövzələrini əhatə edən zolaqda, Göynük, Külüs, Keçili və Milax kəndlərinin yerləşdiyi ərazidə müşahidə olunur. Bunlar böyük əksəriyyətlə, ensiz parçalanma zonalarında üstü dəmirilə örtülmüş tektonik brekçiyalarla həyata keçirilmiş maili və dik yenən üstəgəlmə və qırılıb-qalxma tipli hərəkətlərdir. Ləkətağ kəndinin yaxınlığından şərqə tərəf Dəmirli dağı və Əyridağın zirvələrində atılmalar şaquli yerləşir və qırılmalar güclü parçalanma zonasına malik olan tektonik brekçiyaların intensiv hidrotermal dəyişməsilə müşahidə olunan qırılıb-düşmə xarakterlidir. Çox maraqlıdır ki, bu zolaqda üstəgəlmələr təkcə miosenəqədər qırıxıqlarla deyil, həm də Ağqaya qalxmasının cənub bortuna bağlı olan kiçik xətti qırıxıqlara uyğunlaşması, bu həmin qırılmaların nisbi cavanlığının göstəricisidir.

Şahbuz rayonunda, tədqiq olunan ərazinin şimal hissəsində qırılma dislokasiyalarına iki zonada Zırnel, Aşağı Qışlaq və Gömür kəndləri arasındakı zolaqda və Biçənək kəndi ərazisində rast gəlinir. Birinci zonada faylar bir-birinə paraleldir, tektonik brekçiyaların kiçik yerdəyişməsilə və zəif kaolinləşmə (kaolin – ağ fosfor gili) ilə xarakterizə olunur. İkinci zonada Biçənək antiklinalının qübbəsinə uyğunlaşmış üstəgəlmə və şimal-qərb istiqamətinə malik bir neçə qırılmalar qeyd olunmuşdur. Bu üstəgəlmə boyunca şimal-şərq sahəsi cənub-qərbə doğru yerini dəyişmişdir. Qırıqları köndələn olan qırılmalar əsasən şimal-şərq və en dairəsi boyunca uzanırlar. Onlar (faylar və fay yerdəyişmələri) daha çox tədqiq olunan ərazinin cənub-şərq, şərq və mərkəzi hissələrində cəmləşmişdir. Yerdəyişmənin amplitudası 10-40 metrə (Parağa, Nürgüt) 300-400 metrədək (Ayaqkənd, Boyəhməd) dəyişir.

Cənub-şərqdə fay qrupları 40-45° şimal-şərq istiqamətində Parağa və Biləv kəndləri arasında izlənilir. Onların yarıqlıma zonaları böyük enə malik olmaları ilə, intensiv kaolinləşmələri və üzvlərinin dəmirləşməsilə xarakterizə olunurlar. Bunun nəticəsində də həmin faylar boyunca yerdəyişməni müəyyən etmək mümkün deyil. Lakin qırılmaların kiçik ölçülərə malik olması nəzərə alınsa, hesab etmək olar ki, yerdəyişmələr az və əhəmiyyətsizdir. Qırılmalar Gilançayın sağ sahilində (Bist və Nürgüt kəndləri arasında) öz istiqamətini Bist kəndi yaxınlığında 60-70° şimal şərqə en dairəsi istiqamətində Nürgüt kəndinin yaxınlığına qədər dəyişir. Onların atılmalarına görə yerdəyişməsinin hər hansı bir qanunauyğunluğunu tapmaq mümkün olmamışdır. Bəzi qırılmalarda cənub sahələr aşağıya yerini dəyişir, digər qırılmalarda isə şimala. Yerdəyişmə amplitudası adətən 10-15 metri keçmir. Yalnız Nürgüt kəndi yaxınlığından keçən bir qırılmanın şimal sahənin yuxarıya yerdəyişməsi 40-50 metrə çatır.

Cənub-qərbdə – Xanağa kəndi arasında isə şimal-şərqə Boyəhməd kəndi arasındakı zolaqda qırılma pozulmaları daha qanunauyğun quruluşa malik olur. Xanağa kəndindən Boyəhməd kəndinə tərəf uzanan fay-yerdəyişməsi daha böyükdür. Ayaqkəndə doğru yerdəyişmə amplitudası artaraq 350-400 metrə çatır. Cənub-şərq sahə yuxarıya atılmışdır. Burada vulkanogen-çökmə (orta eosen) və paradəşt (üst eosen) təbəqəsi tektonik əlaqədə yerləşir. Daha sonra şimal-şərqə doğru getdikcə fay zonası qalın olmaqda davam edir, lakin şaquli yerdəyişmə 40-50 metrə qədər azalır. Təsvir edilən fay-yerdəyişməsinin şimal-qərbində, Bərdik dağı və Qazançı kəndindən Teyvaz kəndinə doğru daha üç fay-yerdəyişməsi uzanır. Paradəşt kəndinin ətrafından Başkənd vasitəsilə Əyriçay çayının sol sahilinə doğru kiçik qırılmalar seriyası uzanır. Bütün bu fay-yerdəyişmələri və qırılmalar ümumi əlamətlərinə görə təsvir edilənlərlə oxşardır. Onlar cənub-şərq sahənin yuxarıya doğru yerini dəyişməsi ilə və tektonik brekçiyaların güclü kaolinləşməsilə xarakterizə olunurlar. Lakin onlarda yerdəyişmə amplitudası çox azdır. O, 40-50 metri keçmir, bəzi sahələrdə isə bir neçə metrə malik olur.

Əlincəçayın sağ sahilində, Keçili və Ərəfsə kəndləri arasında şimal-şərq istiqamətli bir neçə faylar cəmlənmişdir. Onlar əhəmiyyətsiz şaquli yerdəyişmə amplitudasına malikdirlər. Və 3-4 km məsafəyə qədər izlənilirlər. Tektonik brekçiyalar onların zonasında zəif kaolinləşmişdir.

Nəzərdən keçirilən fay qruplarına Şahbuz rayonunda Qannıdaşqara silsiləsində və Yuxarı Qışlaq və Aşağı Qışlaq və Gömürü kəndlərinin yerləşdiyi ərazilərdə rast gəlinir. Burada onların hamısı kiçik olub 1-2 km məsafədə uzanırlar və əhəmiyyətsiz yerdəyişmə ilə xarakterizə olunurlar.

Burada onlara, tektonik quruluş və daykaların yayılması qanunauyğunluqları nöqtəyinə nəzərdən baxmaq lazımdır. Onlara maqmatik materiallarla həyata keçirilmiş açıq çatlar sistemi kimi baxarkən, onların məkanca şimal-şərq və en dairəsi istiqamətli qırılmalarla ümumiliyini asanlıqla görmək olar.

Ləkətağ, Boyəhməd, Ərəfsə, Milax və Teyvaz kəndlərinin yaxınlığında Əlincəçayın yu-

xarı axın hövzəsində daykaların böyük əksəriyyəti 70-80° şimal-şərqə uzanır, burada və bir qədər cənub-şərqdə qırılmaların əsas zonalarının uzanması həmçinin 70-80° şimal-şərq istiqaməti təşkil edir. Göynük və Qazançı kəndləri arasında, şimalda, daykaların uzanması 60-70° şimal-şərq istiqamətində dəyişilir. Teyvaz və Başkənd arasında həmin zonanın cənub-şərqində qırılmalar təxminən həmin istiqamətə malikdirlər. Qırxlardağ və Kəşirdağ dağları, Başkənd və Xanağa kəndləri arasında daykaların uzanması əsasən 30-50° şimal-şərq istiqamətinə malik olur. Xanağa və Ortakənd kəndləri arasında faylar da 40-50° şimal-şərq istiqamətinə malikdirlər. Əyriçay çayının yuxarı axınlarını kəsən (yaran) faylar demək olar ki, meridional uzanırlar. Daykalar da elə bu istiqamətdə yerləşmişdir. Nəhayət, Nürgüt və Bist kəndləri arasında daykalar öz uzanmasını en dairəsindən (Nürgüt kəndi) 70-80° şimal-şərq istiqamətində (Ələhi və Bist kəndlərinin yarısından) dəyişirlər. Bu ərazidə qanunauyğun olaraq kəsən fayların uzanması en dairəsi istiqamətindən 70-80° şimal-şərq istiqamətinə dəyişir.

Burada şimal-qərb istiqamətli faylara və üstəgəlmələrə paralel olan az saylı daykalara rast gəlmək olar. Şimal-şərq istiqamətli fayların daykaları kəsməsi faktı, fayların daykalarla müqayisədə nisbətən cavan olmasını göstərir.

Gözdən keçirilən ərazinin cənub-hissəsində qırılmalara az rast gəlinir. Burada iki qırılıb-qalxma qeyd olunur. Birinci qırılıb-qalxma Gal kəndinin və İlandağ dağının cənubunda Qaraulxana-Qutandağ antiklinalının qanadına uyğunlaşmış və 10-12 km məsafədə izlənilir. İkinci qırılıb-qalxma Gtəzur dağının əhatələndiyi sahədən Düylün kəndinə qədər olan sahəyə uyğunlaşmış 20 km qədər məsafədə izlənilir. Hər iki qırılıb-qalxmanın yerdəyişmə amplitudası çox da böyük olmayıb 40-50 metrə qədər məsafələrlə izlənilirlər. Darıdağın yerləşdiyi ərazidən şimal-qərbə doğru bir qırılıb-qalxma ilə birləşən bir neçə paralel qırılıb-qalxmalarla təqdim olunan zona qeyd olunmuşdur ki, hansı ki, o Arvandağı və Qızılca kəndinə qədər uzanır.

ƏDƏBİYYAT

1. Alizadeh A.A., Guliyev I.S., Kadirov F.A., Eppelbaum L.V. Geosciences of Azerbaijan. Vol. I, Geology, 2016, 340 p., Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-27395-2.239.
2. Alizadeh A.A., Guliyev I.S., Kadirov F.A., Eppelbaum L.V. Geosciences of Azerbaijan. Vol. II, Economic Geology and Applied Geophysics, 340 p., Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-40493-6.
3. Allen M., Jackson J., Walker R. 2004. Late Cenozoic reorganization of the Arabia-Eurasia collision and the comparison of short-term and long-term deformation rates, Tectonics, 23, doi: 10.1029/2003TC001530.
4. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Москва, 1961, 500 с.
5. McKenzie D.P. Active tectonics of the Mediterranean region, Geophys. J.R.Astron. Soc., 30, 239-243, 1972.
6. Mc Quarrie N., J.Stock, C.Verdel, B.P.Wernick, Cenozoic evolution of Neotethys and implications for the causes of plate motions, Geophys. Res. Lett., 30(20), 2036, doi:10.1029/2003GL017992, 2003.
7. Philip H., Cisternas A., Gvisiani A., Gorshkov A. The Caucasus: An actual example of the initial stages of continental collision, Tectonophysics, 161, 1-21, 1989.
8. Reilinger R.S. and 22 others. GPS constraints on continental deformation in the Africa-Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions, J. Geophys. Res., B05411, doi:10.1029/2005JB004051, 2006.

9. Robertson A.H.F. Mesozoic-Tertiary tectonic evolution of a south Tethyan ocean basin and its margins in southern Turkey, in Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Edited by E. Bozkurt, J.A. Winchester, and J.D.A. Piper, Geol.Soc. Spec. Pub. London, 173, 97-138, 2000.
10. Sengor A.M.C., Gorur N., Saroglu F., 1985. Strike slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study, in: Strike slip Faulting and Basin Formation. Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Pub., vol. 37, 227-264.
11. Костров Б.В. Механика очага тектонического землетрясения. Москва: Наука, 1985, 175 с.
12. Rzayev O.Ə. Naxçıvan çökəkliyinin dərinlik quruluşu və tektonik xüsusiyyətləri. Bakı, 2015, 187 s.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ilkin.velibeyov1980gmail.com

İlkin Valibayov

FAULT DISLOCATIONS IN THE ORDUBAD SYNCLINORIUM

The paper shows that the Ordubad synclinorium is formed from different folds in age and in direction and its representation by diagonal faults with breaks and falls, breaks and rises, irreplaceable overfaults and fault displacements. Fault dislocations in Shahbuz region are found in two zones on the strip between Zirnel, Ashagi Qishlag and Gyumyur villages and in the territory of Bichanak village. Northwest-trending faults are observed on the strip covering the upper basins of the Gilanchay and Alinjachay rivers and in the Goynuk, Kulus, Keçili and Milakh villages. Southeastern-trending faults are between Paragha and Bilyav villages in the northeast and along the right bank of Gilanchay, its direction varies from the north-east near the Bist village to the village of Nurgut.

Keywords: *discontinuous dislocations, uplift, overlap, tectonic blocks, folds, amplitude.*

Илкин Валибеков

РАЗРЫВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ В СИНКЛИНОРИИ ОРДУБАДА

В статье показано формирование Ордубадского синклинория из складок разных возрастов и направлений, представленных диагональными переломами (с разрывами и падениями), с невосполнимыми перекрытиями и смещениями разломов. В Шахбузском районе дислокации разрывов встречаются в двух зонах: на полосе между селами Зирнель, Ашагы Гышлаг и Гемур, а также на территории села Бичанак. Прорывы в северо-западном направлении наблюдаются в полосе, охватывающей бассейны верхнего течения рек Гиланчай и Алинджачай, а также в районах сел Гейнук, Кюлюс, Кечили и Милах. В юго-восточном направлении группы сбросов следуют в северо-восточном направлении между деревнями Парага и Билав и меняют свое направление вдоль правого берега Гиланчай в северо-восточном направлении вблизи деревни Бист до деревни Нургут.

Ключевые слова: *разрывные дислокации, подъемный разрыв, перекрытие, тектонические блоки, складки, амплитуда.*

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.02.2020
	Son variant	22.05.2020

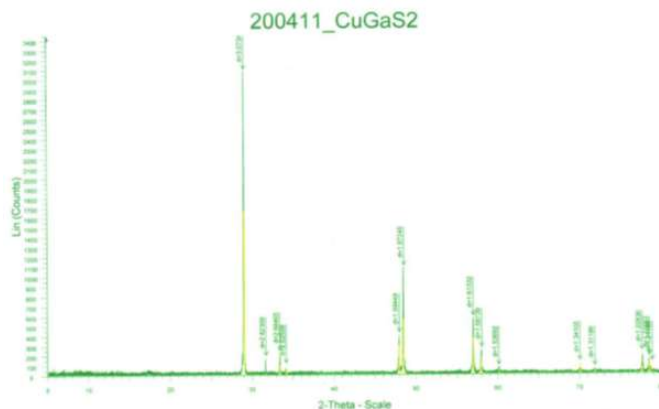
UOT 550.424.6

NAZİLƏ MAHMUDOVA¹, İBRAHİM QASIMOĞLU²ELEKTRİK SAHƏSİNİN TƏSİRİ İLƏ CuGaS_2 MONOKRİSTALINDA
YARANAN DÖYÜNƏN CƏRƏYAN

Təcrübədə CuGaS_2 monokristalına verilən elektrik sahəsinin təsiri ilə yaranan cərəyanın spektrində döyünmə halı müşahidə olunmuşdur. Elektrik sahəsinin artmasına mütənasib olaraq yaranan rəqslər qrupları şəklində simmetrik olaraq təkrarlanır, cərəyanın qiymətində və spektrin istiqamətində dinamik artım müşahidə olunur. CuGaS_2 monokristalı: p -tip taraz yarımkeçirici (kompensə olunmuş) və müqaviməti kiçik ($R=40 \text{ Om}$, $T=300 \text{ K}$) olduğu üçün keçidlərin valent zonanın yuxarı hissəsi ilə akseptor mərkəzi arasında baş verdiyi bildirilir.

Açar sözlər: elektrik sahə, döyünən cərəyan, müqavimət, konsentrasiya.

Son illər tədqiqatçıları tərəfindən, almazabənzər quruluşlu yarımkeçiricilərə maraq artmışdır [1]. Həmin qruplara daxil olan birləşmələrin bir qismi $A^I B^{III} C_2^{VI} A^I$ (Cu , Ag), B^{III} (Ga , In); C^{VI} (S , Se , Te) ümumi formulası ilə ifadə olunur. Onlardan biri də CuGaS_2 -dir. $A^I B^{VI}$ birləşmələrindən olan ZnS -in ikiqat elektron analoqudur. İlk dəfə Xan və əməkdaşları tərəfindən alınmışdır. Rentgen difraksiyası üsulu ilə aydın etmişlər ki, bu sinif birləşmələrin, demək olar ki, hamısı xalkopirit strukturunda kristallaşır və əksəriyyəti, o cümlədən, CuGaS_2 p -tip keçiriciliyə malikdir [2]. Düzgün kimyəvi quruluşdan kənara çıxmalar keçiriciliyin tipini dəyişmir. İstisna olaraq birləşmələrin bəziləri həm p -tip, həm də n -tip ola bilər [3]. Monokristallarda güclü ikiqat sınıma müşahidə olunmuşdur ki, bu fiziki xassə qeyri-xətti optika üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir [4]. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, obyektlərdə atomlar arasındakı qarşılıqlı təsir zamanı, kovalent qüvvələr üstünlük təşkil edir [5]. Materialların üstün cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, bağlı zonanın (qadağan olunmuş zona) daxilində çoxlu sayda energetik səviyyələr mövcuddur. Bunlar passiv və aktiv rekombinasiya mərkəzləri, bir də yapışma mərkəzləridir [6]. Bu birləşmələr düzgün zona quruluşuna malikdir və mütləq ekstremumları, Brüllien zonasının Γ nöqtəsində yerləşir. $A^I B^{III} C_2^{VI}$ birləşmələrində iki mis atomu, iki qallium atomu ilə tetraedr əmələ gətirir, mərkəzdə isə kükürd atomu yerləşir. Zona quruluşunun ümumi mənzərəsi F.Həşimzadə tərəfindən tədqiq olunmuşdur [7].

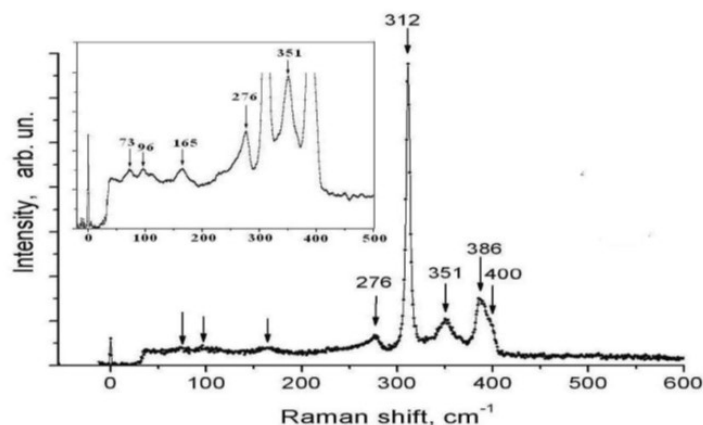


Şəkil 1. CuGaS_2 monokristalında rentgen difraksiya spektri (300°K).

CuGaS₂ monokristalının sintezi: dünyada ilk dəfə iki temperaturlu alışma sintez üsulunun müəllifi C.T.Hüseynov tərəfindən bir saat müddətinə həyata keçirilmişdir. Alınmaq üçün xam maddələr havası (10-3 mm.c.st. tərtibdə) sorulmuş ampulalara doldurulur. Təmizlik dərəcələri aşağıdakı kimidir. Cu-99,999%, Ga-99,9999%, S-99,9999%. Maddələrin yetişdirilməsində Bridjmen-Stokbarqer üsulundan istifadə olunmuşdur. Yuxarı temperatur 1373K, aşağı temperatur 973 K olmuşdur. Ampula qızdırıcı sistemin içərisinə 4 mm/saat sürəti ilə hərəkət etmişdir. Reaksiya 40 saat davam etmişdir. Ampula soyuma və sabitləşmək üçün, söndürüldükdən 8 saat sonra sistemdən çıxarılmışdır. Nümunə ampuladan çıxarıldıqdan sonra səthi (M 14) karbid bor tozu ilə hamarlanmışdır. HCl+HNO₃ (1:1) məhlulunda 40 san. müddətinə kənar maddələrdən təmizlənmişdir. Sonra 40 san. distillə olunmuş suda yuyulmuşdur. Qızdırıcıdan 313 K-də 6 saat qurudulduqdan sonra çıxarılmışdır. Nümunənin otaq temperaturunda müqaviməti $R=40$ Om, ölçüləri isə $1 \times 0,5 \times 2$ mm³ tərtibindədir. Rentgen analizi göstərdi ki, aldığımız kristalın parametrləri ədəbiyyatda olanlarla uyğunluq təşkil edir (şəkil 1).

Raman spektrinin nəticələri də təsdiq edir ki, birləşmə düzgün kristallik quruluşa malikdir və yarımkeçiricidir (şəkil 2). Parametrləri isə belədir. $a=b=5,36$ Å $C=10,49$ Å fəza simetriyası qrupu (42 m)-dir.

Yeni alınmış, az öyrənilmiş mürəkkəb tərkibli maddənin, CuGaS₂, fiziki parametrlərinin, praktik tətbiq üçün yararlı olduğu məlumdur. İkiqat analoqu ZnS-in ətraflı şəkildə öyrənilməsinə və praktikada geniş şəkildə tətbiq olunmasına baxmayaraq, CuGaS₂ monokristalının elektrik xassələrinin fundamental şəkildə araşdırılmasına böyük ehtiyac duyulur.



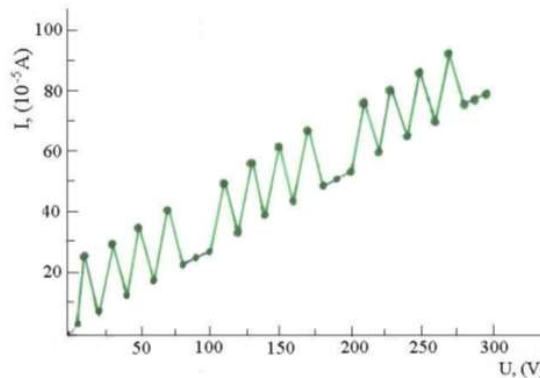
Şəkil 2. CuGaS₂ monokristalında işıq Raman səpilməsi spektri (300 K).

CuGaS₂ monokristalına kənar qüvvələrin (elektrik sahəsinin) təsirindən sonra dislokasiyaların yaranması və hərəkətililiyi hesabına deformasiya baş verir. Bu isə öz növbəsində kimyəvi əlaqənin (kovalent) qırılmasına gətirib çıxarır, çünki elastiki deformasiyanın qiyməti, dislokasiyaların miqdarından və hərəkət intensivliyindən asılıdır [8]. Deformasiya zamanı enerjinin yığılması, elektrik yüklərinin boşalmasına gətirib çıxarır [9]. Bu isə öz növbəsində səs və elektrik siqnallarının yayılmasını təmin etmiş olur. Biz bu siqnalları tədqiq etməklə atomlar arasında baş verən proseslərin təbiəti haqqında fikir irəli sürə bilərik. Bu fiziki parametrlər parametrik gücləndiricilərin, detektorların hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Təcrübi hissə. Volt-Amper xarakteristikasını ölçmək üçün, nümunəyə gümüş pasta ilə qoyulmuş kontakt, ölçülən temperatur intervalında omikdir. Elektrik sahəsi, nümunəyə sabit cərəyan mənbəyindən verilir (B5-50). Həmin sahə geniş intervalı əhatə edir (1-300 v/sm).

Hər 10 V-dan bir cərəyanın qiyməti, mikrovoltnanoampermetrlə (Φ -3017) ölçülür və qeyd olunur. Ölçmələr otaq temperaturunda aparılmışdır.

Alınan nəticələrin müzakirəsi. CuGaS₂ monokristalında, Volt-Amper xarakteristikasını ölçərkən, sahənin təsiri ilə dinamik artan sabit amplitudaları rezonans müşahidə etmiş oluruq (şəkil 3). Spektr 8 xətdən olan, təkrarlanan həndəsi rezonans elementləri paketindən ibarətdir.



Şəkil 3. CuGaS₂ monokristalında döyünən cərəyan spektri (300 K).

Hər bir paketin, arasında doyma nöqtələrini müşahidə edirik. Bizə elə gəlir ki, bu qeyri-əsas yükdaşıyıcıların tam kompensasiya olması hesabına yaranır [10]. Bu hala uyğun rəqəmlərin tam olması, sabit artması, əlavə bir maraqlı hadisənin baş verdiyini göstərir (100, 200, 300 v). Üçqat birləşmələrin əsas xüsusiyyətlərindən biri, aşqar atomların keçiricilikdə fəal iştirak etməsidir. Bu tip kristallarda defektlərin keçiricilikdə rolu danılmazdır. Makroskopik sxemlərdə rezonans onda alınır ki, xarici sahənin tezliyi ilə rəqs konturunun tezliyi ω üst-üstə düşsün, sabit qalsın [11]. Bu zaman kondensator lövhələri arasında tutumu dəyişməklə konturu idarə etmək olur. Kvant fizikasında isə, xüsusi halda, CuGaS₂ monokristalında valent zonanın yuxarısı ilə akseptor mərkəzi arasında mövcud olan tutum Fermi səviyyəsinin yuxarı və aşağı hərəkəti zamanı dəyişə bilər [12]. Bu isə xarici sahənin qiyməti artdıqca, akseptorların konsentrasiyasında baş verən dəyişmələrdən irəli gəlir. Yəni, konsentrasiyadan asılı olaraq Fermi səviyyəsi tutumu, o isə, öz növbəsində, aktiv müqaviməti dəyişdirir. Müqavimətin dəyişməsi isə sahənin artmasına uyğun cərəyanın qiymətini dəyişdirir. Cərəyanın qiymətinin sabit olaraq artıb-azalması, döyünməsi, gərginliyin və cərəyanın fazasının üst-üstə düşməsindən irəli gəlir və yekun dalğa sıfıra bərabər olur [13]. Ona görə də deyilən iki səviyyə arasındakı tutum müqaviməti birbaşa xarici sahədən asılı olur. Müqavimətin dəyişməsinə uyğun cərəyanın qiyməti sinusoidal formada dəyişir. Elektrik sahəsinin təsiri ilə yaranan döyünən cərəyanın spektrinin simmetrik təkrarlanması, cərəyanın qiymətində, spektrin istiqamətində dinamik artımın müşahidə olunması çox az təsadüf olunan effektdir, tətbiq üçün maraqlıdır. Sabit elektrik sahənin təsiri ilə yaranan rezonans xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

CuGaS₂ monokristalına kənar qüvvələrin, elektrik sahəsinin təsirindən sonra alınan nəticədən parametrik səs, elektrik gücləndiricilərinin, detektorların hazırlanmasında istifadə etmək olar. Beləliklə, maşınların, motorların, təyyarələrin hərəkətli hissələrində, hərəkət edən çatların və dislokasiyaların yerdəyişməsi və hərəkəti hesabına meydana çıxan siqnalları qeyd etməklə, işlək metallik hissələrin keyfiyyətinə nəzarət mexanizmi qurmağın mümkün olduğunu hesab edirik.

Həmçinin, praktik tətbiq zamanı yer qabığının dərinliklərində baş verən dislokasiyalardan yaranan və ətrafa yayılan seysmik siqnalları qeyd edə bilən cihazların hazırlanmasını da nəzərdə tuturuq [14].

ƏDƏBİYYAT

1. Hahn H., Frank G., Klinger W., Meyer A.D., Stroger G.G. *Ianogan, Allgem, chem.*, 1953, p. 271, 153.
2. Tell B.L., Shay I. Kasper H. *Journal of Appl. Phys.*, 1972, v. 43, № 5.
3. Boyd G.D., Kasper H. Mc., McFee J.H. *Quantum Electronics, IEEE Journal of* 7 (12), 1971, p. 563-573.
4. Бергер Л.И., Балневская Ф.Э. *Неорганические материалы. Т. III*, 1966, № 8, с. 1514-1515.
5. Дирочка А.И., Иванова Г.С., Курбатов Л.Н., Сеницын Е.В., Харахорин Ф.Ф., Холина Е.Н. *ФТП*, 1975, т. 9, вып. 6, с. 1128-1132.
6. Hüseynov D.T., Qasimov T.K. *Az. Elmlər Akademiyasının Xəbərləri. Fizika-texnika və riyaziyyat elmlər seriyası*, № 6, 1976 c. 105-107.
7. Вайнолин А.А., Гашидзе Ф.М., Горюнова Н.А., Касаманлы Ф.П., Наследов Э.О., Османов Д.Н., Рудь Ю.В. *Изв. АН ССР, сер. физ.*, 1964, 28, с. 1085.
8. Ахманова С.А. *Квантовая электроника. Москва*, 1969, 372 с.
9. Лангенберг Д.Н., Сколалино Д.Дж., Тейлор Б.Н. *ФТТ. вып. 8*, 1972, с.140-155.
10. Федотов Я.А. *Основы физики полупроводниковых приборов. Москва*, 1964, 403 с.
11. Родес Р.Г. *Несовершенство и активные центры в полупроводниках. Москва*, 1968, 384 с.
12. Косевич М. *Основы механики кристаллической решетки. Москва*, 1972, 544 с.
13. Уэрт. Ч., Томсон Р. *Физика твердого тела. Москва*, 1966, 739 с.
14. Бучаченко А.Л. *УФН*. 2014, т. 184, № 1, с. 101-108.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: nazile.mahmudova.2017@mail.ru

Nazile Mahmudova, Ibrahim Qasumoglu

PULSING CURRENTS UNDER INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD IN CuGaS₂ SINGLE CRYSTAL

Pulsing current under influence of electric field in CuGaS₂ single crystal was observed. The observed oscillations are repeated symmetrically in groups, current increases dynamically. CuGaS₂ single crystal is p-type and compensated semiconductor and the transitions occurs between the valence band top and acceptor centres by the reason of low resistance ($R=40\text{ Om}$, $T=300\text{K}$).

Keywords: electric field, pulsating current, resistance, concentration.

Назиля Махмудова, Ибрагим Гасумоглу

ПУЛЬСИРУЮЩИЕ ТОКИ, ОБРАЗОВАННЫЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В МОНОКРИСТАЛЛАХ CuGaS₂

Воздействием электрического поля на монокристаллы CuGaS₂ пропорционально полю наблюдается динамический рост тока. В монокристаллах CuGaS₂ низкоомная компенсированная проводимость p-типа. Поэтому переходы происходят между вершинами валентной зоны и акцепторными уровнями.

Ключевые слова: электрическое поле, пульсирующий ток, сопротивление, концентрация.

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	13.04.2020
	Son variant	05.06.2020

UOT 002.6

SƏADƏT MƏMMƏDOVA

KOMPÜTER VİRUSLARI VƏ ONLARDAN QORUNMA YOLLARI

Təqdim olunan işdə, girişdə müasir kompüterlərin ən böyük və qorxulu düşməni olan kompüter virusları və bu virusların meydana gəlməsinin qısa tarixi haqqında geniş məlumat verilir. Göstərilir ki, Windows əməliyyat sistemi yaranandan və İnternetdən istifadə genişləndəndən sonra kompüter virusları ilə mübarizə daha da kəskin şəkil alır. Bunun üçün müasir antivirus proqramları hazırlanır. Hazırda dünyada antivirus proqram təminatının işlənilib hazırlanması ilə bağlı bir neçə kompaniya məşğul olur. Qeyd olunur ki, bunlara baxmayaraq kompüter virusları ilə universal və daha etibarlı mübarizə vasitəsi hələ ki yoxdur.

Açar sözlər: kompüter virusları, antivirus proqramlar, ziyanverici proqram təminatı, internet, mobil viruslar.

Heç kimə sirr deyil ki, hər bir müasir kompüterin ən böyük və qorxulu düşməni viruslardır. Virus ingilis sözü olub, tərcüməsi maneə, əngəl deməkdir. Virus üçün fərdi kompüterin hansı məqsədlə istifadə edilməsi, internetə və ya lokal şəbəkəyə qoşulub-qoşulmamasının fərqi yoxdur. Kompüter virusu nədir? Əslində, bu ad altında bir-neçə növ ziyanverici proqramlar gizlənir ki, bunların da hər birinin özünəməxsus kompüterə daxil olmaq metodikası vardır. Bu gün 50 minə yaxın kompüter virusu məlumdur. Bu kiçik ziyanverici proqramlar aşağıdakı 3 qayda ilə yaşayırlar:

- Çoxalmaq;
- Gizlənmək;
- Pozmaq.

Kompüter virusu kompüterdəki fayla və ya proqrama əlavə edilmiş, bir kompüterdən digərinə keçməklə yayılan proqramdır. Viruslar kompüterə düşməklə onun işinə maneçilik edir, kompüterdə yerinə yetirilən əməliyyatları ləngidir, kompüterin əməliyyat sistemini tamamilə korlayır. Virusların yayılmasında əsas rolu kompüterlərdə istifadə edilən fləş qurğuları, bir istifadəçinin digərinə məktub göndərdiyi zaman istifadə etdiyi e-mail, istifadəçilər arasında piratlıq (oğurluq) yolu ilə birindən digərinə ötürülən, çox istifadə edilən virus yoluxmuş proqramlar oynayır [2, 3].

Kompüter viruslarının təsnifatı. Viruslar daxili quruluşuna görə destruktiv və qeyri-destruktiv kimi təsnif olunurlar. Destruktiv (latıncadan tərcümədə normal strukturun pozulması, dağıdılması mənasını verir) viruslar yerinə yetirdiyi funksiyaya görə aşağıdakı kimi təsnif olunurlar:

1. Verilənləri məhv edən viruslar. Bu tip viruslara “Chernobyl və ya Spacefiller” (1999-cu il) və “Klez.E” (2002-ci il) viruslarını nümunə göstərmək olar.

2. Casus viruslar. Virusun daxili istifadəçisi klaviatura üzərindəki istənilən düyməni sıxdıqda informasiyanı oğurlayır və verilənləri xüsusi fayla yazaraq virusun müəllifinə göndərir.

3. Kripto-viruslar. Sərt diskdə olan informasiyanı açıq açar alqoritmi ilə şifrələdikdən sonra istifadəçiyə təqdim edir.

Bir qayda olaraq, virus öz həyat dövrünün 4 mərhələsinin birində ola bilər.

– Birinci mərhələ sistemin zəif yerinin təyin edilməsidir. Zəif yer həm təşkilati-hüquqi, həm də proqram-aparat təminatı ilə bağlı ola bilər.

– İkinci mərhələ sistemin zəif yerindən virus hücumu üçün istifadə edilməsidir. Bu mərhələdə virus hostlardan birini yoluxdurur.

– Üçüncü mərhələ virusun işə başlamasıdır. Bu mərhələdə hədəf kompüterin arzuolunmaz davranışlara başlamasıdır.

– Dördüncü mərhələ virusun kompüter mühitində yayılmasıdır. Bu mərhələdə növbəti kompüterin zəif yeri təyin edilir və yuxarıdakı mərhələlər növbəti kompüterdə həyata keçirilir.

Hostinq (ingiliscə hosting) informasiyanı daim şəbəkəyə qoşulmuş serverdə (adətən İnternetdə) yerləşdirmək üçün nəzərdə tutulan xidmətlərin təqdim olunma resurslarıdır. Adətən hostinq sayta göstərilən xidmət paketinə daxil olur və serverdə yerləşmiş sayt fayllarına minimum xidmət göstərir [4].

Kompüter viruslarının meydana gəlməsinin qısa tarixi: Təəssüf ki, tarix kompüter ziyanvericilərinin yaradılması barədə olan çox faktı üzə çıxarmamışdır. Lakin, buna baxmayaraq bəzi faktlar məlumdur. Ziyanverici proqramların bu növünün tarixi nə az, nə çox 50 il əvvələ, yəni keçən əsrin 60-cı illərinin sonuna gedib çıxır. İlk kompüter viruslarının yaradılması 1960-cı illərin sonlarına təsadüf edir. 1960-cı illərin sonu, 1970-ci illərin əvvəlində periodik olaraq maynfreymlərdə “dovşan” (the rabbit) adlandırılan proqramlar meydana çıxdı. Bu proqramlar özlərini klonlaşdırıb, sistem resurslarını zəbt edərək onların məhsuldarlığını aşağı salırdı. 1977-ci ildə, ilk Apple fərdi kompüterlərinin istehsal olunması və infrastruktur şəbəkəsinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq yeni viruslar əsrinin başlanğıcı qoyulur. Növbəti mərhələ 1970-ci illərin əvvəlində BBN şirkətinin əməkdaşı Bob Tomas tərəfindən özü yerini dəyişən Creeper proqramı yaradıldı. Bu zaman Reaper adlı daha bir proqram hazırlandı ki, bu da ilk antivirus proqramı idi. Reaper kompüterdən-kompüterə keçərək Creeper-in fəaliyyətdə olan nüsxəsini tapıb məhv edirdi. 1970-ci ildə daha bir əhəmiyyətli hadisə baş verdi. May ayında Venture jurnalında Gregory Benford-un fantastik “The Scarred Man (Üzü çapıqlı adam)” hekayəsi çap edildi. Həmin hekayədə Virus və Vaccine adlı iki obraz var idi. Bu obrazlardan biri virus, digəri antivirus proqramının ilk təsvirləri idi. İki ildən sonra David Gerrold-un “When Harle Was One (Xarli bir yaşında olanda)” adlı fantastik romanında sistemi zəbt edən qurda bənzər proqram təsvir edilmişdi. “Qurd” termini ilk dəfə 1975-ci ildə Jhon Brunner-in “The Shockwave Rider (Sarsıdıcı dalğada)” adlı romanında istifadə olunmuşdu.

“Kompüter virusu” termini ilk dəfə 1973-cü ildə Westworld adlı fantastik filmə istifadə edilmişdi. Bu söz birləşməsi müasir adamların adət etdiyi mənada, yəni “kompüter sisteminə soxulan ziyanverici proqram” kimi işlədilmişdi. Nəhayət, 1977-ci il aprel 20-də kütləvi istifadə üçün kompüter istehsal edildi və bu hadisə özütörəyən proqramların özünü reallaşdırması şəraitini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırdı. 1981-ci ildə 15 yaşlı məktəbli Richard Skrenta Apple II fərdi kompüterini üçün ilk yükləmə virusunu hazırlayır. Virus çoxda böyük olmayan şeyrdən ibarət idi və fərdi kompüter istifadəçisini salamlamaqla özünü bürüzə verirdi. Virus DOS əməliyyat sisteminə yoluxmaqla yayılırdı. Proqram virusa yoluxmamış disketə rast gələn kimi özünü həmin disketə köçürürdü. Bu virusun təsirindən ilk zərər görənlər Richardın dostları və tanışları, həmçinin, onun riyaziyyat müəllimi olmuşdur.

1986-cı ildə IBM PC üçün ilk “The Brain” virusu yaradılır. Məhz 1987-ci ildə üç böyük kompüter virusu epidemiyası baş verdi. Əmcad Fərx Əlvi və Basit Fərx Əlvi qardaşlarının yaratdığı, birinci kompüter epidemiyasına səbəb olan “Brain” virusu 1987-ci ildə aşkar edilir. McAfee-nin açıqlamasına görə təkcə ABŞ-da Brain virusu 18 mindən çox kompüterə yoluxmuşdur. 1988-ci ilin may ayının 13-də eyni zamanda bir neçə universitetdə və firmada “Jerusalem” adlanan virus aşkar edildi. Həmin gün kompüterə yüklənən fayllar məhv edilmişdi. Bu, həqiqi epidemiyaya səbəb olan ilk MS-DOS viruslarından biri idi [6].

1958-ci ildə ABŞ prezidenti Duayt David Eyzenhauerin təşəbbüsü ilə yeni dövlət struk-

туру, strukturun tərkibində isə gələcək problemlərin həlli üçün *ARPA (Advanced Research Projects Agency)* agentliyi yaradıldı. Agentlik qarşısında duran əsas məsələ müdafiə sahəsində yeni və perspektiv elmi layihələrlə bağlı məsələlərin həll edilməsi idi. Tək məqsədi var idi – hərbi işlərdə Sovet dövləti Amerika Birləşmiş Ştatlarını ötüb keçməməli. Buna səbəb dünyada ilk hesablama şəbəkəsinin 1956-1960-cı illərdə keçmiş sovetlər məkanında, Qazaxıstanda akademik Lebedevin və Bursovun rəhbərliyi ilə yaradılması idi. Şəbəkəyə “Diana I” və “Diana II” adı verilmişdir. O dövrdə əsas məsələ agentlik tərəfindən kompüterlər arasında verilənlərin mübadiləsinə həyata keçirən elektron şəbəkənin yaradılması idi. Şəbəkə ARPANET adlandırıldı (Net-ingiliscə “şəbəkə” mənasını verir). ARPANET şəbəkəsinin yaradılmasına 1966-cı ildən başlanılır. Tədqiqatlar Boston şəhərində yerləşən, Joseph Carl Robnett Licklider-in rəhbərlik etdiyi BBN firmasına həvalə olunur. Layihənin yerinə yetirilməsində Kaliforniya ştatının üç universiteti və Yuta ştatının bir universiteti iştirak edir. Bir-birindən 600 kilometr məsafədə yerləşən iki kompüter arasında ilk əlaqə seansı 1969-cu il, oktyabr ayının 29-da baş tutur. Bir terminaldan digər terminala ilk ötürülən informasiya “LOGİN” sözü olur. Sonrakı illərdə şəbəkəyə daha 4 universitet qoşulur. Daha sonra şəbəkənin imkanlarından (1971-ci il) daha 15 universitet istifadə etməyə başlayır. 1973-cü ildə şəbəkəyə Böyük Britaniya və Norveç universitetləri də qoşulur. Beləliklə, şəbəkə ümumdünya statusu alır.

1990-cı ildə ARPANET şəbəkəsi öz işini dayandırır, çünki şəbəkə qarşısında qoyulmuş məsələ artıq öz həllini tapmışdı. Şəbəkənin işini onun bazası əsasında yaradılmış yeni şəbəkə – İNTERNET şəbəkəsi davam etdirir. 1989-cu ildə ilk “troya atı” AIDS virusu meydana gəldi. Virus sərt diskdə olan informasiyanı əlçatmaz edirdi və ekrana təkə “Hansısa ünvana 189 dollarlıq çek göndərin” ifadəsi çıxırdı [1, 4].

1989-cu ildə həm də antivirus proqram təminatına əks təsir göstərən “The Dark Averger” adlı ilk virus yaradılır. Bu virus antivirus proqramının kompüteri yoxladığı müddət ərzində yeni faylları yoluxdururdu. 1990-cı ilin əvvəlində “Chameleon” adlandırılan ilk polimorf virus meydana gəldi. Bu texnologiya tez bir zamanda stels-texnologiya (Stealin) və zirehləmə (Armored) ilə uzlaşdırılmaqla yeni viruslara antivirus paketlərə müqavimət göstərə bilmək imkanı verirdi. 1990-cı ilin ikinci yarısında “Frodo və Whale” adlı iki stels-virus yaradıldı. Bu virusların hər ikisində həddən artıq mürəkkəb olan stels alqoritmlərdən istifadə edilmişdi. Stels-virus (ingiliscə stealth virus – gözə görünməyən virus) sistemdə öz varlığını tam və ya hissə-hissə gizlədir. Buna görə də Stels-alqoritmlərin istifadə olunması viruslara imkan verir ki, onlar sistemdə özlərini bütünlüklə və ya hissə-hissə gizlətsinlər. Ən çox stels-alqoritm yoluxmuş obyektlərdə “oxu/yaz” əmri yerinə yetirildikdə yayılır. 1991-ci ilin əvvəlində *Tequila* adlı yükləmə virusu kütləvi epidemiyaya səbəb oldu. 1991-ci ildə öz bədəninin şəklini dəyişə bilən polimorf viruslar meydana çıxdı. Windows 95 əməliyyat sistemi praktiki olaraq belə hücumla hazır olduğunu bildirdi və firma Windows 95 əməliyyat sisteminin beta-versiyasını 160 testediciyə payladı. Polimorfizm (yunanca πολυ - çoxlu + μορφή - forma, xarici görünüş) kompüter viruslarının skan-sətir (və ya evristika) vasitəsilə aşkarlanmasını çətinləşdirən texnikadır. Belə texnikadan istifadə edən virus polimorf adlanır [7, 8].

Daha sonra Microsoft Word sənədlərini yoluxduran ilk makrovirus aşkar edildi. Bu, artıq sadəcə qeyri-adi şəkildə icra edilən fayl deyil, xüsusi ssenari idi. Bir ay ərzində “Concept” adlı makrovirus bütün Yer kürəsini dolaşaraq dünyada onlarla şirkətin mətn redaktorunu iflic etmişdi. Bugün Concept virusunun 100-ə yaxın modifikasiyası mövcuddur. 1987-ci ildə amerikalı proqramçı Ralf Berqer viruslarla mübarizə metodları haqqında kitab yazır. 1989-cu ildə məxfi dövlət Elmi Tədqiqat İnstitutunun əməkdaşı olan Eugene Kaspersky-nin kompüterinə

“Cascade” virusu düşür. Kaspersky virusu aradan qaldırmaq üçün həyatında birinci dəfə antivirus proqramı yazır. Windows əməliyyat sistemi yaranandan və İnternetdən istifadə genişləndəndən sonra kompüter virusları ilə mübarizə daha da kəskin şəkil alır. Hazırda dünyada antivirus proqram təminatının işlənilib hazırlanması ilə 60-a qədər kompaniya məşğul olur. Microsoft Security Essentials pulsuz antivirusdur [9, 10].

İndiki zamanda antivirusların müxtəlif növlərinə rast gəlmək mümkündür və onlar aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

- **Proqramlar-detektorlar** operativ yaddaşda və fayllarda virus üçün xarakterik olan kodların axtarışını həyata keçirirlər. Virus tapıldıqda uyğun məlumatı bildirirlər;

- **Proqramlar-doktorlar (və ya faqi)**; Bunlar da virusa yoluxmuş faylları axtarır tapır və onları “müalicə” edirlər, yəni faylı əvvəlki vəziyyətinə qaytarırlar;

- **Revizorlar (və ya müfəttişlər)** obyektin yoluxmamışdan qabaqkı vəziyyətini yadda saxlayır və mütəmadi olaraq cari vəziyyəti başlanğıc vəziyyətlə müqayisə edirlər;

- **Proqram-süzgəclər və ya rezidentlər (yaxud da daim işləyənlər)** kompüter işləyən zaman onda baş vermiş şübhəli fəaliyyəti aşkar etmək üçündür.

- **Vaksinlər** rezident proqramlardır, faylların virusa yoluxmasının qarşısını alırlar.

Müasir antivirus proqramları çoxfunksiyalı proqram kompleksidir, əsas vəzifələri virusu tapmaq, kənarlaşdırmaq, həmçinin, onun kompüterə daxil olmasına maneçilik törətməkdir. Müasir antivirus proqramları iki rejimdə işləyir.

- **Monitor rejimində** antivirus daim işləyir, sistemin fayla müraciətini izləyir, prosesə daxil olmaqla bu faylların yoluxma predmetini yoxlayır. İlk olaraq, virus fayla düşmək üçün cəhd etdikdə antivirus tərəfindən bloklanır və bununla əlaqədar olaraq xəbərdarlıq edilir. Əlavə olaraq kompüterdə yoluxmuş fayllar, və əgər bu fayllar aktiv deyillərsə, onda onlar nəzərdən kənarda qalırlar.

- **Skaner rejimində** antivirus proqramı verilmiş sahədə bütün faylları yoxlayır və yoluxmanı kənarlaşdırır. Verilənlərin kompüterdə yoxlanılması müəyyən qədər vaxt aparır (bəzən bir neçə saat). Bununla yanaşı bəzi hallarda virus sistemə skan əməliyyatı tamamlandıqdan sonra da düşə bilər [3, 5].

Məsləhət olunur ki, sistemin etibarlı müdafiə edilməsi üçün hər iki rejimdən istifadə edilsin. Monitor rejimində antivirus proqramının daim işləməsi nəzərə alınmaqla yoxlamayı mütəmadi olaraq həftədə bir dəfə (bütün verilənləri yoxlamaqla), skaner rejimində isə yoxlamayı axşamlar həyata keçirmək tövsiyə edilir.

Antivirusun öz “qurbanları”nı necə aşkar etməsi üsullarından əsas ikisinə nəzər yetirək.

Siqnatura əsaslanan aşkaretmə. Əgər antivirus sistemə virusun soxulmasını aşkar edərsə, onda antivirus faylı nəzərdən keçirir, sonra isə məşhur virusların adları olan siqnatur lüğətə müraciət edir. Seçim edildikdən sonra antivirus fəaliyyətə başlayır. Siqnaturun yaradılması əl ilə, bir neçə faylın korporativ araşdırmalar yolu ilə yerinə yetirilir.

Proqramın özünü şübhəli aparmasının aşkar edilməsi üsulu. Antivirus proqramı bütün işləyən proqramların özünü necə aparmasını izləyir və virusa xarakter olan halların aşkarlanmasına cəhd göstərir. Təcrübə göstərir ki, bu üsul bəzi hallarda baş vermiş hadisəyə reaksiya verə bilmir, nəticədə istifadəçi edilən xəbərdarlığa reaksiya vermir. Üsulun müxtəlif növləri vardır.

Proqramın **emulyasiya** olunması, yəni proqram işə salınmazdan öncə antivirus onun özünü aparmasını (şübhəli halları izləmək məqsədi ilə) imitasiya etməyə çalışır.

Ağ siyahı üsulu. Öncədən təhlükəsiz kod kimi administrator tərəfindən qeyd olunan kompüter kodları kombinasiyasının qabağı alınır (təhlükə yaratmayanlar nəzərə alınmır).

Evristik skanerə üsulu. Üsul signatura və evristikaya əsaslanır. Üsulun əsas məqsədi signaturdan istifadə etməklə skanerləmə bacarığını artırmaq və modifikasiya edilmiş virus versiyalarını aydınlaşdırmaqdır. Modifikasiya edilmiş virus versiyalarını aydınlaşdıranda signaturun naməlum proqram cismi ilə uyğunluğu ən azı 100% olması nəzərə alınmalıdır [2].

Hələ ki, viruslarla universal və etibarlı mübarizə vasitəsi yoxdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əlizadə M.N., Seyidzadə E.V., Salmanova M.Ə. İnformatika (Mövzular, suallar və testlər), Bakı, 2012,
2. Abbasov Ə.M., Əlizadə M.N., Seyidzadə E.V., Musayev İ.K. İnformatika və kompüterləşmənin əsasları. Yeni işlənmiş nəşri, Bakı: Poliqa, 2012, 932 s.
3. Rüstəmov Ə.M. İnformatika. Bakı, 2012, 522 s.
4. Rüstəmov Ə.M. İnformatika – izahlı terminlər lüğəti (Azərbaycanca, rusca və ingiliscə izahlı lüğət), Bakı, 2011, 568 s.
5. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B., İbrahimzadə T.İ. İnformatika. Dərslik, Bakı, 2011, 534 s.
6. Qurbanov İ.Ə., Qurbanov A.İ., Asadullayev R.A. İnformatika. Bakı, 2012, 420 s.
7. Advanced Encryption Standard (AES) Development Effort. February, 2001.
8. CSC-STD-003-85, Computer Security Requirements Guidance for Applying the Department of Defense System Evaluation Criteria in Specific Environments.
9. Datapro Reports on Information Security, vol. 1-3, 1990-1993.
10. DoD 5200.28-STD. Department of Defence Trusted Computer System Evaluation Criteria (TCSEC) 1985.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: saadatmammadova1994@gmail.com

Saadat Mammadova

COMPUTER VIRUSES AND WAYS OF PROTECTION

The presented case provides a comprehensive overview of computer viruses, the largest and most dangerous enemy of modern computers, and a brief history of the origin of these viruses. It is shown that, after the creation of the Windows operating system and the increased use of the Internet, the fight against computer viruses becomes even more acute. Modern antivirus programs are being developed for this purpose. Currently, several companies around the world are developing antivirus software. It is noted, however, that there is still no universal and more reliable means of fighting computer viruses.

Keywords: *computer viruses, antivirus programs, malware (malicious software), Internet, mobile viruses.*

Саадат Мамедова**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ**

Представленная статья содержит исчерпывающий обзор компьютерных вирусов, самого большого и самого опасного врага современных компьютеров, а также краткую историю происхождения этих вирусов. Показано, что после создания операционной системы Windows и более широкого использования Интернета борьба с компьютерными вирусами становится еще более острой. Для этого разрабатываются современные антивирусные программы. В настоящее время несколько компаний по всему миру разрабатывают антивирусное программное обеспечение. Однако отмечается, что до сих пор не существует универсальных и более надежных средств борьбы с компьютерными вирусами.

Ключевые слова: компьютерные вирусы, антивирусные программы, вредоносные программное обеспечение, интернет, мобильные вирусы.

(Riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru Vüqar Salmanov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	07.04.2020
	Son variant	02.06.2020

ASTRONOMİYA

UOT 523.9

QULU HƏZİYEV

GÜNƏŞ SABİTİNİN VARIASIYALARI

Astrofizikanın və geofizikanın bir çox məsələlərində Günəş şüalanmasının gücünün dəqiq qiymətini bilmək vacibdir. Günəşdən gələn şüalanma selini xarakterizə etmək üçün Günəş sabiti adlandırılan kəmiyyətdən istifadə olunur. Günəş sabiti dedikdə 1 dəqiqədə Günəşlə Yer arasındakı məsafənin ortasında şüalanma istiqamətinə perpendikulyar 1 sm² sahədən keçən Günəş enerjisinin miqdarı başa düşülür. Çoxlu sayda ölçmələr nəticəsində Günəş sabitinin qiyməti 1% dəqiqliklə müəyyən edilmişdir. Bu kəmiyyət 1,959 kalori/sm²×dəq. və ya 1367 Vatt/m² kimidir.

Açar sözlər: *Günəş sabiti, Günəş fəallığı, Günəş küləyi, Günəş şüalanması, elektromaqnit dalğaları, Volf ədədi.*

Giriş. “Günəş-Yer əlaqələri” sahəsində müxtəlif istiqamətlərdə aparılan çox intensiv tədqiqatlar nəticəsində Günəşin Yer kürəsində baş verən bioloji, kimyəvi, fiziki, geofiziki, astrofiziki, sosial, energetik, texnoloji və bu kimi ən müxtəlif proseslərə təsirinin bəzi həlledici aspektlərinə aydınlıq gətirilmişdir. Günəş fəallığının, Günəş küləyinin, Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrinin və, ümumiyyətlə, Günəş fizikasına aid olan bir çox proseslərin parametrləri və indeksləri ilə Yer kürəsində baş verən müxtəlif tip hadisələr arasında az və ya çox dərəcədə korrelyasiyanın olduğu aşkara çıxarılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Günəşin Yer kürəsinə təsirini müəyyən edən və Günəşə aid olan bəzi amillərin cüzi də olsa dəyişməsi Yer kürəsində güclü əks-səda yaradır. Məsələn, Günəş küləyinin fiziki, kimyəvi, elektromaqnit, energetik və həndəsi parametrlərinin hər hansı qaydada dəyişməsi Yer üzərində biosferaya və enerji sistemlərinə çox ciddi təsir edir.

Yer səthinə Günəşin bilavasitə təsiri demək olar ki, Günəşin şüalandırdığı elektromaqnit dalğaları vasitəsi ilə müəyyən edilir. Qısaca olaraq qeyd edək ki, Günəş mənşəli elektromaqnit şüalanmasının çox cüzi bir hissəsi Yerin səthinə çatır. Bu hissə əsasən görünən işıq şüalarından və radio dalğalarından ibarətdir. Yer üzərindəki biosferanın taleyi məhz bu “cüzi” hissədən asılıdır.

“Günəş-Yer” əlaqələri sahəsində aparılan araşdırmalarda əsas yerlərdən birində Yer kürəsinə aid fiziki, bioloji, geofiziki və digər kəmiyyətləri xarakterizə edən indekslərin Günəşin fundamental parametrləri ilə tutuşdurulması dayanır. Bu fundamental parametrlərdən Günəş fəallığına, Günəş küləyinə, Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrinə, planetlərarası maqnit sahələrinə aid olan qlobal fiziki kəmiyyətləri və Günəş sabitini misal göstərmək olar.

Günəş sabitinin fiziki mahiyyəti və ölçülməsi.

Günəşin şüalanmasını xarakterizə etmək üçün Günəş sabiti anlayışından istifadə olunur. Günəş sabiti dedikdə Günəşdən 0,5 astronomik vahid (1 astronomik vahid Günəşlə Yer arasındakı məsafəyə bərabər olaraq, təqribən 150 milyon km-dir) məsafədə 1 dəqiqə ərzində Günəş şüalarına perpendikulyar 1 sm² sahədən keçən tam Günəş enerjisinin miqdarı nəzərdə tutulur. Bu kəmiyyətin qiymətini bilməklə həm Günəşin ətraf fəzaya şüalandırdığı tam

enerjini, həm də Yerin səthinə düşən Günəş enerjisinin miqdarını asanlıqla tapmaq olar.

Nəzəri olaraq Günəş sabiti

$$S_o = \frac{\sigma R^2 T_{eff}^4}{A^2} \quad (1)$$

kimisi hesablanırsa bilər [1]. Burada S_o – Günəş sabiti, σ – Bolsman sabiti, T_{eff} – Günəşin effektiv temperaturu, R – Günəşin radiusu, A – astronomik vahiddir. Ancaq Günəş sabitinin ölçmələri və tədqiqi onu göstərir ki, bu kəmiyyətin nəzəri hesablanmış qiyməti ilə birbaşa ölçmələri arasında fərq vardır. Bu fərq həm (1) formulundakı parametrlərin xarakteri ilə, həm də planetlərarası fəza və Yer atmosferi ilə bağlı olan faktorların hesabına yaranır. Buna görə də Günəş sabitinin qiymətinin təyin olunmasında həmişə real ölçmələrə üstünlük verilmişdir.

Yerin süni peyklərindən də istifadə etməklə aparılan çoxsaylı ölçmələr nəticəsində Günəş sabitinin 1% xəta ilə qiymətinin $1,959 \text{ kal/sm}^2 \times \text{dəq}$ və ya 1367 Vt/m^2 olduğu müəyyən edilmişdir [2]. Günəş sabitinin qiymətini 1 astronomik vahid ($\sim 1,5 \times 10^8 \text{ km}$) radiuslu sferanın səthinin sahəsinə vurmaqla Günəşin vahid zamanda ətraf fəzaya şüalandırdığı integral enerjinin miqdarını tapa bilərik. Hesablamalar göstərir ki, bu kəmiyyət $3,8 \times 10^{33} \text{ erq/san}$ -dır. Müəyyən edilmişdir ki, Günəşin vahid səthi (1 sm^2) vahid zamanda (1 san.) $6,28 \times 10^{10} \text{ erq/sm}^2 \times \text{san}$. enerji şüalandırır [2].

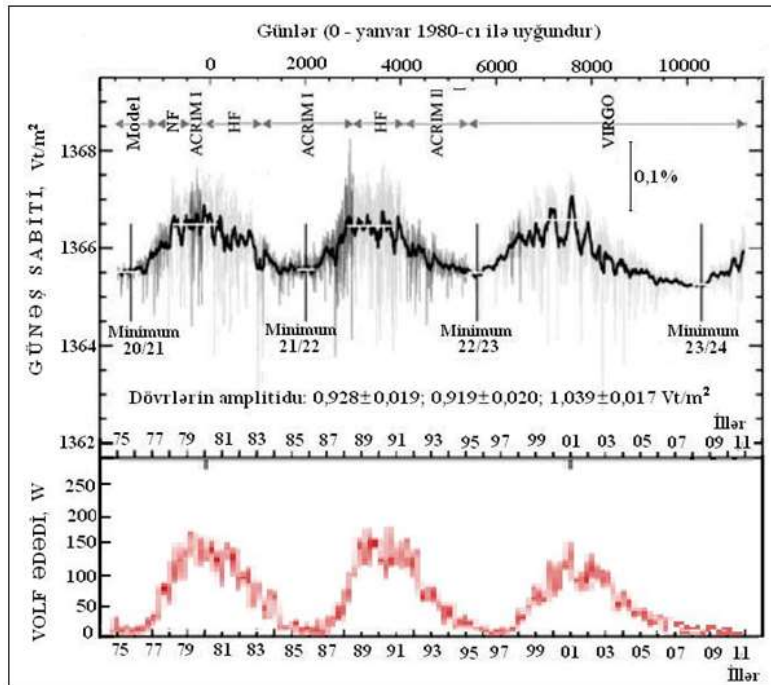
Hərtərəfli və çoxlu sayda aparılan ölçmələr göstərir ki, Günəşin integral şüalanması və təbii ki, bununla bağlı olan Günəş sabiti kifayət qədər sabit bir kəmiyyətdir. Ancaq Yer atmosferindən keçərkən baş verən udulma və səpilmə nəticəsində Günəş radiasiyasının intensivliyi aşağı düşür və Yer səthində $800\text{-}900 \text{ Vt/m}^2$ -ə bərabər olur [3].

Günəş sabitinin ölçülməsini 2 mərhələyə ayırmaq olar: birincisi, Yer səthində aparılan ölçmələr; ikincisi, atmosferdə (təyyarə və aerostatlar vasitəsi ilə) və atmosferdən kənar aparılan ölçmələr (Yerin süni peykləri və digər kosmik aparatlarla). Birinci mərhələyə aid olan ölçmələr XIX əsrin sonlarından etibarən XX əsrin altmışıncı illərinə qədər yerinə yetirilmişdir. Bu dövrdə müxtəlif stansiyalarda, müxtəlif metod və cihazlarla aparılan ölçmələrin nəticələrini müqayisə etmək və eyni bir sistemə gətirmək üçün xüsusi şkalalar tətbiq edilmişdir və bu şkalalar elmi-texniki tərəqqiyə uyğun olaraq mütəmadi surətdə təkmilləşdirilmişdir. XX əsrin ortalarına qədər cəmi iki şkaladan – Onqstrem (1905-ci il) və Smitsonian (1913-cü il) şkalalarından istifadə edilmişdir. 1957-ci ildə əvvəlki 2 şkalanın əsasında yeni Beynəlxalq pirheliometrik şkala qəbul edilmişdir.

İlk dəfə olaraq Günəş sabitinin troposferadan kənarda birbaşa ölçülməsi 1961-ci ildə Leninqrad Universitetində həyata keçirilmişdir. Cihaz və aparatlar aerostat vasitəsi ilə Yer səthindən 32 km hündürlüyə qaldırılmışdır. 1967-ci ilə qədər 28 dəfə bu eksperiment təkrar edilmiş və uğurlu ölçmələr yerinə yetirilmişdir. 1970-ci ildən sonra Yerin süni peyklərinin və planetlərarası kosmik aparatların tətbiqi ilə aparılan intensiv ölçmələr bu gün də davam etdirilir.

Günəş sabitinin variasiyaları. Günəş sabiti az da olsa zamanla dəyişən kəmiyyətdir. Bu dəyişmə nə qədər kiçik olsa da bir çox astrofiziki və geofiziki məsələlərdə bu dəyişmənin nəzərə alınması prinsipial əhəmiyyət daşıyır. Günəş sabitinin variasiyalarına səbəb olan 2 əsas amil vardır. Birincisi, Yerin Günəş ətrafında dolanma orbitinin ellips olması səbəbindən il boyu Günəşlə Yer arasındakı məsafənin müəyyən intervalda dəyişməsidir ki, bunun da nəticəsində Günəş sabitinin 6,9% intervalında variasiyası baş verir (yanvarın əvvəlində $1,412 \text{ kVt/m}^2$, iyulun əvvəlində $1,312 \text{ kVt/m}^2$) [4]. İkincisi, Günəş fəallığının 11-illik dövrlə dəyişməsidir ki, bu da öz növbəsində Günəş sabitinin 11-illik variasiyasının yaranmasına səbəb olur.

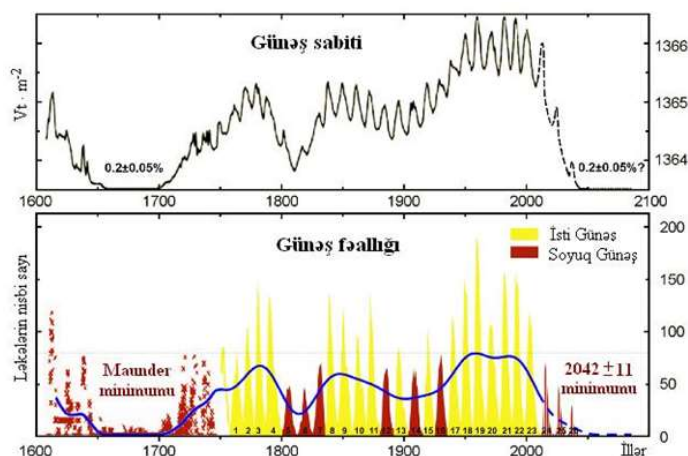
1975-ci ildən bu günə qədər Yerin süni peykləri və kosmik aparatlar vasitəsi ilə aparılan ölçmələrin sistemləşdirilməsi nəticəsində Günəş sabitinin ədədi qiymətini özündə əks etdirən ədədi sıra mövcuddur. Bu sıra Günəş fəallığının 4 (21, 22, 23 və 24) dövrünü əhatə edir. Bu sıranın 1975-2011-ci illərə aid hissəsi qrafiki olaraq şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Günəş sabitinin 1978-2011-cü illər ərzində dəyişməsi (şəkil <http://www.pmodwrc.ch/> saytıdan götürülmüşdür). Yuxarı üfqi oxla günlər göstərilmişdir.

Şəkildə müxtəlif kosmik aparatlara aid olan ölçmələr oxlarla işarə edilmişdir. Qrafikdəki qalın xətt Günəş sabitinin ortalaşmış qiymətini göstərir. Qrafikdən də görünür ki, Günəş sabiti dövrü olaraq dəyişir və bu dəyişmənin amplitudası 0.1%-i ($\sim 1 \text{ Wt/m}^2$) aşmır. Müqayisə üçün şəkil 1-də həm də Günəş fəallığının 11-illik dövrünü xarakterizə edən Volf ədədinin (W) 1975-2011-ci illərə aid dəyişməsi göstərilmişdir. Göründüyü kimi Günəş sabiti Volf ədədi ilə eyni fazada 11-illik dövrlə dəyişir.

Bəzi bioloji, ekoloji, geofiziki və astrofiziki mülahizələrin nəzərə alınması ilə [5-7]-də Günəş sabitinin və Günəş fəallığının 1978-ci ilə qədər bir neçə əsrlik (XVII-XX) qiymətləri bərpa edilmişdir. Bərpa prosesində labüd subyektiv amillər olsa da alınan nəticələr prinsipcə reallığa uyğundur. Həmin nəticələrin araşdırılması onu göstərir ki, həm Günəş fəallığının, həm də Günəş sabitinin əsrlik variasiyaları mövcuddur və bu variasiyalar 11-illik dövrlərdə olduğu kimi fazaca demək olar ki, eynidirlər (şəkil 2). Şəkil 2-də Günəş sabitinin və Günəş fəallığının əsrlik ortalaşmış qiymətləri qrafik olaraq təsvir edilmişdir. Hər iki kəmiyyətin qrafikindəki qırıq xətlərlə irəliyə ekstrapolyasiya olunmuş qiymətləri göstərilmişdir.



Şəkil 2. Günəş sabitinin və Günəş fəallığının əsrlik variasiyaları (şəkil [1]-dən götürülmüşdür).

Qrafikdən də göründüyü kimi hər iki kəmiyyətdə fazaca üst-üstə düşən əsrlik dəyişmələr aşkar olaraq hiss olunur. Kiçik rəqəmlərlə (1, 2, 3 və s.) Günəş fəallığının 11-illik dövrləri göstərilmişdir.

Günəş fəallığına aid 11-illik və əsrlik variasiyaların Günəş sabitində də aşkar edilməsi belə bir mülahizə yürütməyə imkan verir ki, Günəşdə baş verən əksər fiziki proseslərin Günəş sabitində izi olmalıdır.

Nəticə. Günəş sabitinin orta qiyməti kifayət qədər sabit kəmiyyət olsa da, kosmik vasitələrlə aparılan dəqiq ölçmələr göstərir ki, bu kəmiyyətin çox kiçik amplitudada ($< 0.1\%$) variasiyaları mövcuddur. Məhz bu kiçik dəyişmələr Yer kürəsində bioloji, ekoloji, energetik, geofiziki və hətta ola bilsin ki, sosioloji proseslərdə baş verən və bəzi hallarda anomaliya həddinə çatan kənarlaşmalara rəvac verir. Araşdırmalar göstərir ki, Yer kürəsində baş verən və gələcəkdə baş vermə ehtimalı olan müəyyən neqativ hadisələrin qarşısının alınması yerətrafi fəzanın, o cümlədən Günəş də daxil olmaqla yaxın səma cisimlərinin Yer kürəsinə təsir mexanizminin aşkara çıxarılması ilə sıx bağlıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. <http://www.gaoran.ru/russian/cosm/astr/index.html>
2. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. Москва: Книжный дом «ЛИБ РОКОМ», 2009, 704 с.
3. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли. 2009, Санкт-Петербург: Logos, 197 с.
4. Солнечная постоянная / Макарова Е.А. // Физика космоса, 2-е изд. Москва: Советская энциклопедия, 1986, с. 627.
5. Lean J.L // Space Sci. Rev. 94, 39, 2000.
6. Solanki S.K., Krivova N.A. // Solar Phys. 224, 197, 2004.
7. Авдюшин С.И., Данилов А.Д. // Геомагнетизм и аэрономия, 40, 3, 2000.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atss55@mail.ru

Gulu Haziye

VARIATIONS OF THE SOLAR CONSTANT

For many tasks astrophysics and geophysics it is important to know the exact magnitude of the power of solar radiation. The flow of radiation from the Sun is characterized as a so-called constant solar, which means the full amount of solar energy, passing for 1 minute through a perpendicular area of 1 cm², arranged in rows. Considering the large number of measurements, the value of the solar constant at the present time is known with an accuracy of up to 1%: 1,959 cal/cm²×min or 1367 W/m².

Keywords: *Solar constant, solar activity, solar wind, solar radiation, electromagnetic waves, Wolfe number.*

Гулу Гази

ВАРИАЦИИ СОЛНЕЧНОЙ ПОСТОЯННОЙ

Для многих задач астрофизики и геофизики важно знать точную величину мощности солнечного излучения. Поток излучения от Солнца принято характеризовать так называемой солнечной постоянной, под которой понимают полное количество солнечной энергии, проходящей за 1 минуту через перпендикулярную к лучам площадку в 1 см², расположенную на среднем расстоянии Земли от Солнца. Согласно большому количеству измерений, значение солнечной постоянной в настоящее время известно с точностью до 1%: 1,959 кал/см²×мин или 1367 Вт/м².

Ключевые слова: *солнечная постоянная, солнечная активность, солнечный ветер, солнечное излучения, электромагнитные волны, числа Вольфа.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	02.03.2020
	Son variant	20.04.2020

UOT 520.2

AZAD MƏMMƏDLİ

ASTRONOMİYADA OPTİK ŞÜALANMA QƏBULEDİCİLƏRİ

Məqalədə müasir şüalanma qəbuledicilərinə və astronomik obyektlərin təsvirlərinin qeyd edilməsi üsullarına baxılmış və analiz olunmuşdur. Belə qəbuledicilərin mühüm xarakteristikası kvant həssaslığıdır. Texnologiyanın sonrakı inkişafı daha həssas cihazlar yaratmağa imkan verdi. Xüsusilə matris qəbuledicilər geniş yayıldı. Submikron litoqrafik proseslərin ortaya çıxması və əks işıqlanma texnologiyalarının tətbiqi yeni model genişformatlı matrislər yaratmağa imkan verdi. Belə matrislər yüksək kvant effektivliyinə malikdirlər və kosmik aparatlarda istifadə olunurlar.

Açar sözlər: teleskoplar, YƏC, fotoelektron qurğular, matris qəbuledicilər, kvant effektivliyi.

İlk teleskoplar yalnız vizual müşahidələr üçün istifadə oluna bilirdi. Müşahidəçi gözü yeganə şüalanma qəbuledicisi idi. Buna baxmayaraq, kosmosun obyektlərini böyük bucaq ayırdetməsi ilə görmək imkanı, müşahidə olunan obyektin parlaqlığını qonşu obyektlərlə vizual müqayisə etmək, bucaq ölçmələri aparmaq və rəsmlər çəkmək Kainatın öyrənilməsində əhəmiyyətli dərəcədə irəliləməyə imkan verdi. Ulduzların parlaqlığını vizual qiymətləndirmək üçün ulduz ölçüsünü onda birə qədər dəqiqliklə qiymətləndirməyə imkan verən xüsusi metodikalar işlənib hazırlandı. Astronomiyanın ayrı-ayrı sahələrində vizual müşahidələr XX əsrin ikinci yarısınaqədər populyar olaraq qalırdı.

XIX əsrin ikinci yarısında təsvirləri fiksə etmək üçün fotoqrafik emulsiya tətbiq olunmaqla astronomiyada yeni mərhələ başlandı, sonralar istər fotolövhədən, istərsə də elastik plyonka üzərinə çəkilmiş emulsiyadan istifadə olundu. Aydınlaşmadan sonra kəmiyyətə ölçülə bilən təsvirin fiksə olunması, obyektlərdən gələn işıq saatlarla toplamağa imkan verirdi, bəzən də ekspozisiya dalbadal bir neçə gecə uzana bilirdi. Fotomaterialları kifayət qədər böyük ölçülü bircins işıqəhəssas təbəqədən hazırlamaq olar ki, bu da bir ekspozisiya müddətində olduqca böyük sahənin təsvirini almağa imkan verdi. Aydınlaşmadan sonra, öyrənilən obyektin parıltısını və onun qonşu ulduzlara nəzərən dəyişməsini qiymətləndirmək, obyektin vəziyyətini və böyüklüyünü təyin etmək üçün fotomaterial xüsusi cihazlarda ölçülürdü. Qeyd etmək lazımdır ki, fotoplyonkanın kvant effektivliyi, yəni təsvirin əmələ gəlməsində iştirak edən fotonların faiz ölçüsü kiçik olurdu və 3-5% həddini aşmırdı. Astronomlar hipersensibilizasiya adlanan xüsusi metodların köməyi ilə bilavasitə müşahidədən əvvəl fotomaterialı qızdırmaqla yaxud xüsusi məhlullarda yumaqla onun işıqəhəssaslığını yüksəltməyə nail olurdular. Daha aktiv sensibilizasiya metodları fotomaterialı hidrogenli atmosferdə saxlamaq yolu ilə P.K.Şternberq adına Dövlət Astronomiya İnstitutunda işlənib hazırlandı. Lakin, bu halda da kvant effektivliyi 7-9%-i aşmadı. İlk fotomaterialların gümüşün haloidləşdirilməsi əsasında maksimum həssaslığı spektrin mavi və yaxın ultrabənövşəyi hissəsinə düşür, uzundalğalı diapazonda həssaslığın sərhəddi faktiki olaraq 500 nm ilə məhdudlaşır. Sonralar uzundalğalı oblastda təsvirləri almaq üçün fotoemulsiyaya yaxın infraqırmızı diapazonadək fotomaterialları sensibilizasiya edən müxtəlif maddələr əlavə edilirdi.

Fotoeffekt əsasında hazırlanmış elektron qurğular inkişaf etdikcə, astronomiyada obyektlərin parıltılığını dəqiq ölçmək üçün fotoelektron çoxaldıcılar (FEÇ) tətbiq olunmağa başlandı. FEÇ, bir qayda olaraq, təsviri almağa imkan vermir, elektron selinin yaratdığı impulsları saymaq yolu ilə fotonların zəif axınını ölçmək üçün tətbiq olunur.

FEÇ-in kvant effektivliyi də yaxın zamanlaradək o qədər də böyük deyildi və 10-12% həddini aşmırdı, hazırda FEÇ-in bəzi modellərində bu kəmiyyət 45%-ə çatır, lakin fotokatod üzərinə çəkilmiş örtükdən asılı olaraq, spektral həssaslıq spektrin olduqca geniş diapazonunda dəyişə bilər. FEG-in böyük üstünlüyü nəticəsində müşahidəni yüksək zaman ayırdediciliyi ilə (0,1 nanosaniyəyə qədər) aparmaq mümkün oldu. Hazırda FEÇ, onun bir çox qüsurlarından azad olan və kvant effektivliyi 80%-ə qədər çatan fotonları saymaq üçün bircəmiyyətli qurğu ilə – silisium fotodiodlar əsasında işləyən ssintibloklarla əvəz olunmuşdur.

1969-cu ildə yük əlaqəli cihazın (YƏC, ingiliscə abreviaturası – CCD) icad olunması ilə astronomiyada əsl inqilab baş verdi. YƏC – bu, bir qayda olaraq, yarımkəçirici silisium üzərində düzəldilmiş matris yaxud xətkəşdir. Təsvirin hər bir elementi olan piksel fotoeffekt nəticəsində yaranan sərbəst elektronları öz sərhədində tutub saxlayan və onları qonşu piksellərə yerdəyişməsinə imkan verməyən elektrodlar sisteminin köməyi ilə lövhənin səthində lokallaşır. Beləliklə, YƏC səthinə düşən fotonlar piksel çərçivəsində toplanan elektronları əmələ gətirirlər. Ekspozisiyanın sona çatması ilə hər bir pikseldə toplanmış yük qonşuluqdakı sayma registrinə və silisium lövhə üzərində yerləşən ilkin gücləndiriciyə doğru yerini dəyişir, gücləndirilmiş signal analoq-rəqəmsal çeviriciyə (ARÇ) ötürülür və ölçmənin nəticələri bilavasitə kompüterə daxil olur.

İndi artıq müşahidəçi öz işinin nəticəsini praktik olaraq ekspozisiya başa çatdıqdan sonra anındaca görə bilər. YƏC-in kvant effektivliyi əvvəllər istifadə olunmuş qəbuledicilərdən xeyli dərəcədə yüksəkdir və ilk YƏC-lər üçün onlarla faiz təşkil edirdisə, hazırda 450-800 nm dalğa uzunluqlu geniş diapazon üçün 90-95%-ə çatır. 1980-ci illərdə YƏC, yerüstü və kosmik astronomik cihazlarda geniş istifadə olunmağa başladı. YƏC-də pikselin ölçüsü, bir qayda olaraq, 4-dən 30 mkm-dək, vahid pikselin tutumu – 25000-dən 1000000 elektronadək təşkil edir. Astronomiyada istifadə olunmuş fotoplastinkalardan fərqli olaraq, monolit YƏC-matrislərin sahəsi, adətən, böyük olmur – hazırda ən böyük YƏC-matrislər 9x9 sm ölçüyə malikdirlər və 108 piksel tuturlar. Ona görə də fotoqrafik lövhələrin tətbiqi üçün düzəldilmiş teleskoplarda fotoqrafiyadan YƏC-kameralara keçid, çox vaxt görmə sahəsinin əhəmiyyətli dərəcədə kiçilməsinə gətirib çıxarırdı. Sonralar YƏC silisium lövhələrinin bərkidilmə sistemi işlənib hazırlandı ki, bu da bəzi layihələrdə YƏC-matrislərdən ibarət və eninə ölçüsü 60 sm-ə çatan mozaikaların eyni bir özlü üzərində yığılmasına imkan yaratdı.

YƏC-matrisin (düz işıtlı YƏC) silisium lövhəsinin üz tərəfində yerləşən elektrodlar sistemi maksimal kvant effektivliyini məhdudlaşdırırdı, belə ki, elektrodlar üzərinə düşən fotonlar geriye istiqamətdə əks olunaraq itirdilər. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün tərs işıtlı YƏC hazırlandı, elektrodlar lövhənin arxa üzündə yerləşdirildi, onun qalınlığı isə 15-40 mkm-dək kiçildildi.

Piksel elektrodlarının tələsinə düşən fotoelektronlardan savayı, ekspozisiya zamanı oraya istilik küyü yaradan istilik elektronları adlanan elektronlar da düşürlər. Sürətli ekspozisiyalarda istilik küyünün təsirini azaltmaq üçün astronomik YƏC-kameralara soyutma sistemi daxil edilir. YƏC vakuumlaşdırılmış yaxud təsirsiz qazlarla doldurulmuş kameraya qoyulur, qəbuledicinin arxasında isə ya Petlye elementi (termoelektrik çevirici) ya da maye azotla doldurulmuş qab yerləşdirilir. Elmi kameralar, bir qayda olaraq, YƏC-matrisin 180 K-ə yaxın olan temperaturunda işləyirlər. İstilik küyü ilə yanaşı, YƏC sayarkən ortaya çıxan əlavə küy ARÇ-dən əvvəl qoyulmuş signal gücləndiricisi ilə generasiya edilir, oxuma küyünün tipik qiyməti bir pikseldə 2-dən 20 elektronadək təşkil edir. Beləliklə, dinamik diapazon müasir YƏC-kameralarda 1:150000 nisbətində ola bilər.

Texnologiyanın sonrakı inkişafı astronomları daha həssas cihazlarla – EMCCD (yaxud L3CCD) ilə təmin etdi. Məsələ ondadır ki, oxuma küyü pikselin hər bir qiymətinin rəqəmləşdirilməsi sürətinə mütənəsib olaraq artır, müasir YƏC-lərdə aşağı oxuma küyü almağa imkan verən tipik tezliklər 50-100 kHs təşkil edir, ona görə də təsvirin tam rəqəmləşdirilməsi üçün çox vaxt ekspozisiya vaxtından da çox vaxt tələb olunur. Sayma vaxtını minimallaşdırmaq üçün böyük YƏC-lər bir neçə çıxış gücləndiriciləri ilə təchiz olundular ki, onlardan da hər biri YƏC-dəki öz sektorundan gələn siqnalı gücləndirirdi. Lakin, ayrı-ayrı fotonlar səviyyəsində işıq dalğalarını tutmağa və bu zaman saniyədə bir neçə kadr əldə etməyə imkan verən matris qəbuledicilərə olan tələbat piksellərin bilavasitə strukturunda yerləşən və siqnalın ARÇ-yə ötürülməsində onun əhəmiyyətli dərəcədə güclənməsinə şərait yaradan çoxkanallı gücləndirici strukturların qurulduğu matrislərin yaradılmasına gətirdi. Statistikanın hesabına belə qəbuledicilərin 1 MHS-dən çox tezliklə rəqəmləşdirmədə oxuma küyü 1 e-ni aşmır. Onların ölçüləri hələlik böyük olmayaraq 1024x1024 pikselə qədər olsa da, son illər ayırd etməsi 16 pikselə çatan mühəndis nümunələri meydana çıxmışdır. Bu üstünlüklər həm də müəyyən çatışmazlıqları ortalığa çıxarır. EMCCD-lər “azküylü rejimdə” işləyəndə foton küyü üstünlük təşkil edir ki, bu da çox zəif siqnalların qeydiyyatını mürəkkəbləşdirir.

YƏC-lərin inkişafı ilə bərabər astronomiyada CMOS tipli matrisli qəbuledicilər daha çox yayılmağa başlamışdır. Onların əsas fərqi ondadır ki, piksellər daha mürəkkəb quruluşa malik olmaqla, işığa həssas bölgələrlə yanaşı, həm də ilkin gücləndiricilərə də malikdirlər və piksellərin ayrı-ayrı blokları müstəqil surətdə oxuna bilirlər. Birbaşa qəbuledicinin kristalları üzərində yerləşdirilmiş ARÇ-lər paralel olaraq müxtəlif piksellərdən daxil olan siqnalları rəqəmləşdirirlər. Bu konstruksiya rəqəmləşdirmənin sürətinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldilməsinə imkan verdi.

CMOS texnologiyası uzun müddət İQ-matrislərə (infraqırmızı matrislərə) tətbiq edilmişdir. Optik diapazonda həssaslığının zəif olması bu texnologiyanın tətbiqini məhdudlaşdırır. Belə ki, lövhələrin üzərində yerləşdirilmiş elektrodların mürəkkəb strukturları və tranzistorlu gücləndiricilər səthin müəyyən sahəsini əhatə edir ki, bu da qəbuledicinin kvant effektinin kəskin surətdə aşağı düşməsinə səbəb olur. Litoqrafik submikron proseslərin aşkar edilməsi və geriye işıqlandırma (YƏC-lərə analoji olan) texnologiyalarının tətbiqi yüksək kvant effektinə malik (93%-ə qədər) oxuma küyü aşağı olan, istilik küyünün azaldılması üçün soyudulmaya adaptə edilmiş və saniyədə bir neçə min kadr oxuya biləcək tezlikli geniş formatlı CMOS-matrislərin yaradılmasına imkan verdi.

Öz arxitekturaları hesabına CMOS-matrislərin enerjiyə tələbatı YƏC-lərlə müqayisədə xeyli aşağıdır ki, bu da onların kosmik aparatlarda istifadəsinə yüksək tələbat yaradır.

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. Москва: УРСС, 2011, 544 с.
3. Черепашук А.М.. Многоканальная астрономия. Фрязино: Век 2, 2019, 528 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

Azad Mammadli

RECEIVERS OF OPTICAL RADIATION IN ASTRONOMY

The modern radiation detectors and methods for capturing images of astronomical objects are considered and analyzed. An important characteristic of such receivers is quantum sensitivity. Further development of technology has allowed the creation of more sensitive devices. Particularly widespread are matrix receivers. The advent of submicron lithographic processes and the use of backlighting technology have made it possible to create new models of widescreen matrices. Such matrices have high quantum sensitivity and are effectively used on spacecraft.

Keywords: *telescopes, CCD, photoelectronic devices, matrix detectors, quantum efficiency.*

Азад Мамедли

ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В АСТРОНОМИИ

Рассмотрены и анализированы современные приемники излучения и способы фиксации изображений астрономических объектов. Важной характеристикой таких приемников является квантовая чувствительность. Дальнейшее развитие технологий позволило создать более чувствительные приборы. Особое распространение получили матричные приемники. Появление субмикронных литографических процессов и применение технологии обратной засветки позволили создать новые модели широкоформатных матриц. Такие матрицы обладают высокой квантовой чувствительностью и эффективно используются на космических аппаратах.

Ключевые слова: *телескопы, ПЗС, фотоэлектронные устройства, матричные приемники, квантовая эффективность.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	27.02.2020
	Son variant	29.04.2020

UOT 524.3

RUSLAN MƏMMƏDOV

CH CYG SİMBİOTİK ULDUZUNUN 2019-CU İLDƏ FOTOMETRİK TEZDƏYİŞMƏLƏRİ

CH Cyg simbiotik ulduzun Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının Zeiss 600 teleskopunda 08-07-2019, 11-07-2019, 20-07-2019 və 18-08-2019-cu il tarixlərində 4 gecə ərzində yalnız V filtrində fotometrik müşahidələri aparılmışdır. Müşahidələr əsasında ulduzun bu dövr üçün parlaqlıq əyrisi qurulmuşdur. Gecə ərzində aparılmış davamlı müşahidələr göstərir ki, CH Cyg simbiotik ulduzunda az saylı simbiotik ulduzlara xarakterik olan parlaqlığın bir neçə dəqiqəlik kiçik amplitudalı dəyişmələri baş verir. Müşahidə periodu ərzində CH Cyg ulduzu parlaqlığını təxminən 0.77 ulduz ölçüsü qədər azaltmış, 7.7^m-dən 8.47^m-ə qədər dəyişmişdir.

Açar sözlər: ulduz, simbiotik ulduzlar, CH Cyg, CCD fotometriya.

Giriş. Kainatda ən çox yayılmış Göy cisimləri ulduzlardır. Kosmik maddənin kütləsinin 98%-i ulduzlara məxsusdur. Ulduzlar Günəşəbənzər obyektlərdir, yəni işıq və istilik enerjisinə malik olan qaz kürəleridir. Bizim Qalaktikada $2 \cdot 10^{11}$ sayda ulduz məlumdur. Teleskopsuz adi gözlə görünən ulduzların ümumi sayı 6000-ə yaxındır. Ulduzların parlaqlığı m – ulduz ölçüsü adlanan kəmiyyətlə ölçülür və Poqson düsturu ilə ifadə olunur. Ulduz ölçüsü – m böyüdükcə parlaqlıq azalır və ya əksinə. Ulduz göyündə adi gözlə görünən ən zəif obyektin ulduz ölçüsü 6^m-dir. Ulduz ölçüsü 6^m-dən böyük olanları isə ancaq teleskopla görmək olar [1].

Simbiotik ulduzlar qarşılıqlı təsirdə olan örtüklə əhatə olunmuş qoşa sistemlərdir. Onlar inkişaf etmiş qırmızı nəhəng və isti komponentdən – ağ cırtdandan ibarətdir. Dumanlığın material mənbəyi öz maddəsini ulduz küləyi və ya pulsasiya vasitəsi ilə itirən qırmızı nəhəng, enerji mənbəyi isə isti ağ cırtdan hesab olunur.

CH Cyg (HD 182917) simbiotik ulduzlar arasında ən parlağı və yaxındır. Hipparkosun ölçmələrinə görə ulduza qədər məsafə təxminən 268 +/-61 ps-dir (ESA 1997). Simbiotik ulduz olan CH Cyg şimal yarımkürəsində əlverişli yerdə (+50°) yerləşdiyi üçün onun çoxlu sayda intensiv müşahidələri aparılmışdır. CH Cyg simbiotik ulduzun təbiətinin açılması üçün səylər neçə on illərdir ki, davam etməkdədir [2]. Onun vizual ulduz ölçüsü 1982-83-cü ildə $V=5.5^m$ -ə qədər yüksəlmiş, 1996-cı ildə isə ən minimal $V=10.5^m$ olmuşdu. Ulduzun sakit halında parlaqlığı əsasən 7^m olur. CH Cyg simbiotik ulduzun 130 ildən artıq bir dövr üçün fotometrik müşahidələri mövcuddur [3].

Bizim məqsədımız CH Cyg simbiotik ulduzun 2019-cu il iyul ayında 3 və ayqust ayında 1 gecə olmaqla apardığımız müşahidə əsasında yüksəksürətli fotometriyasının nəticələri haqqında məlumat verməkdir.

Müşahidə və nəticələr. CH Cyg simbiotik ulduzun müşahidələri Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının ZEISS-600 teleskopunda 08-07-2019, 11-07-2019, 20-07-2019 və 18-08-2019 (40 gün aralığında) tarixlərində yəni 3 gecə ərzində aparılmışdır. Teleskop 4096x4096 pix (1 pix=9mic) ölçülü CCD işıq qəbuledicisi və faydalı görüş sahəsi 17 arcmin olan fotometr [4, 5] ilə təchiz olunmuşdur. TYC 3551-1725-1 müqayisə (comparison) ulduzu, V2365 Cyg (SAO 31628) kontrol (check) ulduzu seçilmişdir. Daha sürətli tezdəyişmələrin xarakterini tədqiq etmək üçün yalnız 1 filtrdə (V) və 4 gecə ərzində yüksək zaman ayırdetməli davamlı müşahidələr aparılmışdır.

Müşahidə materialının işlənməsi MaxIm DL proqramında aperture fotometriyanın standart prosedurlarına uyğun yerinə yetirilmişdir. Ölçmə dəqiqliyini artırmaq və kadrları kosmik hissəciklərin izlərindən təmizlənməsi üçün 5 kadr ortalaşdırılmışdır. Bir neçə müqayisə ulduzlarından o cümlədən SAO 31628 tutulan qoşa ulduzdan da kontrol kimi istifadə olunmuşdur [6].

Bu işdə də MaxIm DL proqramı ilə təhlil müəyyən ardıcılıqla aparılmışdır. Çəkilən Bias kadrının ortalamaları (B_{ort}) alınır. Daha sonra hər bir Dark kadrlarından Bias ortalaması çıxılır və Biasdan çıxılmış Dark kadrının ortalaması (D_{ort}) alınır. Eyni qaydada Flat kadrlarından sırayla B_{ort} və D_{ort} çıxılır və bu təmizlənmiş Flat kadrının ortalaması (F_{ort}) alınır. Daha sonra isə obyektin hər bir görüntüsündən B_{ort} və D_{ort} çıxılıb və F_{ort} görüntüsünə bölünür. Bütün bu proseslərə “kosmik hissəciklərdən təmizlənmə metodu” deyilir.

CH Cyg simbiotik ulduzunda fotometrik sayırışmalar ilk dəfə Wallerstein və Cester tərəfindən aşkar olunmuşdur [7], sonralar müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir. 2010-2013-cü illərdə sayırışmalar müşahidə olunmamış, 2014-cü ildən etibarən yenidən bərpa olunmuşdur [8].

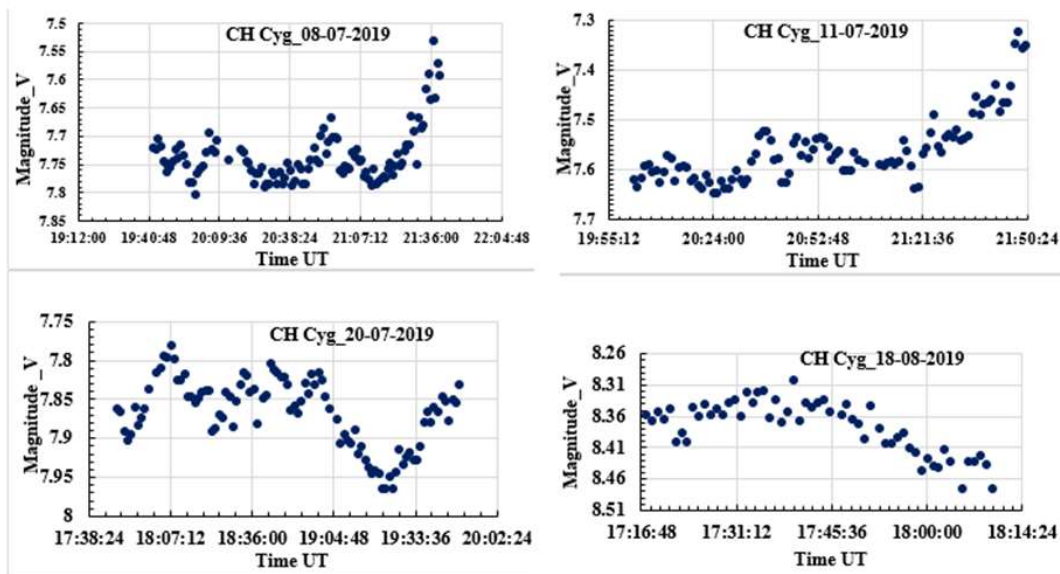
Cədvəldə müşahidə jurnalı verilmişdir. Cədvəldə müşahidə tarixi, kadrların sayı və ekspozisiya vaxtı, müşahidənin davam etmə müddəti, parlaqlığın orta, minimal, maksimal qiymətləri və maksimal dəyişmə verilmişdir.

Cədvəl

Müşahidə jurnalı

Müşahidə tarixi	Kadrların sayı və ekspozisiya vaxtı	Müşahidənin davam etmə müddəti (dəqiqə)	V_{ort}	V_{min}	V_{max}	ΔV
08.07.2019	265x4s, 150x5s, 125x6s	109.25	7.668	7.806	7.531	0.275
11.07.2019	505x5s	116.67	7.486	7.649	7.324	0.325
20.07.2019	480x7s	120.65	7.872	7.965	7.780	0.185
18.08.2019	285x3s	52.38	8.388	8.475	8.302	0.173

Bizim müşahidələr də ulduzun alışıma vaxtına təsadüf etmişdir. Gecə ərzində aparılmış müşahidələr göstərmişdir ki, CH Cyg simbiotik ulduzunda parlaqlığın bir neçə dəqiqəlik kiçik amplitudalı dəyişmələr baş verir. Şəkildə CH Cyg ulduzunda V filtrində 4 gecə üçün parlaqlıq ayrılırları verilmişdir.



Şəkil. CH Cyg-nin V filtrində parlaqlıq ayrılırları.

Dörd gecə ərzində müşahidə aparılmışdır. Şəkildən də göründüyü kimi 08-07-2019-cu il tarixdə aparılan müşahidə zamanı saat 21:11:52-dən 21:37:08-dək, 26 dəq ərzində ulduzun parlaqlığı 0.26^m ulduz ölçüsü qədər artmışdır. Ümumi olaraq müşahidə periodu ərzində isə 0.275^m ulduz ölçüsü qədər artmışdır. 11-07-2019-cu il tarixdə aparılan müşahidə zamanı ərzində müşahidənin əvvəlindən müşahidənin sonunadək ulduzun parlaqlığında artma müşahidə olunmuşdur. Saat 21:19:29-dan 21:48:08-dək, 29 dəq ərzində ulduzun parlaqlığı 0.325^m ulduz ölçüsü qədər artmışdır. 20-07-2019-cu il tarixində aparılan müşahidə zamanı isə saat 18:59:43-dən 19:23:22-dək ulduzun parlaqlığı 0.16^m ulduz ölçüsü qədər azalmışdır. Həmin gecə müşahidə periodu ərzində isə 0.185^m ulduz ölçüsü qədər dəyişmişdir. 18-08-2019-cu il tarixdə aparılan müşahidə zamanı ərzində ulduzun parlaqlığında azalma müşahidə olunmuşdur. 30 dəq ərzində ulduzun parlaqlığı 0.175^m ulduz ölçüsü qədər azalmışdır.

Bizim tərəfimizdən gecə ərzində aparılmış müşahidələr bir daha göstərir ki, CH Cyg simbiotik ulduzunda az saylı simbiotik ulduzlara xarakterik olan parlaqlığın bir neçə dəqiqəlik kiçik amplitudalı dəyişmələri baş verir. Müşahidə periodu ərzində CH Cyg ulduzu parlaqlığını təxminən 0.77 ulduz ölçüsü qədər azaltmış, 7.7^m -dən 8.47^m -ə qədər dəyişmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə., Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
2. Van Leeuwen F. Hipparcos, the new reduction of the Raw Data, Astrophysics and Space Science Library, 2007, vol. 350.
3. Mikolajewski M., Mikolajewska J., Khudiakova T.N. A long-period symbiotic binary CH Cygni. I - A hundred years' history of variability, Astronomy and Astrophysics, 1990, vol. 235, № 1-2, p. 219-23.
4. Mikayilov Kh.M., Rustamov B.N., Alakbarov I.A. Rapid Spectral Variability of the Symbiotic Star CH Cyg During One Night, ASPC, 2017, v. 510, pp. 170-173.
5. Abdullayev B.I., Alekberov I.A., Gulmaliyev N.I., et al. A new photometer – polarimeter coupled with ccd, Azerbaijani Astronomical Journal, 2012, № 4, pp. 39-47.
6. Henden A., Munari U. UBVR(I)C photometric sequences for symbiotic stars, Astronomy and Astrophysics, October IV 2006, vol. 458, is. 1, pp. 339-340.
7. Wallerstein G., Photoelectric observations of rapid variations of CH Cygni, The Observatory, 1968, v. 88, pp. 111-112.
8. Stoyanov K.A., Martí J., Zamanov R. et al. Optical flickering of the symbiotic star CH Cyg, Bulgarian Astronomical Journal, 2018, vol. 28, p. 42.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ruslan_rtm@yahoo.com

Ruslan Mammadov

PHOTOMETRIC VARIATIONS OF THE SYMBIOTIC STAR CH CYG IN 2019

Photometric observations of CH Cyg symbiotic star have been carried out at the Zeiss 600 telescope at the Shamakhy Astrophysical Observatory in the 08-07-2019, 11-07-2019,

20-07-2019 and 18-08-2019 during 4 nights using the V-filter. Based on the observations, the light curve of the star for this period was constructed. Continuous observations during the night show that the CH Cyg symbiotic star has small amplitude changes of a few minutes of brightness, which are characteristic of a small number of symbiotic stars. During the observation period, the brightness of the CH Cyg star decreased to about 0.77 m, varying from 7.7^m to 8.47^m.

Keywords: *star, symbiotic stars, CH Cyg, CCD photometry.*

Руслан Мамедов

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ЗВЕЗДЫ CH CYG В 2019 ГОДУ

Фотометрические наблюдения симбиотической звезды CH Cyg проводились на телескопе Zeiss 600 Шамахинской астрофизической обсерватории 08-07-2019, 11-07-2019, 20-07-2019 и 18-08-2019 в течение 4 ночей только в V-фильтре. На основании наблюдений была построена кривая светимости звезды для этого периода. Непрерывные наблюдения в течение ночи показывают, что симбиотическая звезда CH Cyg имеет небольшие изменения амплитуды в несколько минут яркости, которые характерны для небольшого числа симбиотических звезд. В течение времени наблюдения яркость звезды CH Cyg уменьшилась примерно до 0.77, варьируя от 7.7^m до 8.47^m.

Ключевые слова: *звезда, симбиотические звезды, CH Cyg, CCD фотометрия.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	24.02.2020
	Son variant	06.05.2020

UOT: 523/9

ÜLVÜ VƏLİYEV

GÜNƏŞ TACININ QIZMA PROBLEMİ

Məqalədə Günəşin tac dəliklərinin yaşama müddəti qeyd olunmuş və Günəş küləyi tac dəlikləri bölgəsində sürətləndiyi məlum olmuşdur. Maqnit boruları üzrə yayılan dalğaların dayanıqsızlığı enerji aspektindən araşdırılıb. Günəşdə maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində maqnit boruları daxilində sıxlıq və temperatur da dəyişir. Məqalədə $l=0,5$ halı üçün faza sürətinin sürət amplitudasından kiçik olduğu qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: *Günəş küləyi, plazma, Günəş tacı, plazma dayanıqsızlığı, Günəş tacının qızması.*

Giriş. Günəşin əsas fiziki xüsusiyyətlərindən biri onun şüalanması və ya ətraf fəzaya verdiyi enerjinin miqdarıdır. Günəşin bütün istiqamətlərdə şüalandırdığı enerjinin miqdarı $3,84 \cdot 10^{26}$ Coul qədərdir. Bu o deməkdir ki, Günəşin vahid səthi (m^2) $63,1$ mvt enerji şüalandırır. Günəş tacı Günəşin atmosferinin ən yuxarı ən son qatıdır. Ona görə də tacın müşahidəsi və tədqiqi çox çətindir. Son zamanlar müəyyən olunmuşdur ki, tac onlarla Günəşin radiusu qədər uzaqlara gedib çıxır.

Günəşin “Skaylab kosmik aparatı”nda alınmış rentgen fotosəkillərindən aydın olmuşdur ki, parlaq fəal bölgələr ilgək şəkili nazik uzun liflərdən ibarətdir. İçi qaynar plazma ilə dolmuş bu maqnit lifləri və ya boruları (strimerlər) maqnit sahəsinin qüvvə xətləri istiqamətində yönəlir. Günəş tacında müşahidə olunan tutqun bölgələr tac dəlikləri adlanır. Tac dəliklərinin yaşama müddəti 75-100 gün ola bilər.

İstifadə olunan ilkin materiallar və tədqiqat metodikası. Yer atmosferində geofiziki hadisələrə təsir edən Günəş plazması küləyinin axını tac dəlikləri bölgəsində sürətlənir. Tacın əsasında temperaturun müsbət qradienti olan istilik seli hər zaman aşağıya doğru istiqamətlənir. Bu tac modelinin qurulmasında istifadə olunan Sintcer qanunu ilə yaxşı uyğunlaşır. Temperatur qradienti işarəsini dəyişmədikcə bu vəziyyətin yuxarı tacda saxlandığını irəli sürmək olar. Xarici tacda elektron istilik keçiriciliyi hiss edilməz olur və enerji balansında dominant komponent Günəş küləyi olur. Beləliklə, aşağıda maqnit boruları üzrə yayılan dalğalar dayanıqsızlıq əmələ gətirən istilik seli ilə qarşılaşır. Bu dayanıqsızlığı enerji aspektindən araşdırsaq dalğaların yaratdığı enerji selinin sıxlığı

$$F = \frac{1}{2} \rho v^2 V_{ph} [erg \cdot sm^{-2} \cdot san^{-1}] \quad (1)$$

düsturu ilə hesablanır [1]. Burada v – dalğaların sürət üzrə amplitudasıdır. F funksiyasının müşahidə materialları əsasında təyin etsək, onda (1) ifadəsi dalğa amplitudası qiymətləndirməyə imkan verir.

$$v = \sqrt{\frac{2F}{\rho V_{ph}}}$$

Müasir müşahidələrdən aşağıdakı qiymətləndirmələr alınır. Sakit Günəşdə $B_0 \approx 0,1$ Qs, $F \approx 3 \cdot 10^5$; tac dəşiklərində $B_0 \approx 0,5$ Qs, $F \approx 8 \cdot 10^5$; aktiv sahələr üzərində $B_0 \approx 100$ Qs, $F \approx 10^7$ olur. Aydındır ki, maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə maqnit boruları daxilində plazmanın tarazlıqda olan parametrləri (sıxlıq və temperatur) dəyişir. Bu da öz növbəsində enerji balansı

şərtlərinə təsir edir. Bizim qiymətləndirməmiz daxilində bu vəziyyət təqribi olaraq

$$F \approx (3 + 0,97 \cdot B_0) \cdot 10^5 [erg \cdot sm^{-2} \cdot san^{-1}]$$

göstərmək olar. Maqnit ilgək törəmələrində $p=3-5$ san dövrü üçün dalğaların sürət amplitudası $v_c=200-400$ km/san $p=6$ san olan dalğalar üçün $v_c=70$ km/san alırıq. Açıq strukturlarda $p=10-15$ dəqiqə dövrü dalğalar üçün $v_c=25-35$ km/san olar burada v_c – plazmanın qızması amplitudasıdır. İndi isə bizim dalğa amplitudası üçün dayanıqsız həlləri verək.

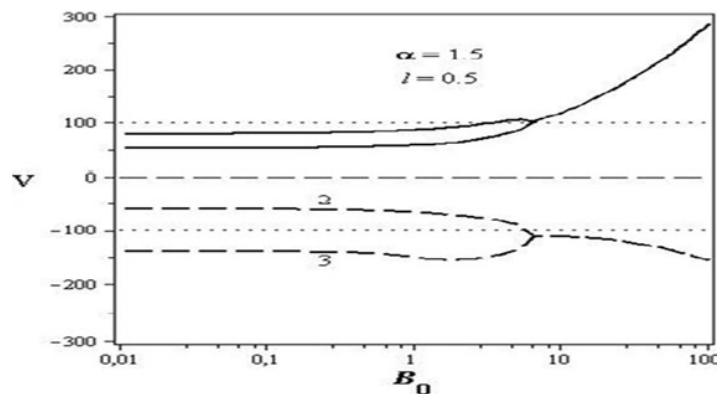
$$v_w = \sqrt{\frac{2F}{\rho_0 V_{ph}}} e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad \tau = \frac{1}{im(\omega)} = \frac{p}{2\pi} \frac{Re(V)}{im(V)} \quad (2)$$

burada τ – dayanıqsızlığın böyüməsinin xarakterik zamanı, p – rəqslərin dövrüdür.

Müşahidə nəticələrini göstərən funksiyası vasitəsi ilə $v_w(t)$ nəzəri amplitudanı hesablamaq olar.

Fərz edək ki, $t = 0$ anında (dayanıqsızlığın başlanğıcı) tərs ion səs modları əmələ gəlir. Bu zaman bunların amplitudaları 1-ci şəkildə verilir. $l = 0.5$ halı üçün uyğun faza sürətləri göstərilir. Göründüyü kimi, faza sürətləri sürət amplitudasından böyük olur, dayanıqsızlıq oblastında isə ($B_0 \approx 10-100$ Qs) tapılmış amplituda sürətləri kritik sürətdən kiçik olur.

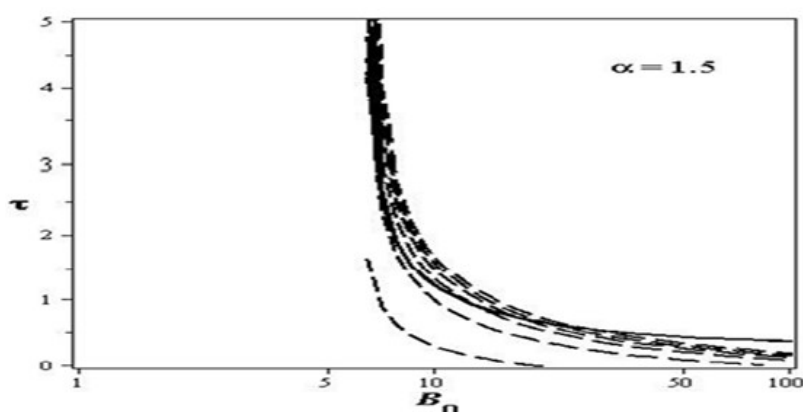
$$v_w(0) < v_c = 400 km/san$$



Şəkil 1. Dayanıqsızlığın başlanğıcı üçün tərs ion səs mod amplitudası ($t=0$)-dan aşağıda $l=0,5$ halı üçün uyğun faza sürətidir. Nöqtələrlə verilmiş əyri maqnit sahəsi boyunca səs sürətinin vəziyyətini göstərir.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi bütün xətlər $\tau(B_0)$ asılılığı qırıq xəttlərlə $v_w(t = \tau_c) = v_c = 400 km/san$ bərabərsizliyi izah edən zaman göstərilir. Göründüyü kimi, bu zaman əsasən rəqslərin dövründən kiçikdir. İndi dayanıqsızlığın fəza miqyasın nəzərdən keçirək. Dalğa dissipasiyası xarakterik uzunluğu qiymətləndirilir [2].

$$d \approx \left| \frac{\rho_0}{\rho'} \frac{1}{k} \right| = \left| \frac{p V_{ph}}{2\pi} \frac{\rho_0}{\rho'} \right| \quad (3)$$



Şəkil 2. $p=3$ dəq dövrü üçün hesablanmış tərsinə ion-səs qeyri tarazlığı (bütün) ilə elementar həcmdə enerjinin balansı nəticəsində sürətin böhran amplitudasına çatması zamanı arasındakı xarakterik vaxtın dəyişməsi. Yuxarıdan aşağıya doğru qırıq xəttlər $l=1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,1, 0,01$ üçün qiymətlərinə uyğun gəlir.

Bu işdə, $\frac{v_{//}}{c_s} = w_1 \frac{\rho'}{\rho_0}$, $\frac{v_{\perp}}{c_s} = w_2 \frac{\rho'}{\rho_0}$, dissipasiya tənliyinin həlli olan formullar verilir.

$w = \sqrt{w_1^2 + w_2^2}$ işarə edərək, $\frac{\rho_0}{\rho} = w \frac{c_s}{v_w}$ tapırıq. Bunu (2)-də nəzərə alsaq $d = d_0 e^{\frac{-t}{\tau}}$ alırıq.

Şəkil 1-dən göründüyü kimi dövrü 3 dəqiqə olan dalğalar üçün xarakterik dalğa uzunluğu $\lambda=400\text{mm}$ kimi qiymətləndirilir. Beləliklə, dalğaların dissipasiya miqyası dalğanın öz uzunluğundan kiçik olur. Bir daha dayanıqsızlığın inkişafı vasitəsi ilə dalğa dissipasiyasının yüksək effektivliyini göstərir. Dayanıqsızlığın artması ilə bu miqyas τ -sürəti ilə eksponensial azalır.

Tam dissipasiya bu ölçünün siklotron radiusadək azalması ilə baş verir. $d \approx r_B \approx \frac{1}{100 B_0 Q_s} \text{ km}$ bu

hadisə $t_B \approx -\tau \ln\left(\frac{r_h}{d_0}\right)$ zaman ərzində baş verir [3].

Nəticə. Maqnit ilgək törəmələrində 3-5 saniyə period üçün dalğaların sürət amplitudası 200-400 km/san 10-15 dəqiqə period üçün isə 25-35 km/san olur. Günəşin sakit halında $B_0 \approx 0,1 \text{ Qs}$ tac dəşiklərində $B_0 \approx 0,5 \text{ Qs}$ aktiv sahələrdə $B_0 \approx 10-100 \text{ Qs}$ olması alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Quluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 232 s.
2. Прист Э.Р. Солнечная магнитогидро-динамика. Москва: Мир, 1985, 592 с.
3. Пересман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. Москва: Наука, 1968, 324 с.

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

Ulvu Valiyev

THE PROBLEM OF SOLAR CORONA HEATING

The paper notes the lifespan of the Sun's crown holes and notes that the solar wind accelerates in the region of the crown holes. The instability of waves propagating through magnetic tubes has been studied from an energy point of view. As a result of changes in the magnetic field in the sun, the density and temperature inside the magnetic tubes also change. The article notes that the phase velocity is smaller than the velocity amplitude for $l = 0.5$.

Keywords: *solar wind, plasma, solar crown, plasma instabilities, heating of solar corona.*

Ульви Велиев

ПРОБЛЕМА НАГРЕВА СОЛНЕЧНОЙ КОРОНЫ

В статье отмечается продолжительность жизни корональных дыр Солнца и отмечается, что солнечный ветер ускоряется в области корональных дыр. Нестабильность волн, распространяющихся по магнитным трубкам, изучалась с энергетической точки зрения. В результате изменений магнитного поля на солнце плотность и температура внутри магнитных трубок также изменяются. В статье отмечается, что фазовая скорость меньше амплитуды скорости при $l = 0,5$.

Ключевые слова: *солнечный ветер, плазмы, солнечная корона, неустойчивости плазмы, нагрев солнечной короны.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	11.03.2020
	Son variant	05.06.2020

UOT 520.2

VƏFA QAFAROVA, TÜRKANƏ ƏLİYEVƏ

YERİN GÜNƏŞ ƏTRAFINDA DOLANMASI HAQQINDA

Təqdim olunan işdə Yer kürəsinin Günəş ətrafında dolanmasının bəzi fiziki və astronomik cəhətləri şərh olunur. Qeyd edilir ki, Yerin Günəş ətrafında dolanmasını əsas iki hadisə ilə tam sübut etmək olur. Bu hadisələr ulduzların parallaktik sürüşməsi və aberrasiyasıdır. Göstərilir ki, Yer kürəsinin Günəş ətrafında dolanması bir sıra nəticələrə səbəb olur.

Açar sözlər: Planet, Yer kürəsi, Günəş, ekliptika müstəvisi.

Giriş. Məlum olduğu kimi, Yer kürəsi Günəş sisteminə aid olan 8 iri planetdən biridir. Orbiti Venera və Mars planetlərinin arasında yerləşir. Yer qrupu planetlərinin ən böyüyüdür. Canlı varlıqların yaşadığı yeganə planetdir. Günəşdən məsafəsinə görə 3-cü olan Yer kürəsinin Günəş ətrafında dolanma orbiti ellipsdir. Ona görə perihelidə (3 yanvar) Yer Günəşə afelidəkindən (4 iyul) təxminən 5 milyon km yaxın olur. Eyni zamanda məlumdur ki, səthin işıqlanması məsafənin kvadratı ilə tərs mütənasıbdır. Ona görə ilk baxışda elə gəlir ki, Yer Günəşə yaxın olduqda o Günəşdən daha çox enerji alır və yay olur. Lakin Yerdə fəsillərin əmələ gəlməsində əsas rolunu Yer oxunun orbit müstəvisinə meyli oynayır. Qış və yayda Yerin Günəşdən olan məsafəsinin fərqi isə onda özünü göstərir ki, Yer şimal yarımkürəsində (Yer Günəşdən ən uzaqda olduqda) yay cənub yarımkürəsinə nisbətən bir qədər sərin (təxminən 7%), qış isə (Yer Günəşə ən yaxın olduqda) Yer şimal yarımkürəsindəkinə nisbətən bir qədər mülayim olur [5].

Yerin Günəş ətrafında dolanması Kopernikin heliosentrik sistemində əsaslandırılmış və göstərilmişdir ki, Günəşin zodiak üzrə hərəkəti zahiri hərəkət olub Yerin Günəş ətrafında dolanmasının təzahürüdür. Lakin Yerin Günəş ətrafında dolanması yalnız iki hadisə ilə tam sübut olunur. Bu hadisələr:

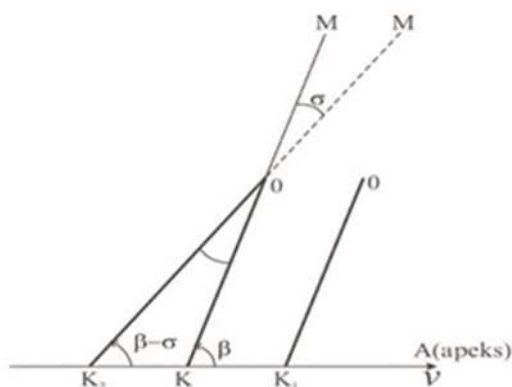
1. Ulduzların paralaktik sürüşməsi;
2. Aberrasiya sürüşməsi.

Ulduzların parallaktik sürüşməsi. Yer 1 illik dövrlə Günəş ətrafında elliptik orbit üzrə hərəkət edir. Ona görə verilmiş ulduz müxtəlif anlarda Yerdən müxtəlif istiqamətlərdə görünür, yəni ulduzlar parallaktik sürüşməyə məruz qalır. Parallaktik sürüşmə Günəşin görünən vəziyyətinə doğru baş verir.

Ekliptik enliyi (şəkil 1-ə bax) $0 < p < 90^\circ$ şərtini ödəyən ulduzlar il ərzində göy sferində kiçik ellips cızır. Ekliptikanın qütbü yaxınlığındakı ulduzlar üçün ellips dairəyə, ekliptika müstəvisinə yaxın olan ulduzlar üçün isə kiçik xəttə və ya qövs parçasına çevrilir [2].

Parallaktik ellipsin böyük yarımoxu (dairənin radiusu və eləcə də ekliptikada parallaktik qövsün yarısı) ulduzun illik parallaksına bərabərdir. Onların ölçüsü ulduza qədər olan məsafədən asılıdır.

Yerdən uzaq olduqca ellipsin böyük yarımoxu (dairənin radiusu və qövsün yarısı) kiçik olur. Yer digər planetlər kimi Günəş ətrafında fokuslarından birində Günəş olan elliptik orbit üzrə qərbdən şərqə doğru yəni öz oxu ətrafında fırlanma istiqamətində hərəkət edir. Yerin Günəşdən orta məsafəsi 1 astronomik vahid (a.v.) adlanır. Yadımıza salaq ki, astronomik vahid $a = 149\,600\,000$ km.



Şəkil 3. Astronomik aberrasiya.

Aberrasiya nəticəsində ekliptikanın qütbündə olan ulduzlar kiçik dairələr cızır. Qütbdən uzaqlaşdıqda dairə böyük yarımxu dairənin radiusuna bərabər olan ellipsə, ekliptikada isə yarısı dairənin radiusuna bərabər olan kiçik qövs parçasına çevrilir. Parallaktik sürüşmədən fərqli olaraq aberrasiya dairəsinin, ellipsinin və qövs parçasının ölçüsü ulduzlara qədər olan məsafədən asılı deyil [4].

Nəticə. Yer kürəsinin Günəş ətrafında dolanması bir sıra aşağıdakı nəticələrə səbəb olur.

- Fəsilərin yaranmasına və dəyişməsinə səbəb olur.
- Mövsümi temperatur fərqləri baş verir.
- Quru və dəniz arasında temperatur fərqləri yaranır.
- Musson küləkləri baş verir.
- Gündüz və gecənin uzunluğu dəyişir.
- Günəşin üfüq üzərində çıxdığı yer və saat, eyni zamanda Günəşin üfüqdə batdığı yer və saat dəyişir.
- Günəş şüalarının yerə düşmə bucağı dəyişir.
- Canlı və cansız cisimlərin kölgə uzunluğu dəyişir və s.

ƏDƏBİYYAT

1. Quluzadə C.M. Klassik astronomiya. Bakı: Qapp-Poliqraf, 2004, 292 s.
2. Quluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 232 s.
3. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 468 s.
4. Hüseynov R.Ə. Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Earth>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

Vefa Gafarova, Turkane Alieva

THE ROTATION OF THE EARTH AROUND THE SUN

In presented the work explains some of physical and astronomical reasons of the Earth revolving around the Sun. It is noticed that the Earth revolving around the Sun can be fully proved by two main events. These events are parallactic lanslides and abberations. It is shown that the Earth revolving around the Sun causes a number of results.

Keywords: *planet, Earth, Sun, ecliptic plane.*

Вафа Гафарова, Тюркане Алиева

О ВРАЩЕНИИ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

Этот статья объясняет некоторые физические и астрономические причины, по которым Земля вращается вокруг Солнца. Отмечено, что вращение Земли вокруг Солнца может быть полностью подтверждено двумя основными событиями. Эти события – параллактические оползни и абберации звезды. Показано, что вращение Земли вокруг Солнца вызывает ряд последствий.

Ключевые слова: *планета, Земля, Солнце, плоскость эклиптики.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.03.2020
	Son variant	24.04.2020

UOT 520.2

TÜRKAN MƏMMƏDOVA

ULDUZLARIN ASTROMETRİK, FOTOMETRİK VƏ SPEKTRAL MÜŞAHİDƏSİ

Məqalədə, astronomiyanın əsas məsələlərindən birinə – Qalaktikanın quruluşunun öyrənilməsinə baxılmışdır. Bu məsələdə astrometrik müşahidələrlə yanaşı, müasir texnologiyalar əsasında aparılan ulduzların fotometrik və spektral müşahidələri mühüm rol oynayır. Astrometrik və fotometrik ölçmələrlə ulduzlaradək məsafə, onların bucaq və fəza sürətləri dəqiqləşdirilir. Ulduzların spektral müşahidəsi mühüm astrofiziki parametrləri: effektiv temperaturu, ulduzun işıqlığını xarakterizə edən ağırlıq qüvvəsinin səth təcilini və kimyəvi tərkibini təyin etməyə imkan verir. Ulduzların müasir çoxrəngli fotometrik və spektral müşahidələrinin keyfiyyəti Qalaktika ailəsinin və onun peyklərinin mənşəyini, quruluşunu və dinamikasını tədqiq etmək üçün müşahidə bazası yaratmağa imkan verir.

Açar sözlər: *ulduz parallaksı, məxsusi hərəkət, ulduzun işıqlığı, mütləq ulduz ölçüsü, ulduz parıltılığı, fotometrik tədqiqatlar, spektral müşahidələr, sefeidlər, standart şamlar üsulu, şüa sürəti, effektiv temperatur, Qalaktikanın quruluşu, kainat.*

Ulduzlaradək məsafənin təyin olunmasının əsasını sadə həndəsi ideya – kosmik trianqulyasiya prinsipi təşkil edir. Yerdəki müşahidəçinin nöqtəyi-nəzərinə hər bir ulduz göydə daha uzaq səma obyektlərinə nəzərən böyük oxu ekliptika müstəvisinə paralel olan kiçicik ellipslər cızaraq Yerə əks olunmuş orbital hərəkətini nümayiş etdirir. Ellipsin böyük yarım-oxunun bucaq ölçüsü ulduzun triqonometrik parallaksı adlanır və onu bucaq saniyələri ilə (qs – qövs saniyəsi) yaxud da milli saniyələrlə (mqş – milli qövs saniyəsi) ölçürlər. Hətta yaxın ulduzlar üçün bu bucaq olduqca kiçikdir və qs-nin hissələrini təşkil edir (məsələn, ən yaxın ulduzun – Kentavrın Proksimasının parallaksı 770 mqş-ə yaxındır). Ulduzların parallaksının ölçülməsi olduqca mürəkkəb bir texniki məsələdir. Bu səbəbdən də kosmik era başlayanadək yerüstü teleskoplarla yalnız 13000-ə qədər ulduzun parallaksını ölçmək mümkün olmuşdur. Triqonometrik parallaksın əhəmiyyətli rolu ondan ibarətdir ki, onlar sadə həndəsi prinsiplərə əsaslanır və məsafənin ölçülməsi üçün obyektlərin fiziki təbiəti haqqında heç bir əlavə bilik tələb olunmur [1].

Ulduzlararası məsafəni ölçmək üçün yeni ölçü vahidi – parsek (pk) daxil edilir. Bu məsafə, parallaksı 1 qs olan ulduzadək məsafədir və 1 parsek təxminən $3,08567810^{13}$ km, yaxud 3,26 işıq ilinə bərabərdir. Qalaktikada və onun hüdudlarından kənarda daha böyük miqyaslar üçün kiloparsek (kpk) və meqaparsek (Mpk) kimi vahidlər daxil edilir ki, onlar da uyğun olaraq 1 min və 1 mln pk-ə bərabərdir. Parallaksın çox kiçik bucaqlar olduğundan, triqonometrik parallaks ilə məsafə arasında sadə əlaqə mövcuddur: $D(pk) = 1/p(qs)$. Parallaks ilə yanaşı ulduzların dəqiq koordinatları və məxsusi hərəkətləri də ölçülür. 1989-1997-ci illərdə HIPPARCOS kosmik aparatı ilk dəfə olaraq bu parametrləri 118000 ulduz üçün 1 mqş tərtibində yüksək dəqiqliklə (məxsusi hərəkətlər üçün 1mqş/il dəqiqliklə) ölçdü [3].

2013-cü ilin dekabrında 1 milyarddan artıq ulduzun parallaksını 0,1-0,01 mqş-nə çatan fantastik dəqiqliklə ölçülməsi üçün nəzərdə tutulan GAİA astrometrik kosmik aparatı buraxıldı. Belə bucaq altında 0,1 mm qalınlıqlı insan tükü 200-2000 km tərtibində məsafədən görünə bilərdi. 2018-ci ildə Qalaktikanın 21^m ulduz ölçüsünədək olan təxminən 1,4 mlrd ulduzu üçün yüksək dəqiqlikli astrometrik və fotometrik göstəricilərinin daxil olduğu GAİA missiyasının ikinci kataloqu nəşr olundu. Burada ulduz kataloqunun parlaq hissəsi üçün parallaksın dəqiqliyi 0,04 mqş-nə çatır. Bu o deməkdir ki, 2,5-3 kpk aralığında olan ulduzlar

üçün məsafələr 10%-dən yuxarı nisbi dəqiqliklə məlum olacaqdır ki, bu da ulduzların əsas fiziki parametrlərinin təyin olunması üçün tamamilə kifayət edir [2].

Yüksək dəqiqlikli triqonometrik parallaksla həll edilən məsələlərdən biri – ulduzun şüalandırdığı enerji ilə xarakterizə olunan ulduzların işıqlığı və onların mütləq ulduz ölçülərinin təyin olunmasıdır. Məlum olduğu kimi, ulduzun yaratdığı işıqlanma məsafənin kvadratı ilə tərs mütənasib olaraq zəifləyir və nəticə olaraq görünən ulduz ölçüsü məsafədən asılı olur. Tərifə görə, 10 pk məsafə üçün (M) mütləq və (m) görünən ulduz ölçüləri üst-üstə düşürlər. Beləliklə, onlar öz öz aralarında sadə

$$m - M = 5 \lg D(pk) - 5 + A$$

münasibəti ilə bağlıdırlar, burada D – pk-lə ölçülmüş məsafə, A – ulduzlararası udulma kəmiyyətidir. Bu ifadədən ulduzun məlum görünən ölçüsünə və mütləq ölçüsünə görə həmin ulduzadək məsafənin hesablanması üçün də istifadə oluna bilər [5].

İşıqlığı etibarlı şəkildə təyin olunmuş ulduzları çox vaxt “standart şamlar”, başqa sözlə məlum enerji ayrılımlarına malik obyektlər adlandırırlar. Bu ulduzlara görə belə obyektlərədək məsafəni təyin etmək olar. Qalaktikanın quruluşunun öyrənilməsində və məsafələrin universal şkalasının müəyyən edilməsində digər ulduzlar arasında asanlıqla tanınmalarına imkan verən xassələrə malik unikal “standart şamlar” xüsusi rol oynayırlar. Onlara, xüsusi halda bəzi sinif döyünən dəyişən ulduzlar: sefeidlər – işıqlığının döyünmə periodundan asılılığı yaxşı ifadə olunmuş yüksək işıqlıqlı ulduzlar və Liridlər – işıqlığı optikada yalnız kimyəvi tərkibindən, infraqırmızı diapazonda isə həm də perioddan asılı olan qalaktik qaloun dəyişən ulduzları aiddir. Xatırlatmaq yerinə düşər ki, ancaq bir neçə onlarla qalaktikaların, əsas kosmoloji “standart şamların” işıqlığı təyin olunmuşdur. GAIA layihəsinin son nəticələri nəzərə alınmaqla 2018-ci ilin aprel ayında dərc olunmuş triqonometrik parallakslar 2-3 kpk-ə qədər məsafələri 10% dəqiqliklə təyin etməyə imkan verirlər. “Period – işıqlıq” asılılığı üzrə hesablanan sefeid məsafələr yaxın qalaktikalar topasınadək, yeni 15-20 Mpk-dək məsafələrin hesablanması üçün kifayət qədər dəqiqdir. Liridlər, nisbətən zəif “standart şamlar” kimi, Yerli Qrup qalaktikalar sərhəddində, yəni 2-4 Mpk-dək tərtibdə məsafələrin ölçülməsi üçün yaxşı vasitədir. Ən parlaq “standart şamlar” olan Ia tipli ən yeni ulduzlar kainatın görünən sərhədlərinə çatan ən böyük məsafələrin təyin edilməsi üçün istifadə olunur.

XX əsrin sonu – XXI əsrin əvvəli yüz milyonlarla ulduzu əhatə edən fotometrik görünüş sahələrinin “bütün səma” epoxası oldu. Mühüm olan odur ki, bütün müasir görünüş sahələri çoxrənglidirlər. Məlum olduğu kimi, işığın udulması ilə təhrif olunmayan ulduz rəngləri (onları normal rənglər adlandırırlar) onların spektral siniflərinin və effektiv temperaturlarının göstəriciləridir. 2MASS (Two Micron all Sky Survey, diapazon 1,25-2,2 mkm, 471 mln ulduz) yerüstü layihəsi və WISE (Wide – field Infrared Survey Explorer, diapazon 3,3-22 mkm, 747 mln ulduz) kosmik layihəsi ulduz astronomiyasında mühüm rol oynadırlar [4].

İnfraqırmızı diapazonda müşahidələrin təkzib olunmaz üstünlüyü ondan ibarətdir ki, işığın udulması hesabına ulduz ölçüləri ilə ifadə olunmuş ulduz parıltılığının zəifləməsi K zolaqda (2,2 mkm) təxminən V vizual zolaqda (0,55 mkm) olduğundan 10 dəfə azdır, WISE zolağında isə o, olduqca kiçikdir. UKIDSS (UKIRT Deep Infrared Sky Survey, diapazon 0,9-2,2 mkm, təxminən 700mln ulduz) görünüş sahəsi göy sferinin cəmi 16%-ni əhatə edir, amma buraya çoxlu olduqca zəif ulduzlar daxildir və Qalaktika diskinin kompleks tədqiqi, o cümlədən, zəif qəhvəyi cırdan ulduzların axtarılması üçün əsasən istifadə olunurlar [6].

Qalaktikanın və Yerli Qrup ailəsinin quruluşu və dinamikası ilə bağlı əsl inqilabi nəticələr SDSS (Sloan Digital Sky Survey, göyün Sloan fotometrik və spektral görünüş sahəsi)

layihəsi çərçivəsində alınmışdır. O, şimal səmasının 35%-ni əhatə edir. 350-1000 nm diapazonda 260 mln-dan çox ulduz və 208 mln qalaktika üçün fotometrik müşahidələr aparılmışdır. IPHAS/VPHAS+ görünüş sahələri 550-850 nm diapazonda Qalaktikanın diskinin fotometrik öyrənilməsinə yönəldilmişdir, onlara ümumilikdə 540 mln ulduz daxildir. Göy sferinin təxminən 50% hissəsini əhatə edən SkyMapper Avstraliya layihəsinin gedişində 350-1000 nm diapazonda 285 mln ulduzun parıltılığı ölçülmüşdür. Havay adalarında (ABŞ) PanSTARRS (Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System) layihəsi 400-1000 nm diapazonda, göy sferinin 75% hissəsində 1,9 mlrd ulduzun parıltılığının ölçülməsi üzrə uğurla yerinə yetirilmişdir. ABŞ-ın Palomar rəsədxanasında göy sferinin böyük bir hissəsində, 600-700 nm (başlanğıcda) və 400-900 nm (layihənin müasir mərhələsində) diapazonda milyardlarla obyektin parıltılığının ölçülməsi məqsədi ilə Palomar Transient Faktory layihəsi və onun növbəti mərhələləri (intermediate Palomar Transient Faktory və Zwicky Transient Facility) yerinə yetirilir [7].

Spektroskopiya, ola bilsin ki, çox zəhmət tələb edən, lakin daha informativ optik tədqiqatlar üsuludur. Ona görə də biz kütləvi spektral layihələri də qeyd etməliyik. Bu layihələrin olduqca yüksək effektivliyi teleskopun görüş dairəsinə düşən yüzlərlə və minlərlə obyektin spektrlərini eyni zamanda almağa imkan verən çoxlifli spektroqrafların tətbiq olunması ilə izah olunur. Bu, ilk növbədə, artıq yuxarıda qeyd olunan Sloan görünüş sahəsi çərçivəsində SEGUE-I, II, APOGEE-1, 2, MARVELS layihələri (1000 optik lifdək), RAVE (Radial Velocity Experiment, 150 optik lifli) Avstraliya layihəsi və məşhur LAMOST (Large sky Area Multi-Object fiber Spectroscopic Telescope, 4000 optik lifli) Çin layihəsidir. Əgər buraya GAIA missiyası çərçivəsində ölçülmüş 7 mln-dan artıq ulduzun bucaq sürəti də əlavə olunarsa, onda 2018-ci ilə olan vəziyyətə görə spektral müşahidə edilmiş ulduzların ümumi sayı təxminən 15 mln təşkil edər.

Onların çoxu üçün spektrə görə əlavə mühüm astrofiziki parametrlər: effektiv temperatur, ağırlıq qüvvəsinin səthi təcili (ulduzun işıqlığını xarakterizə edən) və kimyəvi tərkib təyin edilmişdir. Ulduzların müasir çoxrəngli fotometrik və spektral müşahidələrinin həcmi və keyfiyyəti heyrət doğurur. Astrometrik və fotometrik ölçmələrə görə ulduzlaradək məsafə dəqiqləşdirilir, məxsusi hərəkətlərə və bucaq sürətinə görə isə onların fəza sürətləri qiymətləndirilir. Yekunda onlar Qalaktika ailəsinin və onun peyklərinin mənşəyini, quruluşunu və dinamikasını uğurlu tədqiq etmək üçün gözəl müşahidə bazası yaradır [8].

ƏDƏBİYYAT

1. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2015, 575 с.
2. Каплан С.А. Физика звезд. 3 изд., Москва: Наука, 1977.
3. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. Москва: УРСС, 2011, 544 с.
4. Куликовский П.Г. Звездная астрономия. Москва: Наука, 1985.
5. Марочник Л.С., Сучков А.А. Галактика. Москва: Наука, 1984.
6. Редактор-составитель академик А.М. Черепашук. Многоканальная астрономия. Фрязино: Век 2, 2019, 528 с.
7. Тейлер Р. Строение и эволюция звезд. Пер. с англ. Москва: Наука, 1973.
8. Шкловский И.С. Звезды. Их рождение, жизнь и смерть. 3 изд. Москва: Наука, 1984.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: turkan.bao_anas_nb.com

Turkan Mammadova

ASTROMETRIC, PHOTOMETRIC AND SPECTRAL OBSERVATIONS OF STARS

One of the key tasks of astronomy, the study of the structure of the Galaxy, is considered. An important role in this task is played along with astrometric observations, photometric and spectral observations of stars based on modern technologies. Astrometric and photometric measurements specify the distances to stars, their radial and spatial velocities. Spectral observations of stars make it possible to determine the most important astrophysical parameters: effective temperature, surface acceleration of gravity, characterizing the luminosity of the star and chemical composition. The quality of modern multicolor photometric and spectral observations of stars allows us to create an observational base for studying the origin, structure and dynamics of the populations of the Galaxy and its satellites.

Keywords: *stellar parallax, proper motion, stellar luminosity, absolute magnitude, stellar brightness, photometric studies, spectral observations, Cepheids, standard candle method, line-of-sight speed, effective temperature, Galactic structure, universe.*

Туркан Мамедова

АСТРОМЕТРИЧЕСКИЕ, ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗВЕЗД

Рассмотрена одна из ключевых задач астрономии, изучение строения Галактики. Важную роль в этой задаче играют наряду с астрометрическими наблюдениями, фотометрические и спектральные наблюдения звезд на основе современных технологий. По астрометрическим и фотометрическим измерениям уточняются расстояния до звезд, их лучевые и пространственные скорости. Спектральные наблюдения звезд позволяют определить важнейшие астрофизические параметры: эффективную температуру, поверхностное ускорение силы тяжести, характеризующие светимость звезды и химический состав. Качество современных многоцветных фотометрических и спектральных наблюдений звезд позволяет создать наблюдательную базу для исследования происхождения, строения и динамики населений Галактики и ее спутников.

Ключевые слова: *параллакс звезды, собственное движение, светимость звезды, абсолютная звездная величина, блеск звезды, фотометрические исследования, спектральные наблюдения, цефеиды, метод стандартной свечи, лучевая скорость, эффективная температура, строение Галактики, вселенная.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	14.05.2020
	Son variant	08.06.2020

COĞRAFIYA

UOT 556

NAZİM BABABƏYLİ¹, QIYAS QURBANOV², NİGAR BABABƏYLİ³NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZISINDƏ SÜRÜŞMƏLƏRİN
YAYILMA QANUNAUYGUNLUQLARI VƏ GEOMORFOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ DAİR

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində sürüşmələrin coğrafi yayılması, onların tipləri, hərəkətverici qüvvələri, sürüşmə yamaclarının rütubətlənmə şəraiti haqqında məlumat verilir. Sürüşmələrin yaranma şəraiti və geomorfoloji xüsusiyyətlərinin məsafəli-aerokosmik metodlarla tədqiqi göstərilir. Nəticədə yayılmasına və aktivlik dərəcəsinə görə aktiv, nisbətən aktiv, nisbətən zəif, zəif və sürüşmələrin müşahidə olunmadığı kateqoriyaya və rayonlara ayrılır.

Açar sözlər: su-cazibə prosesləri, sürüşmə, sürüşmə yamacı, rütubətlənmə, ağırlıq qüvvəsi, qruntun tərkibi, meyillik, məsafəli metod.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi mürəkkəb geoloji-geomorfoloji və digər təbii xüsusiyyətlərə malikdir. Olduqca qısa bir məsafədə düşmə kəmiyyətinin böyük olması, hidrogeoloji şəraitin və iqlim ünsürlərinin fərqliliyi burada su cazibə proseslərinin, o cümlədən sürüşmələrin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur.

Ərazidə sürüşmələr müxtəlif dövrlərdə ayrı-ayrı alim və mütəxəssislər tərəfindən araşdırılmışdır. M.Ə.Abbasov (1970, 1989), S.Y.Babayev (1970), B.Ə.Budaqov (1983, 1994), N.N.Bababəyli (2005), N.S.Bababəyli, Q.H.Qurbanov, Ə.M.Əsgərov (2019) və başqalarının sürüşmələrlə əlaqədar apardıqları tədqiqatlara kompleks yanaşılmamışdır.

Dağlıq ərazilər üçün səciyyəvi olan sürüşmələr su-cazibə prosesləri içərisində öz aktivliyi, eləcə də vurduğu ziyanın böyüklüyü ilə fərqlənir. Onun formalaşması digər su-cazibə yamac prosesləri kimi tədricən başa çatır. Böhran həddinə çatdıqda hərəkətverici qüvvələr hərəkətə qarşı yönələn qüvvələrə üstün gələrək sürüşmənin morfologiyasını formalaşdırır. Çox hallarda sürüşməni yaradan əsas səbəbləri aradan qaldırmaq mümkün olmur və buna görə də bəzi sürüşmələr xüsusi hallarda qısa vaxt ərzində baş verir. Ona hərəkət verən başlıca qüvvələr geoloji, hidroloji, topoqrafik və iqlim amillərindən asılıdır. Hərəkətverici qüvvələri yaradan faktorların özləri bir çox təbii amillərdən asılı olduğu üçün hadisəni proqnozlaşdırmaq və qarşısını almaq çox təsadüfi hallarda mümkün olur.

Bu xüsusilə sürtünmə qüvvəsinə qarşı yönəlmiş ağırlıq qüvvəsidir. Tarazlığın pozulmasında bir çox amillər, məsələn, süxurların mexaniki tərkibi, onların fiziki xüsusiyyətləri, rütubətlənmə dərəcəsi, yamacda ağırlıq qüvvəsinin artmasıdır.

Hərəkətverici qüvvələr üçün eroziya, aşınma, yeraltı titrəyişlər əsas amil sayılmaqdadır. Bəzən bir çox amillər eyni vaxtda, birlikdə fəaliyyət göstərir və bu səbəbdən də onların hansının aparıcı qüvvə olduğunu bilmək mümkün olmur.

Bütün sürüşmələrdə ilkin proses yamacların parçalanması ilə başlayır. Eyni zamanda hərəkətverici hər hansı amil digər amilin yaranmasına, inkişafına və onun aktivləşməsinə təsir etmiş olur. Belə hallarda bu qüvvələr sürüşmənin yaranmasında birlikdə iştirak edirlər. Məsələn, ağırlıq qüvvəsi, süxurların yatım şəraiti, yamacların meyilliliyi, su keçirməyən layın mövcud-

luğu, qrunun nəmlənmə dərəcəsi əsas hərəkətverici qüvvələr kimi birlikdə fəaliyyət göstərir.

Bəzi müəlliflər məsələn, C.D.Varnes (1949), A.M.Conson (1970) yamaclardakı bitki örtüyünü sürüşməyə qarşı yönəlmiş başlıca amillərdən biri hesab edirlər. Apardığımız müşahidələr göstərir ki, bu fikir Muxtar Respublika ərazisində, xüsusi ilə yamaclarda meylliyn çox olduğu orta və yüksək dağlıq qurşaq üçün doğru deyil. Belə ki, ağaclar öz kütlələri ilə ağırlıq qüvvəsini artırır, eyni zamanda kök sistemi vasitəsilə qruntdakı rütubəti qoruyur, buxarlanmanın və səthdəki yarpaqlaşmanın qarşısını alır (N.B.İmanov, N.S.Babayev, 1984).



Şəkil 1. Sürüşmə ilkin mərhələdə.

Sürüşmənin ilkin mərhələsində yamaclarda eninə paralel çatlar yaranır. Daha sonra çatların aşağı hissəsindəki qrun kütləsi ayrılır və kütlə böyük olan yerlərdə ağırlıq qüvvəsi çox olduğuna görə yamac aşağı hərəkətə başlayır (şəkil 1). Bu hərəkət adətən düz xətlidir. Bəzi hallarda kütlə çox olan hissədə daha sürətlə hərəkət edir və ümumi kütlənin dönməsinə şərait yaranır. Adətən qopan kütlənin həcmi 100 m^3 ilə 1 mlrd m^3 arasında dəyişir (M.H. de Freitas, 1973). Qopma növbəti mərhələdə yamacın tamamilə dağılması və sürüşməsi ilə nəticələnir. Bu süxurların hərəkət istiqamətindən, çətin ölçüsündən, eləcə də qrunun tərkibindən, su keçirməyən layın sululuq dərəcəsindən, sürtünmə əmsalından və meyilliyindən asılıdır. Sürüşən yamac növbəti mərhələdə deformasiyaya məruz qalır. Deformasiya prosesi yamacın çay dərəsinə çatdıqdan sonra baş verir. Proses nəticəsində yamacın aşağı hissəsi qırışır, bəzi yerlərdə qopmalar nəzərə çarpır, onun səthindəki ağaclar əyilir, yıxılır, qırışıqlar arxasında kiçik qırışıq xətlər boyunca uzanan göllər yaranır. Sürüşmənin bu hissəsi son mərhələdə eroziyaya uğrayır və bir qayda olaraq sel materiallarına çevrilir.

Bəzi hallarda eyni yamacda bir neçə sürüşmə yaranır. Belə ki, yamacın bir hissəsi aşağı doğru hərəkət etdikdən sonra yuxarıdakı hərəkətsiz hissə dayanıqlığını itirdiyinə görə əsas kütlədən qopur və əvvəlkindən ayrı, sərbəst şəkildə aşağıya doğru hərəkət edir. Yamacda yaranmış bu cür bloklar sürüşmə sahəsinə yarlardan da daxil ola bilər. Bunlara yan sürüşmə deyilir. Adətən sahəvi sürüşmələrdə hərəkət tədricən başlayır və yamac üzərində lokal şəkilli çatlar, daha sonra növbəti sürüşmələr formalaşır. Növbəti sürüşmələrin yaranması, formalaşması və hərəkəti bəzən bir neçə il ərzində başa çatır. Məsələn, Aşağı Batabat gölündən təxminən 200 m cənubda, çay dərəsinin sağında yerləşən yamacda bu proses 2001-ci ildən indiyə kimi davam etməkdədir (şəkil 2). Ayrı-ayrı illərdə sürüşmənin prosesinin intensivləşməsi çay dərəsinin genişlənməsinə, eləcə də sel hadisələrinin aktivləşməsinə səbəb olmuşdur.



Şəkil 2. Aşağı Batabat sürüşməsi.

Sahəvi sürüşmələr adətən bütöv, bəzi hallarda isə eyni vaxtda hərəkət edən bir neçə blokdan ibarət olur. Bunlarda hərəkət zamanı səthi deformasiya o qədər də güclü olmur və bəzən hiss olunmur. Bəzi hallarda deformasiya həddindən artıq güclü olur və yamacda çoxsaylı bloklar əmələ gəlir. İkinci halda sürüşmə daha sürətlə inkişaf edir və adətən delyapsiv sürüşmə qletçer sürüşməsinə çevrilir. Birinci halda hərəkət nisbətən düz xətti ikinci halda isə yamacdakı kütlə öz oxu ətrafında dönərək əyri xətt üzrə hərəkət edir. Əgər sürüşmə yamacda böyük sahə tutursa hərəkət zamanı onun səthi adətən silindrik forma alır və silindrin oxu yamaca paralel uzanır. Belə silindrik formalı sürüşmələrin yuxarı hissəsi tədricən daraldığı halda aşağı hissə genişlənir, mərkəz hissə isə ox boyunca qabarıq. Bu tip sürüşmələr Biçənək meşəsində, Biçənək kəndindən şimal-qərbdə Naxçıvançayın sağ yamacında, eləcə də yuxarıda qeyd olunan Aşağı Batabat gölündən şərqdə, dərənin meyilliyinin kəskin artdığı hissədə, sağ yamacda müşahidə olunur. İstiqamətini dəyişən sürüşmə blokları adətən həmcins olmayan süxurlarda daha çox baş verir. Buna səbəb sürüşən layın qalınlığının müxtəlif yerlərdə fərqli və müxtəlif tərkibli süxurlarda sürünmə qüvvəsinin, kövrəkliyinin, nəmlənmə şəraitinin və xüsusi çəkisinin fərqli olmasıdır. Həmcins süxurlardan ibarət yamaclarda istiqamətini dəyişən sürüşmələrə təsadüfi rast gəlinir.

Hərəkət edən sürüşmənin qopduğu yamacın yuxarı hissəsində demək olar ki, perpendikulyar şəkilli çıxıntı yaranır. Növbəti mərhələdə bu çıxıntı ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə qopur və nisbətən kiçik sürüşməyə çevrilir. Bu proses nəticəsində əsas sürüşmənin yuxarı hissəsində yaranmış depresiyaya sular toplanır və bu sular su keçirməyən gilli layı daha da nəmləndirərək onun hərəkətverici qüvvəsini artırır. Qopmuş sürüşmənin yuxarı hissəsində də amfiteatrda olduğu kimi dik divar şəkilli çıxıntı yaranır. Zaman keçdikcə həm əsas yamacda, həm də sürüşmədə yaranmış bu çıxıntılar ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə uçur, dağılır və toplanan süxurların müəyyən hissəsinin səthi axarlarla çıxmasını təmin edir. Nəticədə yamacın bərkiməsi və onun meyilliyinin azalması baş verir. Biçənək, Kükü, Zırnel sürüşmələrində olduğu kimi sürüşmədən sonra bir çox yamaclarda humusun, mikroelementlərin iştirak etmədiyi və torpaq-qrunat qatı olmadığına görə uzun illər ərzində gilli lay üzərində bitki bitmir.

Küküçay çay hövzəsində baş verən sahəvi sürüşmənin əsas səbəbi eroziya nəticəsində yamacın alt hissəsinin yuyulması və nəticədə onun dayanıqlığının itirilməsidir (şəkil 3). Eləcə də çayın yuxarı axarlarında, xüsusilə Köhnə Zırnel kəndinin qərbində çoxsaylı bu cür sahəvi

sürüşmələr mövcuddur. Onlar gursulu dövrdə, intensiv yağışlardan və qar əriməsindən sonra palçıqlı sellərin yaranmasına səbəb olur və ya mövcud sellərin tərkib hissəsini əmələ gətirir.

Hərəkət edən sürüşmələr reqressiv, eləcə də proqressiv olmaqla iki qrupa ayrılır. Birinci qrupa daxil olan sürüşmələr adətən lokal sahələrdə baş verir, daha sonra yuxarıya və dərinliyə doğru genişlənir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi hərəkət edən sürüşmə müəyyən qədər dönür və bəzi hallarda qrunt kütləsinin tarazlığının itirməsi nəticəsində uçquna çevrilir (A.M.Johnson və b., 1970).

Proqressiv sürüşmələrdə hərəkət edən kütlə aşağı doğru genişlənir.

Bəzi müəlliflər sürüşmələri mürəkkəb, kombinə olunmuş, təkrarlanan və ardıcıl olmaqla qruplara ayırırlar (P.Шустера, Р.Кризека, 1981).

Mürəkkəb sürüşmələr daha geniş yayılmışdır. Bura əsasən sahəvi sürüşmələrlə yanaşı palçıqlı sürüşmə axınları da daxildir. Kombinə olunmuş bu tip sürüşmələrdə hərəkət qismən fırlanma və qismən üstdəki kütlənin təzyiqi ilə yaranır. Təkrarlanan sürüşmələr eyni yamacda eyni növ sürüşmənin bir neçə dəfə baş verməsidir. Bu zaman iki və daha çox blok formalaşır. Blokların sayı artdıqca sürüşmənin ümumi xüsusiyyətləri də mürəkkəbləşir. Bu zaman üstdəki blok altdakı bloka təsir edir və onun hərəkətverici qüvvəsinə çevrilir. Ardıcıl sürüşmələr müəyyən vaxt ərzində dəfələrlə baş verir və bu zamanda çoxlu kiçik bloklar müəyyən vaxt ərzində bir-birinin ardınca hərəkət edir. Bu tip sürüşmələrdə ayrı-ayrı bloklar aydın nəzərə çarpır (P.Шустера, Р.Кризека, 1981).



Şəkil 3. Küküçay hövzəsində sahəvi sürüşmə.

Sürüşmələrin baş verdiyi yamaclarda sürüşmə kütləsini təşkil edən süxurlar adətən iki qrupa ayrılır. Birinci qrupa aid olan “qayalı” süxurlar daha möhkəm, davamlı olması ilə seçilir. İkinci “qrunt” adlanan sementləşməmiş və ya çox zəif sementləşmiş bərk, dənəvər aqreqatlardan təşkil olunan, tərkibində üzvi birləşmələrin iştirak etmədiyi süxurlardır. Bu özü də

qırıntılı və yumşaq qrunut olmaqla iki yerə ayrılır. Qırıntılı adından göründüyü kimi kobud materiallardan təşkil olunub və bu hissəciklərin çoxu 2 mm-dən böyük ölçüyə malikdir. Yumşaq qrunutun tərkibindəki materialların 80%-dən çoxunun diametri 2 mm-dən az olur. Yəni, onun əsas hissəsini yüksək plastikli gil və qeyri-plastik qum təşkil edir (J.F.Shroder, 1971).

Muxtar Respublikanın şərq çay hövzələrində sürüşmə kütləsi bərk, iridənəvərli, qərb çay hövzələrində isə yumşaq, kiçik dənəvərli süxurlardan təşkil olunmuşdur.

Qrunutdakı rütubətin miqdarına və nisbi nəmlənmə şəraitinə görə sürüşmə yamaclarını 4 yerə ayırmaq olar:

1. Quru – rütubətin görünməsi mümkün olmur.
2. Zəif rütubətli – plastik və qrunta çox az hərəkət verə biləcək qeyri-sərbəst rütubət.
3. Rütubətli qrunut – tərkibində qrunta hərəkət verə biləcək kifayət qədər rütubət vardır və bu rütubət yamacın səthində özünü hiss etdirə bilir.
4. İfrat rütubətli – qrunut su ilə doymuş vəziyyətdə olur və bu su yamacda sərbəst axıntı verə bilir.

Tədqiqat obyektində quru sürüşməyə tipik misal Zırnel çay dərəsinin qərbində, Biçənək kəndinin 8 km şimal-qərbində, eləcə də Kaha dərəsinin yuxarı hissəsində, zəif rütubətliyə Aşağı Batabat gölünün cənubunda, rütubətli qrunta malik sürüşməyə isə Küküçay dərəsində yerləşən sürüşmələr tipik misal ola bilər. İfrat rütubətli qrunta malik sürüşmələr Biçənək meşə massivi daxilində geniş yayılmışdır. Bunların əksəriyyəti meşə daxilində çoxsaylı kiçik sürüşmə-bənd göllər yaratmışdır.



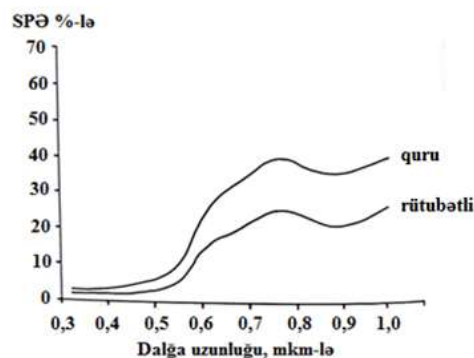
Şəkil 4. Küküçay hövzəsində kosmik çəkilişlərdə yeraltı suların indiqasiyası.

Ümumiyyətlə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində ən çox quru, ən az isə ifrat rütubətli qrunta malik sürüşmələr üstünlük təşkil edir. Qrunutun nəmlənməsində iştirak edən qrunut suları müxtəlif formaları, məsələn, kapillyar, pərdə su, hiqroskopik su, məsamə suyu, xüsusi ilə sərbəst su və s. sürüşmələrin formalaşmasına müxtəlif dərəcədə təsir göstərir. Yalnız kimyəvi rabitə suyu yamacın nəmlənməsində iştirak etmir.

Sürüşmə ehtimalı olan yamacları təşkil edən qrunutun rütubətlənmə dərəcəsi adətən vizual

yolla müəyyənləşdirilə bilinmədiyi halda kosmik şəkillərin köməyiylə daha asan təyin oluna bilər. Belə ki, yaxın, orta və uzaq infraqırmızı (İQ) çəkilişlərdə yamacın rütubətlənmə dərəcəsi rəng tonları ilə aydın seçilir. İfrat rütubətlənmə tünd-qara, az rütubətlənmə isə açıq tonları ilə seçilir. Bu çəkilişlərin köməyiylə sürüşmə ehtimalı olan yamaclar qeydə alınmışdır (şəkil 4).

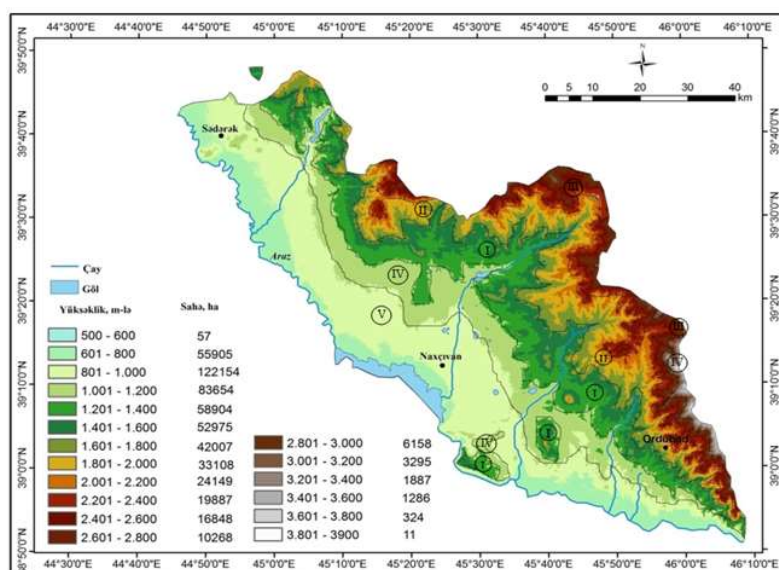
Adətən cazibə və su cazibə prosesləri, o cümlədən sürüşmələrin böyük əksəriyyətinə çətin keçilən orta və yüksək dağlıqda daha tez-tez müşahidə olunur. Bu səbəbdən onları ənənəvi üsullarla araşdırmaq və bu proseslər üzərində stasionar müşahidələr aparmaq mümkün olmur. Məhz buna görə də cazibə proseslərinin aerokosmik metodlarla tədqiqi operativ, vaxtında daha dolğun məlumatlar əldə etməyə imkan verir. Fərqli diapazonlarda aparılmış spektral çəkilişlərin köməyiylə baş vermiş sürüşmənin yerini, tipini, ölçüsünü və s. xüsusiyyətləri öyrənilmiş və onlar haqqında ilkin məlumat bankı yaradılmışdır. Spektrin görünən oblastında – 340-780 nm dalğa uzunluğunda sahəvi sürüşmənin hərəkət istiqamətini, sürətini, morfometriyasını dəqiqliklə müəyyən etmək, spektrin yaxın (0,7-0,9 mkm), orta (0,9-3,5 mkm) və uzaq (3,5-5,0 mkm) infraqırmızı (İQ) diapazonunda isə sürüşməni yaradan mühüm amillərdən biri sayılan yamacın rütubətlənmə şəraitini, yeraltı suların miqdarını və paylanmasını öyrənmək mümkün olmuşdur. Çəkilişlərin reqistroqramlarının təhlili göstərir ki, yeraltında suların daha çox toplandığı yerlərdə spektral parlaqlıq əmsalı (SPƏ) aşağıdır və bunlar tünd qara tonları ilə seçilir. Əksinə, yeraltı suların az toplandığı sahələrdə SPƏ yüksək, ton isə açıqdır (şəkil 5).



Şəkil 5. Quru və rütubətli yamaclarda spektral parlaqlığın dəyişmə reqistroqramı.

Aerokosmik metodun köməyiylə ayrı-ayrı yamaclarda toplanan yeraltı sular müəyyən edilməklə rütubətlənmə dərəcəsinə görə yuxarıda göstərilən quru, zəif rütubətli, rütubətli və ifrat rütubətli sürüşmə yamaclarına ayrılmışdır. Bu nəticə sahəvi sürüşmənin baş vermə ehtimalını proqnozlaşdırmağa, xüsusi hallarda onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin görülməsinə imkan yaradır. Sürüşmənin baş vermə ehtimalını dəqiqləşdirmək üçün eyni ərazilərin müxtəlif vaxtlarda çəkilmiş İQ çəkilişlərinin müqayisəli təhlilindən istifadə etməklə proqnozlaşdırma işləri aparılmış, bütövlükdə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində Batabat massivi, Keçili, Boyəhməd, Nəsirvaz, Xurs kənd yaşayış məntəqələri ətrafında, Tillək və Biçənək meşəsində, Kükü dağın şərq və cənub-şərq yamaclarında aktiv sürüşmə ehtimalının yüksək olduğu müəyyən edilmişdir.

Alınan məlumatlar N.S.Bababəyli və C.T.İkiel tərəfindən tərtib edilmiş cazibə və su cazibə proseslərinin aktivlik dərəcəsinə görə rayonlaşdırılması xəritə-sxemi ilə müqayisə edilmiş və nəticə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindəki sahəvi sürüşmələrin yayılmasına görə 5 rayona bölünmüşdür: I – aktiv, II – nisbətən aktiv, III – nisbətən zəif, IV – zəif, V – sahəvi sürüşmə müşahidə edilməyən (xəritə-sxem).



Xəritə-sxem. Cazibə və su cazibə proseslərinin aktivlik dərəcəsinə görə rayonlaşdırılması (N.S.Bababəyli və C.T.İkielə görə).

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Qədim diyarın təbiəti. Bakı: Elm, 1970, 209 s.
2. Bababəyli N., Əliyev M. Sürüşmə axınların dinamikasının spektrometrik tədqiqinə dair. Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyətinin altıncı qurultayı. Qurultayın materialları. Bakı, 1990, s. 74.
3. Bababəyli N.S., Qurbanov Q.H., Əsgərov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində cazibə, su-cazibə proseslərinin aerokosmik metodlarla tədqiqinə dair. Naxçıvan Muxtar Respublikasının 95 illik yubleyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları. Naxçıvan 2019, s. 326-330.
4. Budaqov B.Ə. Azərbaycan Respublikası ərazisinin ekoloji-gərginlik dərəcəsinə görə ekoloji-geomorfoloji rayonlaşması. Təhlükəli təbiət hadisələrinə həsr edilmiş elmi-praktik konfransın materialları. Bakı: Elm, 1994, 11 s.
5. Bababəyli N.N. Naxçıvan Muxtar Respublikasında su-qravitasiya və qravitasiya prosesləri. Magistr dissertasiyası. Naxçıvan, 2005, 82 s.
6. Аббасов М.А. Геоморфология Нахичеванской АССР. Баку: Элм, 1970, 150 с.
7. Аббасов М.А. Рельеф среднеараксинской депрессии смежных гор. Баку: Элм, 1989, 187 с.
8. Будагов Б.А. Генетические типы оползней Азербайджанской ССР. Известия АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, 1983, № 3, с. 3-19.
9. Иманов Н., Бабабейли Н., Исрафилов Ш. К использованию аэрокосмической информации о лесном покрове при исследовании оползневых и селевых явлений на территории Большого Кавказа. Аэрокосмические методы исследования лесов. Красноярск, 1984, с. 103-104.
10. Иманов Н., Бабабейли Н. Изучение некоторых геоморфологических характеристики оползней с помощью многозональных космических снимков. Материалы Всесоюз. конф. НПО Космических исследований. Баку, 1984, с. 26-28.
11. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. Москва: Мир, 1988, 349 с.

12. Шустера Р., Кризека Р. Оползни. Исследование и укрепление. Москва: Мир, 1981, 366 с.
13. De Freitas M.H., Watters R.J. Some Field Examples of Toppling Failure, *Geotechnique*, 23, № 4, 1973, p. 495-514.
14. Johnson A.M. *Physical Processes in Geology*, Freeman, Cooper, and Co., San Francisco, 1970, 577 p.
15. Shroder J.F. Landslides of Utah, *Utah Geological and Mineralogical Survey Bulletin*, № 90, 1971, 51 p.
16. Varnes H.D. Landslide Problems of Southwestern Colorado, U.S. Geological Survey, Circular 31, 1949, 13 p.

¹*AMAKA Ekologiya İnstitutu*

E-mail: nazimnym@mail.ru

²*AMEA-nın Naxçıvan Bölməsi*

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

³*Naxçıvan Dövlət Universiteti*

Nazim Bababeyli¹, Qiyas Qurbanov², Nigar Bababeyli²

**ON THE REGULARITIES OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND
GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF LANDSLIDES IN THE
TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper provides information on the geographical spread of landslides, their types, impetus and the humidity conditions of sliding slopes in the Nakhchivan Autonomous Republic. Exploration of the geomorphological features and the condition of generation of sliding is measured by distant-aerospace techniques. As a result, they are divided into active, relatively active, relatively weak, weak, according to sliding and activity levels and fall into the category and areas where no slides are observed.

Keywords: *water-gravity processes, landslide, humidity, force of gravity, composition of ground, inclination, distance method.*

Назим Бабабейли¹, Гияс Гурбанов², Нигяр Бабабейли³

**О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ОПОЛЗНЕЙ НА
ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье дана информация о географическом распространении оползней, их типах, движущих силах и об условиях увлажнения на склонах оползней. Указываются исследования условий возникновения оползней и геоморфологических особенностей дистанционно-аэрокосмическими методами. В результате в зависимости от распространения и степени активности оползни делятся на активные, относительно активные, слабые, относительно слабые и на категории, где не наблюдались оползни.

Ключевые слова: *водно-гравитационные процессы, оползень, оползневый склон, увлажнение, сила притяжения, состав грунта, уклон, дистанционный метод.*

(Akademik Ramiz Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	12.02.2020
	Son variant	22.04.2020

UOT 314

TURANƏ HÜSEYNOVA

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ BÖYÜK QAFQAZ
REGIONUNDA ƏHALİNİN YAŞAYIŞ KEYFİYYƏTİNİN
FORMALAŞMASININ SOSIAL ƏSASLARI**

Məqalədə Böyük Qafqaz regionuna daxil olan iqtisadi rayonların sosial xidmət sahələrinin inkişaf xüsusiyyətləri təhlil olunmuş, bu sahədə yaranan problemlər və onların həlli yolları öz əksini tapmışdır. Tədqiq olunan ərazidə əhalinin yaşayış keyfiyyətinin formalaşmasına təsir edən amillərdən olan sosial sahəyə baxılmış, əhalinin sayı, mənzil şəraiti, təhsil və səhiyyə göstəricilərinin 2005 və 2018-ci illər üzrə təhlili verilmişdir. Əhalinin yaşayış keyfiyyətinin yüksəldilməsi və onlara göstərilən xidmətlərin təşkilində sosial xidmət sahələrin inkişafına aid təkliflər tövsiyə edilmişdir.

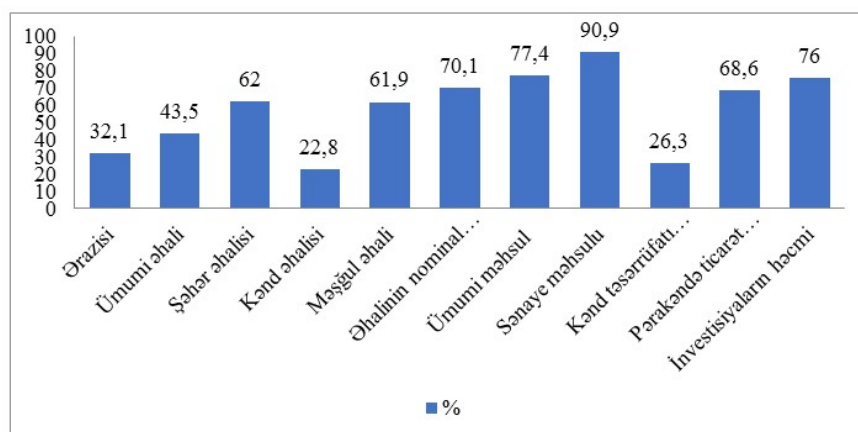
Açar sözlər: yaşayış keyfiyyəti, sosial inkişaf, əhali, mənzil-kommunal, təhsil, səhiyyə.

Yaşayış keyfiyyəti hər bir dövlətin sosial-iqtisadi inkişafını xarakterizə edən və qiymətləndirən əsas göstəricidir. Sosial siyasətin əsas məqsədi əhalinin yaşayış keyfiyyətinin yüksəldilməsindən, sosial rifahın təmin olunmasından, xidmət sahələrinin keyfiyyətinin (xüsusilə təhsil, səhiyyə, mənzil-kommunal və s.) yüksəldilməsindən ibarət olmalıdır. Sosial sferanın inkişafı ölkənin təsərrüfat kompleksində və əhalinin məşğulluğunda əhəmiyyətli yer tutur. Əhaliyə sosial xidmətin inkişafı hər bir rayon və şəhərin inkişaf səviyyəsinə müsbət təsir göstərir. Ölkəmizdə, həmçinin regionlarda sosial təminatın, əhalinin həyat səviyyəsi və yaşayış keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönələn ardıcıl proqramlar həyata keçirilir. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı üzrə Dövlət Proqramlarının icrası bütün regionların inkişafında yeni bir mərhələnin yaranmasına səbəb olmuş, qeyri-neft sektorunun inkişafının sürətləndirilməsinə, tarazlı regional və davamlı sosial-iqtisadi inkişafa nail olunmuşdur.

Böyük Qafqaz regionu Abşeron, Şəki-Zaqatala, Quba-Xaçmaz və Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonlarını əhatə etməklə, Azərbaycan Respublikasının şimal, şərq, şimal-qərb, şimal-şərqində əlverişli iqtisadi-coğrafi mövqeyə malikdir. Sahəsi 27,8 min km² olmaqla, ölkə ərazisinin 32,1%-ni əhatə edir. 2019-cu ilin statistik məlumatlarına görə, əhalinin sayı 4339,5 min nəfər olmaqla ölkə əhalisinin 43,5%-ni təşkil edir [2, s. 62]. Burada yaşayan əhalinin 3268,1 min nəfəri, yəni 62,0%-i şəhər yerlərində, 1071,4 min nəfəri, yəni 22,8%-i kənd yerlərində yaşayır (şəkil 1). Şəhər əhalisi Abşeron iqtisadi rayonunda üstün olub, Böyük Qafqaz regionunun ümumi əhalisinin 64,6%-ni təşkil edir. Şəhər əhalisinin yüksək olmasının əsas səbəbi paytaxt Bakı şəhərinin burada yerləşməsidir. Ən az şəhər əhalisi isə Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonundadır (2,5%). Ümumi kənd əhalisinin 41,8%-i Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda yaşayır. Bu da regionda ən yüksək göstəricidir. Abşeron iqtisadi rayonu (4,3%) isə kənd əhalisinin az olması ilə digər iqtisadi rayonlardan fərqlənir. Ümumilikdə isə, regionda urbanizasiyanın səviyyəsi Bakı şəhərinin hesabına yüksəkdir.

Regionun sosial-iqtisadi inkişafında, əhalinin yaşayış keyfiyyətində bu ərazilərdə məskunlaşan əhalinin bir çox sosial-mədəni tələbatının (səhiyyə, elmi-mədəni, təhsil) ödənilməsində regionun sosial infrastrukturunu mühüm rol oynayır [5, s. 428].

Mənzil-kommunal təsərrüfatı. 2018-ci ildə Böyük Qafqaz regionunda 79590,6 min m² ümumi mənzil fondu olmuşdur [1, s. 53, 64, 226, 372, 736]. Mənzil fondunun sahəsi davamlı olaraq artır.



Şəkil 1. Böyük Qafqaz regionunun respublika üzrə göstəricilərdə xüsusi çəkisi.

Cədvəl 1

Regionda mənzillərlə təminatın əsas göstəriciləri

İqtisadi rayonlar	2005			2018		
	Ümumi mənzil fondu, min m ²	Bir sakinə düşən ümumi sahə, m ²	Özəlləşdirilmiş mənzillərin ümumi sahəsi, m ²	Ümumi mənzil fondu, min m ²	Bir sakinə düşən ümumi sahə, m ²	Özəlləşdirilmiş mənzillərin ümumi sahəsi, m ²
Bakı şəh.	29336,9	15,1	678565	40282,6	17,7	35020
Abşeron	7897,7	17,0	127130	10102,1	17,6	17282
Şəki-Zaqatala	9979,0	18,1	11327	12043,7	19,4	1931
Quba-Xaçmaz	8945,3	19,0	11376	11214,9	20,4	3785
Dağlıq Şirvan	5060,6	18,7	3348	5947,3	18,7	654
Böyük Qafqaz	61219,5	18,0	831746	79590,6	19,1	58672

Mənbə: Azərbaycanın regionları – 2019.

Belə ki, 2005-ci ildə ümumi mənzil fondunun sahəsi 61219,5 min m² idisə, 2015-ci ildə bu göstərici 24,5% artaraq 76214,8 min m² olmuşdur. Növbəti 3 ildə isə 4,4% artım müşahidə edilmişdir. 2005-ci ildə Böyük Qafqaz vilayəti üzrə əhəlinin hər nəfərə görə ümumi mənzil sahəsi 18,0 m² olmuşdur. 2018-ci ildə bu göstərici 19,1 m² olmaqla, 6,1% artmışdır (cədvəl 1).

Regionda mənzillərin özəlləşdirilməsi davamlı olaraq aparılır. 2005-ci ildə 831746 mənzil, 2015-ci ildə 170483 mənzil, 2018-ci ildə 58672 mənzil özəlləşdirilmişdir. Mənzillərin özəlləşdirilməsi ildən-ilə azalmaqdadır. Mənzillə təminat əhəlinin yaşayış keyfiyyətinin yaxşılaşmasına böyük təsir göstərir. Ölkədə və onun regionlarında, o cümlədən Böyük Qafqaz vilayətinə daxil olan iqtisadi rayonlarda əhəlinin elektrik enerjisi ilə təminatı problemi həll edilmişdir [6, s. 78]. Lakin mənzillərin isti və soyuq su, kanalizasiya xətləri, təbii qazla təminatında hələ də problemlər qalır.

Təhsil. Təhsil insan inkişafının ən mühüm tərkib hissələrindən biridir. Hər bir regionun iqtisadi və sosial həyatında təhsil sahəsi mühüm yer tutur. Təhsil iqtisadiyyatın tələbatına uyğun ixtisaslı kadrların hazırlanmasına xidmət edir. Bu sahəyə məktəbəqədər müəssisələr, məktəblər, peşə məktəbləri, orta və ali təhsil müəssisələri aiddir [7, s. 259]. 2018-ci ildə Böyük

Qafqaz vilayətində məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin sayı 867, onlarda uşaqların sayı 72321 nəfər, ümumi təhsil müəssisələrinin sayı 1516, o cümlədən şagirdlərin sayı 799724 nəfər olmuşdur (cədvəl 2). Bu göstəricilər 2005-ci ilə nisbətən müvafiq olaraq 5,5%, 22,1%, 1,4%, 11,0% artmışdır. Məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin 52,0%-i, oradakı uşaqların 62,6%-i, ümumi təhsil müəssisələrinin 24,7%, şagirdlərin isə 58,2%-i Bakı şəhərinin payına düşür.

Cədvəl 2

Regionda təhsil göstəriciləri

İqtisadi rayonlar	2005				2018			
	Məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin		Əyani ümumi təhsil müəssisələrinin		Məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin		Əyani ümumi təhsil müəssisələrinin	
	sayı, cəmi	Onlarda uşaqların sayı, nəfər	sayı, cəmi	Onlarda şagirdlərin sayı, nəfər	sayı, cəmi	Onlarda uşaqların sayı, nəfər	sayı, cəmi	Onlarda şagirdlərin sayı, nəfər
Bakı şəh.	416	35288	347	390309	405	38604	367	390299
Abşeron	87	9036	89	80480	93	11240	104	90254
Şəki-Zaqatala	203	9667	374	110263	204	10023	369	80493
Quba-Xaçmaz	67	2918	428	92078	61	2808	418	78973
Dağlıq Şirvan	49	2300	257	47614	45	2085	251	36880
Böyük Qafqaz	822	59209	1495	720744	808	64760	1509	676899

Mənbə: Azərbaycanın regionları – 2019.

Regionda köhnə məktəblər təmir olunur, yeni məktəblər istifadəyə verilir. Onlar yeni avadanlıqlarla təmin olunur. Aparılan tikinti işləri, məktəblərin müasir texniki vasitələrlə təminatı və şagirdlərin artması əhalinin təhsilə olan marağını artırır [3, s. 31]. Təhsilin keyfiyyətinin artırılması ölkənin gələcək elmi-texniki potensialının, ümumi sosial-iqtisadi inkişaf səviyyəsinin artırılmasına, əhalinin yaşayış keyfiyyətinin yüksəlməsinə, regionların gələcək inkişafına təsir göstərən çox mühüm amildir.

İnsan inkişafı konsepsiyası baxımından təhsil insanın imkanlarının genişləndirilməsində mühüm rol oynayır. Belə ki, yüksək keyfiyyətli təhsil və əmək bazarının tələblərinə cavab verən peşəkar hazırlıq insanlara layiqli məşğulluq, öz potensialını tam inkişaf etdirərək həyata keçirmək, əməyin məhsuldarlığını artırmaq imkanı verir, əmək gəlirlərinin yüksəlməsi, uşaq ölümlərinin azaldılması və sair üçün zəmin yaradır. Təhsil hər bir ölkənin insan inkişafı və dövlətin gələcəyi üçün vacibdir [8].

Səhiyyə. İnsanların keyfiyyətli həyat yaşaması üçün ən başlıca amillərdən biri insan bədəninin, əqlinin və yaşadığı mühitin sağlam olmasıdır. İnsan sağlamlığı heç bir başqa dəyərlərlə müqayisə edilməyən bir nemətdir. Bunun üçün onun qorunması və saxlanılması tək fərdlər tərəfindən deyil, hökumət, müxtəlif təşkilatlar və digər qurumlar tərəfindən həyata keçirilir [9].

Sosial xidmət sahələrinin mühüm sahəsi olan səhiyyə sistemi əhalinin sağlamlığının qorunması funksiyasını yerinə yetirir. Səhiyyə xidməti dedikdə ərazidə mövcud olan xəstəxana, ambulator poliklinika, təcili tibbi xidmət müəssisələri, əhaliyə tibbi xidmət göstərən həkim və orta tibb işçiləri nəzərdə tutulur.

2018-ci ildə Böyük Qafqaz vilayətində 236 xəstəxana, 23904 xəstəxana çarpayısı, 627 ambulator-poliklinika yardımı göstərən müalicə müəssisəsi, 24739 nəfər həkim, 31359 nəfər orta tibb işçisi əhaliyə xidmət göstərmişdir. 2005-ci illə müqayisədə 2018-ci ildə xəstəxanaların sayında azalma müşahidə edilmişdir. Böyük Qafqaz vilayətində həkimlərin 20869 nəfəri və ya 84,4%-i Bakı şəhərində çalışır. Həkimlərin sayca Bakı şəhərində daha çox olması paytaxt

amili kimi xidmət müəssisələrinin burada yerləşməsi və göstərilən xidmətlərin daha yaxşı inkişaf etməsi ilə əlaqədardır [4, s. 92]. Bakıda 2005-ci illə müqayisədə 2018-ci ildə həkimlərin sayı 15,3% artmışdır. Digər iqtisadi rayonlarda isə həkimlərin sayı 2005-ci ilə nisbətən azalmışdır. Bunun da əsas səbəbi əhalinin Bakı şəhərinə kütləvi axını ilə əlaqədardır (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Regionda səhiyyənin əsas göstəriciləri

İqtisadi rayonlar	Həkimlərin sayı (nəfər)		Orta tibb işçilərinin sayı (nəfər)		Xəstəxanaların sayı		Xəstəxana çarpayılarının sayı		Ambulator-poliklinika müəssisələrinin sayı		Ambulator-poliklinika müəssisələrinin gücü (nəfər)	
	2005	2018	2005	2018	2005	2018	2005	2018	2005	2018	2005	2018
Bakı şəh.	18107	20869	22779	21922	109	155	23820	18541	198	304	32460	32650
Abşeron	1466	1718	3268	2996	22	23	2900	1744	51	57	3693	3820
Şəki-Zaqatala	1088	1082	3706	3527	55	26	4346	1669	115	105	7404	6939
Quba-Xaçmaz	608	726	1967	1907	39	21	2360	1289	95	99	4648	5647
Dağlıq Şirvan	334	344	1251	1007	19	11	1445	661	71	62	2626	2400
Böyük Qafqaz	21603	24739	32971	31359	244	236	34871	23904	530	627	50831	51456

Mənbə: Azərbaycanın regionları – 2019.

Regionun bəzi inzibati rayonlarında səhiyyə sahəsində kədr çatışmazlığı, müasir avadanlıqların olmaması, səhiyyə obyektlərin əksər hissəsinin istismara yararsız vəziyyətdə olması əsas problemlərdəndir.

Dövlət Proqramları çərçivəsində regionlarda sosial xidmət sahələrinin inkişafı, əhalinin kommunal xidmətlərlə, o cümlədən elektrik enerjisi, qaz və su təchizatı, səhiyyə və təhsil müəssisələrinin tikintisi, əhalinin sosial vəziyyətinin daha da yaxşılaşdırılması istiqamətində mühüm tədbirlər həyata keçirilməkdədir. Beləliklə, Böyük Qafqaz vilayətində sosial xidmət sahələri müasir dövrün tələblərinə uyğun inkişaf etdirilməli və əhalinin Bakıya axınının qarşısını almaq üçün regionun, həmçinin ölkənin digər ərazilərində sosial xidmət sahələrini inkişaf etdirmək lazımdır. Mövcud demoqrafik vəziyyətə uyğun istehsal və sosial infrastruktur yaradılmalıdır. Mənzil şəraitinin, səhiyyənin və təhsilin inkişaf etdirilməsi regionun yaşayış keyfiyyətinə müsbət təsir göstərmiş olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın regionları. Bakı, DSK, 2019, 788 s.
2. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Bakı, DSK, 2019, 512 s.
3. Azərbaycan Respublikasının Coğrafiyası "Regional coğrafiya" III c. AMEA, akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu. Bakı, 2015, 40 s.
4. Bədəlov E.S. Abşeron iqtisadi-coğrafi rayonunda sosial-demoqrafik problemlər və məskunlaşma məsələləri. Bakı, 2016, 199 s.
5. Eminov Z.N. Azərbaycan əhalisi. Bakı, 2005, 558 s.
6. İmrani Z. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu. Elm: Bakı, 2007, 172 s.
7. Paşayev N.Ə., Əyyubov N.H., Eminov Z.N. Azərbaycan Respublikasının iqtisadi, sosial və siyasi coğrafiyası. Bakı: Çıraq, 2010, 416 s.
8. UK Department for Education. The Importance of Teaching. The Schools White Paper 2010. Presented to Parliament, November 2010.

9. The World Health Report 2000, Health Systems: Improving Performance. World Health Organization.

AMEA akad. H.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu
E-mail: huseynova-turana@mail.ru

Turana Huseynova

THE SOCIAL BASIS FOR FORMATION OF QUALITY OF LIFE IN THE GREATER CAUCASUS PROVINCE

The paper analyzes the features of the social services of the economic regions of the Greater Caucasus province, the problems in this area and ways to solve them. The social area is one of the factors affecting the quality of life of the population in the study area, analysis of population, housing conditions, education and health indicators for 2005 and 2018. Improving the quality of life of the population and services provided to them proposals for the development of social services are recommended.

Keywords: *quality of life, social development, population, housing, education, health care.*

Турана Гусейнова

СОЦИАЛЬНАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В ОБЛАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

В статье анализируются особенности социальных услуг, экономические районы области Большого Кавказа, проблемы, возникающие в этой области, и способы их решения. За период с 2005 по 2018 гг. в области исследования проанализированы социальная сфера, она рассматривалась как один из факторов, влияющих на качество жизни населения, проведен анализ состава населения, жилищных условий, показателей образования и здравоохранения. Даются рекомендации для повышения качества уровня жизни населения и развития сферы социального обслуживания.

Ключевые слова: *качество жизни, социальное развитие, население, жилищно-коммунальное хозяйство, образование, здравоохранение.*

(Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru Nazim Bababəyli tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	19.02.2020
	Son variant	24.04.2020

UOT: 626/627/631.445.52

KÖNÜL ALLAHVERDİYEVA

KƏHRİZLƏRİN QURULMA TEXNOLOGİYASI

Məqalədə qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası elmi təhlilə cəlb edilmişdir. Texniki ədəbiyyatlarda və informasiya mənbələrində qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası haqqında verilən fikirlərin yeraltı qurğuların tikilməsinə və hidrodinamikanın qanunlarına uyğun gəlmədiyi müəyyən olunmuşdur. Kəhrizləri inşa etmək üçün daha təkmil texnologiya işlənmiş və onun elmi əsasları şərh edilmişdir. Məqalədə həmçinin boru və lağım (qalereya) tipli kəhrizlərin qazılma və süzgəclə təmin edilmə məsələlərinə baxılmışdır. Boru tipli kəhrizlərin iki üsulla – “təzyiq altında sıxma və pərçim etmə” və “burma yolu ilə qazma” üsulları və bu üsulları həyata keçirən texniki qurğu və qazma aqreqatlarının köməyi ilə icra olunma mümkünlüyü əsaslandırılmışdır. Əl əməyindən və primitiv tikinti alətlərindən imtina etməklə lağım (qalereya) tipli kəhrizlərin “tunelqazma” üsulu və texnikaların vasitəsilə qurulma ideyası irəli sürülmüş və əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: kəhriz, qazma, qurma, boru tipli, lağım, qalereya, texnologiya, tikinti.

Giriş. Qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası iki baxımdan – 1) qədim kəhrizlərin təmir və bərpaşını həyata keçirilməsi; 2) yeni-müasir kəhrizlərin yaradılması prinsip və texnologiyaların işlənilməsi, həmçinin əl əməyinin minimuma endirilməsi və müasir qazma texnika və texnologiyalarından istifadənin əsaslandırılması baxımından müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Kəhrizlər haqqında yazılmış kitab, məqalə və monoqrafiyalarda, eyni zamanda sorğu kitab və ensiklopediyalarda qədim kəhrizlərin qazılması, tikilməsi, istismarı, hidravlik hesabatının aparılması və layihələndirilməsi barədə məlumatlar olduqca azdır. Qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası haqqında az-çox [1; 4] ədəbiyyatlarda rast gəlinir.

İşin məqsədi qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyasının öyrənilməsindən, indiyə kimi ədəbiyyatlarda və informasiya mənbələrində kəhrizlərin tikilməsi haqqında verilən məlumatlarda qeyri-dəqiqliklərin və yanlışlıqların aradan qaldırılmasından və müasir kəhrizlərin yaradılması üçün texnologiyanın işlənilməsindən ibarətdir.

Tədqiqatın metodikası. Qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası və yeraltı qurğuların tikilməsi sahəsində texniki ədəbiyyatlarda və informasiya mənbələrində verilmiş məlumatlar və izahlar toplanılmış və onların təhlili əsasında öyrənilmişdir. Yeraltı qurğuların, ələlxüsüs sugötürücü qurğuların tikinti texnologiyaları haqqında olan məlumatların öyrənilməsi və elmi mühakimələrin irəli sürülməsi əsasında kəhrizlərin yeni qurulma texnologiyası hazırlanmışdır. Bu texnologiyayı həyata keçirmək üçün tələb olunan mövcud texniki vasitə və qurğuların konstruksiyası və iş prinsipləri öyrənilmiş və onların kəhriz tikintisində istifadə edilmə mümkünlüyü müəyyən edilmişdir.

Qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyası. Ədəbiyyatlarda [2; 3; 12] verilən məlumatlara görə kəhrizin yeri seçildikdən sonra onu qazmaq üçün baş ustadan (peşəkar kankandan), onun köməkçisindən, çıraqçıdan, dolçudan (qazılan torpağı yerin üstünə qaldıran fəhlədən) və hörgüçüdən ibarət olan dəstə kəhrizin tikintisini həyata keçirərmiş. Heç şübhəsiz ki, kəhrizin tikilməsində yuxarıda göstərilən əsas icraçı dəstədən başqa kəhrizin tikilməsinə əlavə işçi qüvvələri də cəlb edilirdi. Bu əlavə işçilər lağımın və şaquli quyuların hörülməsi və mənsəb qurğusunun yaranması üçün istifadə edilən daş, qaya, bişmiş kərpiclər və digər materialların hazırlanması, onları tikinti yerinə çatdırılması, daş, qaya və digər ağır materialların tələb olunan yerlərə daşınması və yerinə qoyulması işləri ilə məşğul olmuşlar.

Kəhrizin qazılması və tikilməsi işlərini həyata keçirən dəstənin vəzifə bölgüsü bunlardan ibarət olmuşdur:

– Baş usta-kankan lağımın və quyuların qazılmasını, lağım trasının və mailliyinin müəyyən edilməsini, suqəbuledici kameranın (sutoplayıcı quyunun) tikilməsini icra edər və bütün digər işlərə nəzarəti həyata keçirərmiş. Baş usta köməkçisinin vəzifəsi bilavasitə ustanın göstərişlərinin icra etməkdən və müəyyən vaxtlarda onun gördüyü işləri davam etdirməkdən ibarət olmuşdur.

– Çıraqqı qazılan lağımın işıqlandırılmasını təmin edərmiş. Dolçu qazılan torpaq və qrunut yer səthinə çıxarmaqla məşğul olarmış. Hörgücü, adından məlum olduğu kimi qazılan lağımın və quyunun divarlarını bərkitmək üçün tələb olunan hörgü işlərini icra edərmiş.

Kəhrizin qazılmasında bu günümüzə qədər gəlib çıxan sadə alətlərdən – külüngdən, beldən, iskenədən, kankan çəkicindən, çalovdan, inək gönündən hazırlanmış qabdan (dol və ya kisə adlanır), keçi qəzilindən hazırlanmış kəndirdən, çıraqdan, tarazdan, bucurqatdan (buna quyu çarxı və ya dolamaçarx da deyilir), ölçü və digər alətlərdən istifadə edilərmiş.

Lağımda və quyuda işləyən zaman təhlükəsizlik texnikasına əməl etmək məqsədilə mühafizə lövhəsindən, qoyun dərisindən hazırlanmış papaqdan və çiyinlikdən, heyvan dərisindən tikilmiş uzunboğaz çəkmədən istifadə edilərmiş. Mövcud mənbələrdə kəhrizlərin qazılma texnologiyası haqqında məlumatlar olduqca azdır və bu texnologiya belə izah olunur [2, 3].

Baş usta (kankan) əvvəlcə ərazinin relyefini nəzərdən keçirərək təxminən orada yeraltı suların olması inamına gəlir. Ərazidə 2 quyunun yerini seçir və onları qazır. Kankan suyun olduğuna əmin olandan sonra, aşağıya doğru qazılacaq quyuların yerini müəyyən edir. Yeraltı suların axarı istiqamətində 2-ci quyu qazılır. Birinci quyu “gumanə” quyusu adlanır. Müasir terminlə bu quyu kəşfiyyat quyusudur. Texnologiyayı təsvir edən müəllifin [1, 2] fikrinə görə kəşfiyyat quyusundan aşağıda yerləşən ikinci quyu qazılır və kəşfiyyat quyusundan ikinci quyuya doğru lağım atılır. Kəşfiyyat quyusundan çıxan su lağım ilə ikinci quyuya axıdılır və orada axın boğulur. Yenidən üçüncü quyu qazılır və həmin quyudan ikinci quyuya tərəf lağım atılır. İkinci quyuda olan su lağım vasitəsilə üçüncü quyuya axıdılır və orada yenidən axın boğulur. Bu minvalla digər quyular və lağım qazılıb başa çatdırılır. Beləliklə, bu texnologiyayı təsvir edən müəllifə görə qədim kəhrizlər “axının boğulması” metodu ilə inşa edilmişdir.

Kəhrizlərin yuxarıda qeyd edilən texnologiya ilə tikilməsi inandırıcı görünür. Məsələ ondan ibarətdir ki, bu texnologiya müasir hidrodinamikanın qanuna və yeraltı su qurğularının tikilmə qaydalarına uyğun gəlmir və ya onlara ziddir. Təsvir edilən texnologiyanın tətbiqi zamanı kəhrizin lağımı su ilə tam dolmuş vəziyyətdə olduğundan orada əl ilə qazma işləri aparmaq mümkün olmur. İkincisi, kəhriz konkret maillikdə və ya mailliklərdə (yerin relyefindən və sudaşıyıcı layın gücündən və yayılma vəziyyətindən asılı olaraq) inşa edilir. Kankan su ilə dolu bir mühitdə lağım tələb olunan mailliyi verə bilməz. Çünki, qədim kəhrizlərin mailliyi suyun axarına əsasən müəyyən edilirdi.

O dövrün mütəxəssis və təcrübəli kankanların müşahidələri əsasında qazılacaq kəhrizin ərazisi seçildikdən sonra, kəhrizin mənbə (başlanğıc) və mənsəb (çıxış) yerləri nişanlanarmış. Kəhriz lağımının keçəcəyi trassa (istiqamət) müəyyən edilərmiş. Şaquli quyuların yeri təqribən təyin olunur və nişanlanarmış. Təqribən üç-dörd yerdə şaquli quyular qazılır və onların köməyi ilə sudaşıyıcı layın və ya sulu çatlı layların mexaniki tərkibi və parametrləri (qalınlığı, sululuğu və s.), sukeçirməyən təbəqənin yatım dərinliyi, sudaşıyıcı layı örtən qrunut qatının tərkibi və qalınlığı, qrunut sularının axın istiqaməti və digər məsələlər öyrənilərmiş. Bu işlər yerinə yetiriləndən sonra kankanlar (həm lağım qazan, həm də quyu qazan kankan) eyni

vaxtda işə başlayarmışlar. Əvvəlcə kəhrizin çıxışında ilk suyuğıcı quyu qazılar və kankan həmin quyudan yuxarıya doğru-ikinci quyuya tərəf lağım artmağa başlamış. Şübhəsiz ki, torpaq və qruntda olan qravitasiya suları lağım süzülən halda bu sular öz axarı ilə axaraq, kankana mane olmadan, suqəbuledici kameraya daxil olur və oradan aparıcı kanala ötürülür.

Lağım ikinci quyuya birləşəndən sonra ikinci quyudan üçüncü quyuya doğru lağımın atılması təmin olunarmış. Yenidən üçüncü quyudan dördüncü quyuya doğru lağımın qazılması davam etdirilərmiş. Beləliklə, lağımın qazılması yuxarıdan aşağıya deyil, aşağıdan yuxarıya doğru həyata keçirilərmiş. Kəhrizin bu qeyd edilən texnologiya ilə qazılması zamanı lağım daxil olan qruntda suları onun dibinə toplanır və sərbəst axına malik olur. Bu axının şişmə və dirənmə proseslərinin aradan qaldırılmasına, kankanın yerin altında – tuneldə sərbəst işləməsinə, kəhrizin mailliyinin düzgün icra edilməsinə imkan verir.

Tədqiqatçılar qədim kəhrizlərin tikilməsi zamanı istifadə edilən şaquli quyuların qazılması məsələsini iki cür izah edirlər. Tədqiqatçıların bir qismi şaquli quyuların yer səthindən başlamaqla aşağıya doğru (dərindən üzrə) qazıldığını, digər qismi isə aşağıdan yuxarıya doğru qazıldığını iddia edirlər [5, 6, 7, 9].

Kəhrizlərin qurulması üçün təkmil texnologiya. Elm və texnikanın sürətlə inkişafı insanları ağır və üzücü, illərlə davam edən tikinti, quraşdırma və digər əl əməyi tələb edən işlərdən xilas etmiş və etməkdədir. Qədim kəhrizlərin qurulması o dövrün insanların min zəhməti və əməyi, dərin ustalıq bacarığı sayəsində başa gəlmişdir. Bəzi mənbələrdə qədim kəhrizlərin tikilməsinə on illər sərf edildiyi göstərilir [8]. Son dövrlərdə yeraltı sugötürən qurğuları (məsələn, şüa tipli sugötürücüləri), örtülü horizontal drenləri, tunelləri, qalereyaları, şaxtaları, metroları və digər qurğuları tikmək üçün ən müasir texnika və texnologiyalar işlənilib hazırlanmışdır. Ona görə də kəhrizlərin qurulması üçün böyük zəhmət tələb edən əl əməyindən deyil, müasir texnika və texnologiyalardan istifadəyə üstünlük verilməlidir. Lakin burada qeyd edilən qurğular müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edildiyindən, onların hər birini qurmaq üçün ayrı-ayrı texnologiyalardan istifadə olunur.

Kəhrizlərin qurulması üçün ən əlverişli texnologiya tərəfimizdən hazırlanmışdır və bu texnologiyanın mahiyyəti belədir:

1. Layihə-axtarış və kəşfiyyat işləri əsasında əldə edilmiş məlumatlara görə kəhrizin uzununa profili tərtib edilir;

2. Ərazinin topoqrafik xəritəsi (baş planı) və kəhrizin uzununa profili əsasında kəhrizin keçəcəyi trassa və şaquli quyuların yeri naturada nişanlanır;

3. Kəhrizin çıxış hissəsində suqəbuledici kamera (buna sutoplayıcı quyu da deyilir) tikilir və o, suaparan kanalla əlaqələndirilir;

4. Kəhrizin suqəbuledici kamerasında qazma qurğusu yerləşdirilir və birinci şaquli quyuya doğru lağımın (horizontal quyunun) qazılmasına və süzgəclə təmin edilməsinə başlanılır. Eyni vaxtda həm də birinci quyunun qazılması və divarlarının bərkidilməsi həyata keçirilir. Əgər quyulararası məsafə horizontal quyu qazan aqreqatın (qurğunun) qaza biləcəyi uzunluğundan (qazma aqreqatının texniki xarakteristikasında onun qazma məsafəsi göstərilir) çox olarsa, onda şaquli quyuda ikinci qazma aqreqatı yerləşdirilir və qazma işləri üz-üzə aparılır. Bu hal çox nadir hallarda yaranı bilər;

5. Suqəbuledici kamera birinci şaquli quyu ilə birləşəndən sonra qazma aqreqatı həmin quyuda yerləşdirilir və ikinci şaquli quyuya doğru lağımın qazılmasına və süzgəclə təmin edilməsinə başlanılır. Birinci quyuda lağımın qazılması başlayan vaxt, həm də ikinci şaquli quyunun qazılması həyata keçirilir;

6. Birinci şaquli quyu ilə ikinci şaquli quyu arasında işlər başa çatandan sonra, qazma aqreqatı ikinci şaquli quyuda yerləşdirilir və üçüncü şaquli quyuya doğru qazma və qazılmış lağımın süzgəclə təmin edilməsi həyata keçirilir. Əvvəlki qaydada olduğu kimi ikinci quyuda lağımın qazılmasına başlayarkən eyni vaxtda üçüncü şaquli quyunun qazılması həyata keçirilir, yəni işlər paralel aparılır;

7. İkinci və üçüncü şaquli quyular arasındakı işlər başa çatdıqdan sonra qazma aqreqatı üçüncü şaquli quyuda yerləşdirilir və dördüncü şaquli quyuya doğru qazma və qazılmış lağımın süzgəclə təmin olunması həyata keçirilir. Əvvəlki qaydada olduğu kimi işləri paralel və sürətlə aparmaq üçün üçüncü şaquli quyuda lağımın qazılmasına və süzgəclə təmin edilməsinə başlayarkən eyni vaxtda dördüncü şaquli quyunun qazılması və bərkidilməsi həyata keçirilir. Beləliklə, kəhrizin digər hissələrinin qurulması qeyd edilən ardıcılıqla aparılır.

Təklif edilən bu texnologiya kəhrizlərin qurulmasına dair indiyə kimi bizə gəlib çatan bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən təsvir edilən texnologiyadan köklü surətdə fərqlənir. Kəhrizlərin yuxarıda təklif edilən texnologiya ilə qurulması zamanı bu qeyd çatışmazlıqları tam aradan qaldırır və onların qurulmasını mexanikləşdirməyə imkan verir.

Boru və lağım (qalereya) tipli kəhrizləri qurmaq üçün texnika. Kəhrizləri qazmaq və qurmaq üçün müasir horizontal quyu qazan texnikalardan istifadə etmək olar. Bu texnikalardan biri sudaşıyıcı laya süzgəcin təzyiq altında sıxılma metoduna əsaslanan qurğudur. Bu qurğu keçmiş Sovet İttifaqında, Amerikada, Almaniyada, İsveçrədə, Macarıstanda və digər ölkələrdə müxtəlif konstruksiyada hazırlanmışdır [10, 11].

Süzgəcin təzyiq altında qrunta daxil edilməsi (pərçim edilməsi) prinsipi ilə işləyən qurğular müxtəlif texniki xarakteristikalara və müxtəlif ölçülərə malikdir.

Təzyiq altında sıxma qurğusu şaquli quyunun və ya hər hansı qazılan yerin əvvəlində quraşdırılır. Qurğu dayaq tirindən, cütləşmiş domkratdan, sıxıcı lövhədən, xamıtdan, pərçim edilən borudan, konduktordan (istiqamətləndiricidən qolboğazdan) və əlavə sıxıcı qolborudan ibarətdir.

Qurğunun iş prinsipi belədir:

Konduktorun bir ucuna şlamaparan boru ilə iti ucluğa malik qazma başlığı bağlanır. İstiqamətləndirici qolboğazın o biri ucuna qrunta yeridilən süzgəcin birinci həlqəsi (bəndi) bərkidilir. Süzgəc bəndinin digər ucu əlavə sıxıcı qolboğaza bağlanır. Əlavə sıxıcı qolboğaz xamıtda domkratın plitəsinə bərkidilir. Domkrat işə salınır və süzgəcin birinci bəndi qrunta pərçim edilir. Yenidən süzgəcin ikinci bəndinin bir ucu qruntda olan süzgəcə, digər ucu isə əlavə sıxıcı qolboğaza yivlə və digər vasitə ilə bağlanır və domkrat vasitəsilə qrunta pərçim edilir. İş bu ardıcılıqla davam etdirilir. Bir quyudan digər quyuya qədər olan məsafədə süzgəc sudaşıyıcı layda yerləşdirilmiş vəziyyətdə olur.

Qruntda sıxılma ilə lağım açan qazma başlığının işini təmin etmək üçün sıxılmış qruntdan çıxan şlam ona birləşdirilmiş boru ilə şaquli quyunun dibinə axır. Axan şlam öz axarı ilə quyunun dibindən xaric edilir.

Qazma zamanı əsas məsələlərdən biri lağıma mailliyin verilməsidir. Bu məqsədlə istiqamətləndirici konduktor əvvəlcədən müəyyən edilmiş bucaq altında sazlanır. Meyillik bucağı (α) kəhrizin layihə mailliyinə görə aşağıdakı şərtədən təyin olunur:

$$\operatorname{tg} \alpha = i = \frac{\Delta H}{l}, \quad (1)$$

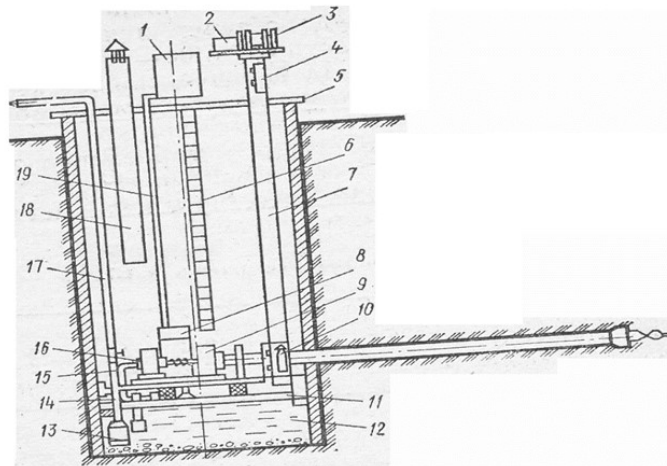
burada i – kəhrizin mailliyi; l – kəhrizin uzunluğu; $H = h_2 - h_1$ – iki, h_1 və h_2 yüksəklikləri arasındakı məsafəsidir, m .

Kəhrizin başlanğıcındakı (mənbədəki) mütləq yüksəklikdən (h_2), kəhrizin çıxışındakı mütləq yüksəkliyi (h_1) çıxmaqla səviyyələr fərqi H layihələndirmə zamanı təyin edilir.

Təzyiq altında sıxma metodu ilə lağımin açılması və onun içinə süzgəcin qoyulması iki üsulla həyata keçirilir. Birinci üsulda açılmış lağıma birbaşa, yəni lağım açılmaqla eyni vaxtda paralel olaraq süzgəc yerləşdirilir. İkinci üsulda açılmış lağıma onun yaradıldığı vaxt dövrələnmiş borunun içərisinə süzgəc qoyulur və dövrələnmiş boru süzgəclə birlikdə lağıma yerləşdirilir. Bir quyudan digər quyuya qədər iş tamamlanandan sonra dövrələnmiş boru lağımdan çıxarılır və növbəti mərhələdə istifadə olunur. İkinci metod lağımda müxtəlif tip süzgəclərdən istifadə etməyə imkan verir.

Görülən işləri intensivləşdirmək və əvvəlki texnika ilə qazma zamanı əmələ gələn kipləşmə prosesini aradan qaldırmaq üçün horizontal quyu qazan “Qazma qurğusundan” istifadə edilir.

Horizontal qazma qurğusu quyunun üstündə yerləşdirilmiş ayrıca yağ stansiyasından, mühərrik reduktordan, bucurqatdan, yükləmə qapısından, quyunun ağzında qoyulmuş ləmədən, pilləkəndən, endirib-qaldırma mexanizmindən, idarəetmə pultundan, qazma aqreqatından, yükləmə bacalarından, iş meydançasından, qazma zamanı yaranan pulpanı və yuma suyunu vurmaq üçün nasoslardan, vurma və qaldırma borularından və havalandırma sistemindən ibarətdir (şəkil).



Şəkil. Horizontal quyu qazan və süzgəc düzən qurğu:

- 1 – yağ stansiyası; 2 – mühərrik-reduktor; 3 – bucurqat; 4 – yükləmə qapısı; 5 – işçi ləmə; 6 – pilləkən; 7 – endirib-qaldırma mexanizmi; 8 – idarəetmə pultu; 9 – qazma aqreqatı; 10 – yükləmə bacası; 11 – iş meydançası; 12 – zumpf; 13 – zumpfa yığılan suları vurmaq üçün nasos; 14 – yuma suyunu vurmaq üçün nasos; 15 – boru; 16 – kipləşdirici-fırlanğıc; 17 – suqaldıran boru; 18 – havalandırma sistemi; 19 – yağvermə borusu.

Qazmanın dəqiq istiqaməti və mailliyi əvvəlcədən müəyyən edilir və konduktorun köməyi ilə qazma aləti qrunta doğru istiqamətləndirilir. Şnek dəstinin ucuna qazma baltası və ya konusvarı xüsusi başlıq bərkidilir. Bu qazma alətləri ilə istənilən süxuru qazmaq və ya dağıtmaq mümkündür. Lağım qazıldıqdan sonra və ya qazma ərəfəsində süzgəc seksiyaları qaldırıb-endirmə mexanizmi vasitəsilə qazma aqreqatına verilir. Dövrələnmiş borunun içi ilə süzgəc lağıma daxil edilir. Sonra dövrələnmiş boru lağımdan çıxarılır.

Qazma prosesində şneklərin üstü yapışqan qrunla örtülür və onun irəli hərəkəti zəifləyir.

Qazmanın sürətini azaltmamaq üçün şneklər nasosla təzyiq altında vurulan su ilə yuyulur və həmin sular axaraq quyunun dibində yaradılan zumpfa dolur. Nasosla həmin suyu zumpfdan yerin üstünə vurur.

Lakin kəhrizlərin qazılma və qurulması barədə tərəfimizdən təklif edilən texnologiyada quyuya daxil olan şlamı, lili və ya pulpanı nasosla çəkməyə ehtiyac qalmır. Onlar öz axını ilə axaraq kəhrizin lağımindan xaric olunur. Eyni zamanda şaquli quyuların dibində əlavə olaraq zumpfun yaradılmasına ehtiyac qalmır.

Daha kiçik diametrli (2 m-dən az) şaquli quyulardan horizontal quyu tikmək üçün nəzərdə tutulan qazma aqreqatlarından da kəhrizlərin qurulmasında istifadə oluna bilər [12].

Qazma aqreqatı quyuda tələb olunan dərinliyə endirilir, qazma və süzgəc düzmə işlərini eyni vaxtda yerinə yetirir. Bu aqreqat hidravliki mühərrik və itələyici ilə təmin olunmuşdur və fırlanma ilə irəli hərəkət yaratmaqla işləyir. Qazma zamanı dövrələnmiş borudan istifadə olunmur. Qurğu şnek süzgəci bir başa qrunta daxil edir. Hətta şaquli quyu su ilə dolu olan halda belə qazma aqreqatı işləmə qabiliyyətinə malikdir.

Dalma korpusunda yerləşdirilmiş hidravliki mühərrik şaquli quyunun dibinə və ya istənilən nöqtəsinə endirilir. Hidravliki mühərrikin fırladan və itələyici qurğusuna şnek formada, zavod şəraitində hazırlanmış şneksüzgəclərin birinci dəsti bağlanır. Şneksüzgəcin ucuna qazma başlığı – balta birləşdirilir. Konduktor və istiqamətləndirici elementlərin köməyi ilə şneksüzgəc qazma baltası ilə birlikdə hidravliki mühərrik tərəfindən qrunta fırlanma-itələmə və qazma yolu ilə daxil edilir.

Şneksüzgəcin ikinci dəsti konusvarı yivlə birinci şneksüzgəcə birləşdirilir və yenidən hidravliki mühərrik fırlanma-itələmə və qazma yaratmaqla süzgəcləri sudaşıyıcı laya yerləşdirir. Lağımin qazılması və süzgəcin layda yerləşdirilməsi növbəti şaquli quyuya çatana kimi davam etdirilir.

Kəhrizin qazılmış lağımında yerləşdirilən süzgəc müxtəlif konstruksiyalarda hazırlana bilər. Lakin suyun süzgəcə duru və asan daxil olmasını təmin etmək üçün şneksüzgəclər iki konstruksiyada hazırlanır. Birinci konstruksiyada süzgəc iki bir-birinin içərisinə yerləşdirilmiş və üzərilərində deşiklər açılmış borudan ibarətdir. Şneksüzgəc ikinci konstruksiyada bir borudan ibarət olaraq hazırlanır. Onun üzərində suyu qəbul etmək üçün düzbucaqlı formada yarıqlar açılır.

Kəhrizlərin yaradılması, daha dəqiq desək, onların layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı xüsusi biliklər və səriştəli mütəxəssislər tələb edir. Güman etmək olar ki, məqalədə verilən kəhrizlərin qurulması haqqında texnologiya bu sahədə atılan ilk addımdır.

Nəticə. Qədim kəhrizlərin qurulma texnologiyasını təsvir edən müəlliflərin fikrinə görə kəhrizlərin tikilməsi axının boğulması metodu ilə həyata keçirilmişdir. Yəni kəhrizin qazılması və bərkidilməsi mənbə hissədən mənsəbə doğru aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, bu fərziyyələr yeraltı qurğuların tikilmə prinsiplərinə və hidrodinamikanın qanunlarına uyğun gəlir. Odur ki, kəhrizləri inşa etmək və buraxılan ziddiyyətləri aradan qaldırmaq üçün daha mükəmməl texnologiya işlənilmişdir. Eyni zamanda kəhrizlərin əli ilə deyil, müasir texnika və texnologiyaların köməyi ilə inşa edilməsi elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Həbibbəyli İ.Ə., Həşimli H.M., Babayev N. və b. Kəhriz sistemləri. Bakı: BMqT, 2010, 199 s.

2. Quliyev Ə.G. Naxçıvan kəhrizləri. Bakı: Nurlan, 2008, 164 s.
3. Quliyev Ə.G. Kəhriz sistemləri və onların bərpa: Kəhriz təmir və bərpa qrupları üçün metodik vəsait. Naxçıvan: Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatının (BMqT) Naxçıvan ofisi, 2001, 55 s.
4. Onullahi S.M. XIII-XVII əsrlərdə Təbriz şəhərinin tarixi. Bakı: Elm, 1982, 280 s.
5. Кяриз. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. II (Ж-К) / Под ред. П.П.Лобанова. Изд. 3-е, перераб. и доп., Москва: Сельхозгиз, 1951, 624 с.
6. Кяриз. <http://ru.wikipedia.org/2018>.
7. Кяриз. <http://www.country.alltravels.com.ua/2018>.
8. Кяриз. <http://arda.pp.ru/moris/mamaisk.shtml,2018>.
9. Маковский А.В. Городские подземные транспортные сооружения. Москва: Стройиздат, 1979, 472 с.
10. Разумов Г.А. Проектирование и строительство горизонтальных водозаборов и дренажей. М.: Стройиздат, 1988, 240 с.
11. Тоннели и метрополитены / В.Г.Храпов, Е.А.Демешк, С.А.Наумов и др. Под ред. В.Г.Храпова. Москва: Транспорт, 1989, 383 с.
12. Hasan Ali G. Qanat: A Reconsideration of the Iranian Irrigation System // Geographical Research Quarterly, v. № 23, 4, Mashhad, Iran, 1992, pp. 116-131.

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
E-mail: allahverdiyeva-1979@mail.ru

Konul Allahverdieva

CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF UNDERGROUND WATER SUPPLIES

According to the authors describing the construction technology of the ancient underground water supplies, the building of the above-mentioned water wells was carried out by the method of choking the flow of the water. This, the excavation and consolidation of the underground water supplies were executed from the source of the water to the outfall. Nevertheless, it was concluded and determined that these assumptions were incompatible not only with the construction principles but also with the hydro dynamical laws. Therefore, a more sophisticated technology has been developed in order to construct water wells and to eliminate conflicts and dissimulations. Moreover, it has been justified that modern water wells are to be constructed not by hand using manpower but by the usage of contemporary construction techniques and technologies.

Keywords: *groundwater supply, drilling, construction, pipe-type, undermining, gallery, technology, building.*

Кёнуль Аллахвердиева

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КЯРИЗОВ

В статье рассмотрен вопрос технологии устройства древних кяризов. Установлено, что в толкованиях технологии устройства древних кяризов, изложенных в техниче-

кой литературе и информационных источниках, имеются противоречия. Выдвинутые предположения о строительстве древних кяризов не согласуются с принципами строительства подземных сооружений и законом гидродинамики. Предложена совершенно новая технология устройства кяризов, даны её научные основы. В статье также рассмотрен вопрос применения современных технологий и техники при устройстве новых кяризов. Выявлено, что возможно устроить кяризы трубчатого типа двумя способами – «продавливанием в пласт и «бурением» при помощи соответствующих устройств и буровых агрегатов. Предложена и обоснована идея строительства кяризов галерейного типа способами и соответствующими техниками, применяемыми при тоннелестроении.

Ключевые слова: кяриз, проходка, устройства, трубчатый, штольня, галерея, технология, строительство.

(Texniki elmlər doktoru Sabir Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	25.02.2020
	Son variant	02.06.2020

YUBİLEYLƏR

BAYRAM RZAYEV

NAXÇIVANIN İLK ƏCZAÇI ALİMİ



Heç kim unudulmur.

Məmmədov Qəzənfər Məhərrəm oğlu 1927-ci ildə Norax (Kəngərli) rayonunun Yurdçu kəndində sadə kəndli ailəsində doğulmuşdur. İbtidai təhsilini Yurdçu kəndində almış və Qıvraq kəndində orta məktəbi bitirmişdir. 1945-ci ildə Azərbaycan Tibb İnstitutunun Əczaçılıq fakültəsinə daxil olmuşdur. Tələbəlik dövründə müəllimlərin dərin hörmətini qazanmışdır. 1949-cu ildə institutu Əczaçılıq fakültəsi ixtisası üzrə tam kursu fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş və Dövlət İmtahan Komissiyasının 1949-cu il 01 iyun tarixli qərarı ilə ona əczaçı ixtisası verilmişdir.

O, 1952-ci ildən Naxçıvan şəhərində nümunəvi sayılan mərkəzi əczaxanada müdir vəzifəsində çalışmışdır.

Ali təhsillə kifayətlənməyən Q.Məmmədov həmişə öz ixtisasının artırılması qayğısına qalmışdır. Əbəs yerə deyil ki, 9 maydan 30 avqust 1957-ci ilədək Kiyev İnstitutunda həkimləri təkmilləşdirmək kursunda çalışmışdır. Kursu qurtardıqdan sonra ona verilən vəsiqədə yazılmışdır: Q.Məmmədov zəçot və imtahanları müvəffəqiyyətlə vermiş, bütün praktiki tapşırıqları İnstitutun laboratoriyalarında və Kiyev şəhərinin apteklərində yerinə yetirmişdir. Onun biliyi yoxlandıqda müsbət qiymət almışdır.

Q. Məmmədov Azərbaycan Tibb İnstitutunun aspiranturasında oxumuş və aspiranturayı bitirdikdən sonra 20 aprel 1965-ci ildə Tiflis dövlət tibb institutunda “Azərbaycanda yayılmış bəzi mahmız çiçək növlərində alkaloidlərin miqdarı haqqında” mövzusunda dissertasiya müdafiə etmiş və farmasevt elmləri namizədi, alimlik dərəcəsi almışdır.

Qəzənfər həkimin rəhbərliyi ilə bir neçə əməkdaş da dissertasiya müdafiə edərək biologiya elmlər namizədi, alimlik dərəcəsi almışlar. Onlardan B.İbrahimov və M.Fətullayev göstərmək olar. Qəzənfər həkimin elmi fəaliyyəti 60-dan artıq elmi əsərdə, iki monoqrafiyada və çoxsaylı qəzet məqalələrində dərc olunmuşdur.

05 İyul 1973-cü ildə Azərbaycan SSR EA-nın Rəyasət Heyətinin qərarı ilə Q.Məmmədov. Elmi Mərzədə baş elmi işçi, az sonra isə laboratoriya müdiri vəzifələrində çalışmağa başlamışdır. Q.Məmmədov Elmi Mərkəzdə fəaliyyəti dövründə bir sıra mövzu və işlərin rəhbəri olmuşdur: 1. Naxçıvan MSSR florasından şislərə və yanıqlara qarşı yeni xammal mənbələrinin aşkarlanması, onların ehtiyatlarının sənaye miqyasında istifadəsi üçün qiymətləndirilməsi, onlardan tibbi preparatların alınması və farmasevtik və kliniki sınaq üçün verilməsi. 2. Naxçıvan MSSR-də ot aşısı maddələrinin ayrılma metodlarının işlənməsi, ehtiyatlarının müəyyənəşdirilməsi və praktiki tətbiqi üçün təkliflər verilməsi. 3. Naxçıvan MSSR-in boyayıcı bitkilərinin öyrənilməsi, istifadəsi və onların ehtiyatlarının müəyyənəşdirilməsi. 4. Naxçıvan MSSR-nin dərman, yem və digər faydalı bitkilərinin tədqiqi, rasional metodlarının

işlənməsi və praktiki tətbiqi. 5. Naxçıvan MSSR-in dərman və faydalı bitkilərinin tədqiqi və praktiki istifadə metodlarının işlənməsi. 6. Naxçıvan ərazisində bitən südləyən növünün kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi. 7. Qaytarma bitkisindən aşı maddələrinin alınma texnologiyasının işlənməsi və alınan nəticələrdən təcrübə qurğusunun proyektində istifadə edilməsi. Mövzulardan aydın görünür ki, Q.Məmmədov muxtar respublikanın dərman və aşı bitkilərinin gözəl bilicisi olmuşdur. Təsadüf deyildir ki, xına və basma bitkilərinin introduksiyası və saflor bitkisi üzrə aparılan işlərə də rəhbərlik etmişdir. Eyni zamanda Məmmədov bölgədə geniş yayılmış sarı çiçəyin işlənmə texnologiyasının hazırlanması və onun su ilə ekstraksiyasından alınan məhluldan zəfəran əvəzinə boyaq maddəsi kimi qənnadı məmulatında istifadə olunması işlərinə də rəhbərlik etmişdir.

Q.Məmmədov fəaliyyəti dövlət tərəfindən yüksək qiymətləndirilmişdir. O, Vavilov adına medal, Lenin yubiley medalı, Naxçıvan MSSR Ali Sovetinin Fəxri fərmanları ilə mükafatlandırılmışdır. O, Bilik cəmiyyətinin fəal üzvü olmuşdur.

Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 2014-cü il 17 yanvar tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Naxçıvan Muxtar Respublikasının 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Tədbirlər Planı”na əsasən nəşr olunmuş “Naxçıvan 1924-2014” iri həcmli məcmuədə “həmyerlilərimizdən elmi işçilər” başlığı altında Qəzənfər həkimin şəkli də verilmişdir.

Q.M.Məmmədov gözəl ailə başçısı idi. O, iki dəfə ailə qurmuşdur. Birinci nikahdan üç oğlu – Namiq, Vaqif və Faiq dünyaya gəlmişlər. Namiq NDU-nun coğrafiya fakültəsini bitirmiş və Naxçıvan şəhərində məktəb direktoru vəzifəsində çalışmış, Azərbaycan respublikasının əməkdar müəllimi, muxtar respublikanın millət vəkili olmuşdur. Hazırda təqaüddədir. Vaqif Məmmədov atasının yolu ilə gedərək Azərbaycan Tibb institutunun müalicə-profilaktika fakültəsini bitirmiş, Hərbi Akademiyada tibb xidmətinin rəisi vəzifəsində işləmişdir. Hazırda hərbi təqaüddədir. Faiq NDU-nun Biologiya fakültəsini bitirmiş, hazırda Ali Hərbi Akademiyada müəllim vəzifəsində çalışır. İkinci evlilikdən iki qızı olmuşdur – T.Məmmədova və S.Məmmədova. Tərlan da atasının yolu ilə gedərək Tibb İnstitutunun Əczaçılıq fakültəsini bitirmiş, hazırda Türkiyədə Ankara şəhərində ixtisası üzrə çalışır. Səadət Azərbaycan Xarici dillər Universitetinin ingilis dili fakültəsini bitirmiş, hazırda Kanadada tərcüməçi kimi fəaliyyət göstərir.

Q.Məmmədov 1985-ci ildə mart ayının 2-də qəflətən ürək xəstəliyindən vəfat etmişdir.

Q.M.Məmmədov geniş görüş dairəli əczaçı alim, gözəl ailə başçısı, sədaqətli dost olmuşdur. Heç kim unudulmur. Onun əziz xatirəsi dostlarının və yaxınlarının qəlbində daima yaşayacaqdır.

ƏLİƏDDİN ABBASOV**UNUDULMAZ MÜƏLLİMİM ƏLİ NURİYEV HAQDA VİDA SÖZÜ**

4 aprel axşamını kabusa açılacaq bir sabaha mərhəbə demək üçün yaşamalı imişəm. Səhər Əli müəllimin ölüm xəbəri ilə sarsıldım. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü, Azərbaycan Respublikasının əməkdar elm xadimi, Dövlət Mükafatı laureatı, kimya elmləri doktoru, professor, AMEA-nın akademik M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun “Mineral sorbentlər” və “Qeyri-üzvi və sintetik sorbentlər” laboratoriyalarının daxil olduğu “Sorbsiya prosesləri” şöbəsinin rəhbəri Əli Nəcəfqulu oğlu Nuriyev nadir, səpələnmiş və radioaktiv elementlər kimyası sahəsində Azərbaycanın görkəmli alimlərindən biri idi. O, 29 dekabr 1928-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Babək rayonunun Neh-

rəm kəndində doğulmuş, 1944-cü ildə orta məktəbin səkkizinci sinfini bitirdikdən sonra, 1947-ci ildə Naxçıvan tibb texnikumunu bitirərək əmək fəaliyyətinə Naxçıvan şəhər xəstəxanasında feldşer kimi işə başlamış, elmə olan həvəsi onu Bakıya, Azərbaycan Dövlət (indiki Bakı Dövlət) Universitetinə gətirmişdir. 1948-ci ildə o, həmin təhsil ocağının kimya fakültəsinə qəbul olur. Təhsilini təkmilləşdirmək üçün Qorki (indiki Nijni Novqorod) Dövlət Universitetinə göndərilir və 1953-cü ildə kimyaçı-analitik ixtisası üzrə həmin Universitetin tam kursunu bitirib Azərbaycana qayıdır və təyinatla Sumqayıt kauçuk zavodunda texniki nəzarət şöbəsinin müdiri vəzifəsinə təyin edilir.

Amma elmə olan həvəsi yenə üstün gəlir: 1954-cü ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Qeyri-üzvi və Fiziki Kimya (indiki Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya) İnstitutunun “Geokimya və radiokimya” laboratoriyasına kiçik elmi işçi vəzifəsinə qəbul olunur. 1957-ci ildə aspiranturaya daxil olur, 1962-ci ildə “Neft yataqları lay sularında radioaktiv elementlərin paylanması” mövzusunda kimya elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almaq üçün uğurla dissertasiya işini müdafiə edir. 1960-cı ildən 1970-ci ilə qədər o, həmin institutda kiçik-böyük elmi işçi vəzifələrində çalışır. 1971-ci ildə Qeyri-üzvi və Fiziki Kimya İnstitutunda “Mineral suların kimyası və texnologiyası” laboratoriyası yaradıldığından, laboratoriyanın rəhbərliyi Əli müəllimə tapşırılır. 1972-ci ildə o “Azərbaycan neft yataqlarının lay sularında, neftlərdə və çökmə süxurlarında nadir və səpələnmiş elementlərin paylanması” mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə edir. 1981-1984-cü illərdə işlədiyi institutun direktor müavini olmaqla yanaşı Naxçıvan Elmi Mərkəzinə də rəhbərlik edir. 1986-cı ildə ona professor elmi adı verilir, 2007-ci ildə isə AMEA-nın müxbir üzvü seçilir.

Məşhur Azərbaycan alimi, Azərbaycan EA-nın müxbir üzvü H.X.Əfəndiyevin tələbəsi olan Ə.N.Nuriyev qeyri-üzvi kimya və sorbsiya prosesləri sahəsində araşdırmaları ilə həmkarlarının diqqətini çəkir. Axıntı, lay və tullantı sularının təmizlənməsi üçün əlverişli, ucuz, seçici sorbentlərin sintezi onun araşdırmalarının ana xəttinə çevrilir. O, təbii suların kompleks emalı üçün çoxsaylı araşdırmalar aparmış, onların səmərəli yontəmlərlə emalını, özəlliklə müəyyən elementlərə qarşı seçici olan sorbentlərin axtarışı və sintezini gerçəkləşdirir. Bu mənada kimya sənayesinin tullantıları böyük maraq doğurur. Neft sularında Ə.N.Nuriyev və əməkdaşları tərəfindən Li, Pb, Cs, Ga, Tl və Ge-un özlərini necə aparmasının öyrənilməsi

göstərmişdir ki, bu elementlərin paylanma özəllikləri və qatılıq hədləri iki tip kimyəvi sular üçün müxtəlifdir və onların minerallaşmasından asılıdır. O, ilk dəfə nadir, səpələnmiş və radioaktiv elementlərin Azərbaycanın əksər neft yataqlarında neft-lay suyu-çöküntü süxuru sistemində ardıcıl şəkildə paylanma xüsusiyyətlərini öyrənmişdir. Nadir və səpələnmiş elementlər olan U, Th, Ra, Ga, Tl, Ge, Li, Pb, Cs, F, La, Cl, Nd, Sm, Cd, Yb, Er, Y-nın miqrasiyası, səpələnməsi və toplanmasının qanunauyğunluqları praktik olaraq Azərbaycanın bütün yataqlarında, eləcə də Türkmənistanın və Qroznının bir neçə neft yataqlarında öyrənilmişdir. Bu işlər vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, mikroelementlərin miqrasiyasına nəzarət üzrə ən vacib amillər lay sularının ion tərkibinin formalaşması şərti, minerallaşması, kimyəvi tipindən asılılığıdır. Br, I, Li, Pb, B, U, Ra, Ga, Ge, Tl-un neft sularında yüksək qatılıqları imkan verir ki, sənaye üsulu ilə bu qiymətli elementlərin sulardan çıxarılmasını həyata keçirmək mümkün olsun. Azərbaycanın bir sıra neft yataqlarının çöküntü süxurlarında Ga, Tl, Ge-un paylanması araşdırılmış, müxtəlif tip süxurlar: gillər, gilli qumlar, qumsallıqlar, gilli karbonatlar və Binəqədi, Siyəzən, Suraxanı, Yaşma rayonunun neft yataqları daxil olmaqla 400-ə qədər süxur nümunələri öyrənilmişdir. Ga, Tl və Ge-un neftdə paylanmasını araşdırmaq üçün Suraxanı, Binəqədi və Pirallahı adasının (keçmiş Artyom adası) yataqlarının neftləri öyrənilmiş, laboratoriya şəraitində Ga, Tl və Th-un üzvi maddə-su sistemində paylanmasının qanunauyğunluğu üzrə ardıcıl eksperimentlər aparılmışdır.

Azərbaycan tərkibində çoxlu miqdarda qiymətli birləşmələr olan təbii sularla zəngindir. Hər il milyon kubmetrlərlə xammal bu sularla dənizə axıdılır. Ə.N.Nuriyevin araşdırmalarının əsas məqsədi – bu suların xalq təsərrüfatının ehtiyacları üçün istifadə olunmasına və su akvatoriyasının zərərli maddələrin təsirindən qorunmasına yönəlmişdi. Bu vacib məsələnin həlli üçün bir sıra iondəyişdiricilər, təbii birləşmələr və qeyri-üzvi sorbentlər sınaqdan keçirilmişdir.

Ölkənin sənaye əhəmiyyətli yeraltı sularının nadir və səpələnmiş elementlərin yeni xammal mənbəyi kimi kompleks istifadəsi probleminin həlli yer təkinin qorunması və mineral sərvətlərin səmərəli istifadəsinə əsaslanır. Belə ki, Ümumittifaq Elmi-tədqiqat Yod-Brom İnstitutunun (Saki şəh., Ukrayna) verdiyi məlumata görə Neftçala Yod-Brom zavodu il ərzində 75 milyon kubmetr, yaxud gün ərzində 2000 t duz məhlulunu tullantı şəklində dənizə buraxır. Bununla bağlı ölkə daxili və xarici duz sənayesinin inkişafı baxımından xörək duzunun alınmasının daha əlverişli üsulu süni hövzələrdə göstərilən xammaldan məhsulun təbii şəkildə buxarlandırılmaqla çökdürülməsinə əsaslanır. Onun əməkdaşları ilə “Neftçala rayonunun lay və buruq sularının kompleks emalı texnologiyasının hazırlanması” mövzusu üzrə Azərbaycan SSR Dövlət Plan Komitəsi və SSRİ Kimya Sənayesi Nazirliyinin təklifləri əsasında elmi-tədqiqat işi həyata keçirilmişdir. Laboratoriya şəraitində Neftçala Yod-Brom zavodunun tullantılarından natrium-xloridin alınması texnologiyası işlənib hazırlanmış, prosesin optimal şəraiti seçilmiş, xörək duzunun tullantı suyundan alınmasının mümkünlüyü öyrənilmiş, laboratoriya şəraitində soda-kaustik yöntəmi ilə qatılaşdırılmış duz məhlulunun təmizlənməsi həyata keçirilmişdir. Zavodun ərazisində çökmə hovuzları tikilmiş və iki fəsil ərzində 20 ton xörək duzu alınmış, bu yolla təmizlənmiş duz məhlulunun elektrolizin tələblərinə tamamilə cavab verdiyi təsdiq olunmuşdur. Yeni Neftçala Yod-Brom zavodunun tullantı suyundan xörək duzunun alınması üçün təklif olunan yanaşma SSRİ Dövlət Aqrar Sənayesi Ümumittifaq Elmi-Tədqiqat Duz İnstitutu (Moskva) tərəfindən layihələndirilmiş, bu layihə üzrə xörək duzunun alınma texnologiyası tətbiq edilmiş, duzdan yeyinti sənayesində və elektrolizdə istifadə olunur. Alınmış duz məhlulunun istifadəsinin mümkünlüyü Moskva, Kiyev, Artyomovskın duz üzrə

baş institutlarında sınaqdan keçirilmişdir. Neftçala yod-brom zavodunun tullantı sularından xörək duzunun alınması texnologiyası P970073 nömrəli patentlə qorunmuşdur. Buna əsaslanaraq İran İslam Respublikasında Urmiya gölündə, ƏSSARİ inşaat kompleksi tərəfindən sənaye duz mədəni yaradılmış, duzla yanaşı kaustik sodanın və xlorun istehsalı da istifadəyə verilmişdir. Yeri gəlmişkən, “Azəri-yod” MMC-nin perspektiv inkişaf planına 2018-2020-ci illərdə xörək duzunun alınması üçün gücü 50.000 t olan kompleksin tikilməsi daxil edilmişdir. Sənaye miqyasında yodun alınmasının başlıca xammalı olan neft sularının tərkibində nisbətən böyük miqdarda digər qiymətli elementlər, o cümlədən litium vardır. Bakı Yod zavodunun tullantı suları bu elementin xammal ehtiyatlarının probleminin həllində az əhəmiyyət daşıyır. Litium nadir və səpələnmiş elementlər arasında xüsusi əhəmiyyət daşımasına baxmayaraq, bu elementin mineral ehtiyatları olduqca məhduddur. Bakı Yod zavodunun tullantı suyundan litiumun aşağı qatılıqlı xammal mənbəyi kimi istifadəsi Ə.N.Nuriyev tərəfindən həyata keçirilmiş, həmçinin ilk dəfə manqan dioksidin sorbent qismində litiumun ayrılması üçün öyrənilməsi məqsəduyğun sayılmış, 96,7% təmizlikli Li_2CO_3 alınmışdır. Manqan dioksidlə yanaşı litiumun tullantı suyundan çıxarılması üçün sorbent kimi $\text{Al}(\text{OH})_3$, sintetik seolitlər, alyumoseolit sorbentləri, dehidratlaşmış polivinil spirtli lif, efirləşmiş malein anhidridi və sulfodəyişdirici liflər də sınaqdan keçirilmişdir.

Darıdağ karbonatlı-arsenli termal sular (DTS) kimyəvi və balneoloji tərkibinə, eləcə də digər başqa göstəricilərinə görə unikal sular sayılır. Bu sular arsen, bor, karbon qazı və s. maddələrin alınmasında kompleks mineral xammal kimi diqqəti cəlb edir. İlk dəfə Ə.N.Nuriyev və əməkdaşları tərəfindən kompleks şəkildə bor və arsenin DTS-dən qatılaşdırma prosesi, borun bu sulardan CB-1, EDE-10P anionitləri ilə effektiv ayrılması həyata keçirilmiş, DTS-dən borun SB-1 ilə ayrılmasının texniki-iqtisadi göstəriciləri hesablanmışdır. Təcrübə qurğusunda sirkonium hidroksid əsasında yeni aniondəyişdiricilərin və digər qeyri-üzvi sorbentlərin sınaqları keçirilmişdir. Təcrübə qurğusunun əsas məqsədi texnologiyanın təbii şəraitdə istifadəsi üçün əmsalların dəqiqləşdirilməsi və sənaye istehsalı üçün başlanğıc sonucların layihələndirilməsi olubdur.

SSRİ Kimya Sənayesi Nazirliyinin və Azərbaycan SSR EA-nın 30.03.1976-cı il 209/14 №-li əmri ilə “Azərbaycan təbii və eyni istiqamətdə neft sularından bor məhsullarının alınması üçün borun çıxarılma texnologiyasının hazırlanması” qərarı təsdiq olunmuşdur. Bor konsentratını almaq, onu natrium borata çevirmək məqsədilə təcrübə qurğusunun başlanğıc texnoloji sonuclarının tərtibi Ural Kimya İnstitutunun (Sverdlovsk şəh.) iştirakı ilə həyata keçirilmiş, alınmış bortərkibli məhsul superfosfat gübrəsinə əlavə və yuyucu vasitə kimi təklif olunmuşdur. Ə.N.Nuriyevin rəhbərliyi altında Darıdağ mineral suyundan və digər mineral su yataqlarından respublikanın xalq təsərrüfatının ehtiyacları üçün karbon qazının alınması prosesi işlənib hazırlanmışdır. Bu kapital qoyuluşuna, məqsədli məhsulun maya dəyərinə, xammal ehtiyatına və inkişaf perspektivinə görə karbon qazı alınmasının əvvəllər mövcud olan bütün məlum proseslərindən üstündür və hazırda tətbiq olunaraq respublikanın bu məhsula tələbatı ödənilir. Bu işə görə Ə.N.Nuriyev 1978-ci ildə Azərbaycan Respublikası Dövlət mükafatı laureatı adına layiq görülmüşdür. Ə.N.Nuriyevin əməkdaşları ilə birlikdə apardığı arsen(III) sulfidin zonalı əritmə yöntəmi ilə sintezi çox maraqlıdır. Darıdağ termal suyundan arsen(III) sulfidin alınması bu maddənin yarımkəçirici kimi elektron sənayesində istifadəsinə geniş imkanlar açır. Darıdağ termal suyundan çökdürülərək ayrılmış arsen(III) sulfidin işığa həssas təbəqə kimi istifadə olunması da sınaqdan keçirilmişdir.

Əmtəə nişanı Enerji-texniki elmi-tədqiqat və konstruktor institutunun Sverdlovsk filialı və Rusiya EA-nın V.İ.Vernadski adına Geokimya və Analitik Kimya İnstitutuna məxsus “Termoksid-5” sorbenti ilə uranın (ocean və dəniz sularında bu elementin miqdarı $4,16 \cdot 10^9$ ton kimi göstərilir) və digər elementlərin Xəzər dənizi suyundan sorbsiyasına görə bu sorbent üçün sınaq aktı alınmış, işlər **ETDK**-nin elmi-texniki proqramı üzrə 74.01 Dövlət qeydiyyat nişanı № 81017971 və 05.02 “Okean-Su” layihəsi üzrə Ə.N.Nuriyev və Rusiya EA-nın akademiki F.B.Myasoyedovun rəhbərliyi altında yerinə yetirilmiş, 70 gündə aparılan eksperimentlərlə sorbentdə uranın 621 mkq/q, misin 132 mkq/q, kobaltın 4,1 mkq/q miqdarında toplanması müşahidə edilmişdir.

Ə.N.Nuriyevin əməkdaşları ilə birlikdə hidratlaşmış oksidlərin zol-gel yöntəmi ilə alınması araşdırmaları böyük elmi və praktik maraq doğurmuşdur.

Ə.N.Nuriyev 300-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 20 ixtiranın və 4 monoqrafiyanın müəllifi olub. Onun əsərləri dünya elmi ictimaiyyətinə kifayət qədər məlumdur, onlar keçmiş SSRİ-də, MDB ölkələrində, Almaniyada, İranda, Türkiyədə, Birləşmiş Ərəb Əmirliyində və s. dərc olunub. Tanınmış beynəlxalq jurnallarda Ə.N.Nuriyevin əsərlərinə istinad olunur. Onun apardığı araşdırmaların sonucları bir sıra dərsliklərdə, monoqrafiyalarda istifadə olunmuşdur. Ə.N.Nuriyev dəfələrlə Azərbaycan elmini xaricdə ləyaqətlə təmsil etmişdir. O, Türkiyədə, İranda, Rusiyada elmi ezamiyyələrdə olmuş, bu ölkələrdə elmi araşdırmalar aparmış, bir çox beynəlxalq konqres, konfrans və simpoziumlara dəvət olunmuş və plenar məruzələrlə çıxış etmişdir. Əli müəllimin rəhbərliyi altında 14 namizədlik və 3 doktorluq dissertasiyaları hazırlanmışdır. Ə.N.Nuriyevin elmi və ictimai fəaliyyəti dəfələrlə təşəkkür və tərifnamə ilə qeyd edilmiş, o AMEA-nın Fəxri fərmanları, ən yaxşı vətənpərvər “Tədqiqatçı alim” qızıl medalı ilə təltif olunmuş, 2005-ci ildə Azərbaycan elminin inkişafındakı xidmətlərinə görə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı ilə “Əməkdar elm xadimi” adına layiq görülmüş, 2009-cu ildə isə çoxillik məhsuldar elmi fəaliyyəti və anadan olmasının 90 illiyi nəzərə alınaraq “Fəxri Fərman”la təltif olunmuşdur.

“Faust”dakı bir dialoq sanki Əli müəllim üçün nəzərdə tutulmuşdu: Sən kimsən axı? – Mən həmişə yaxşılıq etmək istəyən və həmişə bunu etməyi bacaran biriyəm. 42 ildir tanıdığım, bənzərsiz alicənablığına həsəd apardığım ƏLİ MÜƏLLİM həqiqətən belə bir işıqlı insan, müdrik bir müəllim idi. Əli müəllim keçdiyi yollarda silinməz izlər buraxmaqla təmənnəsiz yaxşılıq etmək, arxa durmaq kimi NADİR insanlara xas olan İSTEDAD sahibi idi. Taleyin onun üzünə açdığı qapıları arxasınca bağlamadan çoxlarının gələcək uğurlarına yardımçı olmuşdu. Aydınlıqlara yol açmaq, ətrafındakılara ümid, yaradıcılıq sevinci bağışlamaq, tələbələrinin arzularına yelkən açmaq Əli müəllimin yaşamının mənası idi. Taleyinə, ürəyinə yüklənən səmimilik, xeyirxahlıq missiyası Onu ömrünün bütün anlarında həm qorumuş, həm də daşıya biləcəyi yükləri daşmasına yardımçı olmuşdu. Müəllim üçün ən layiqli yer yetirmələrinin yaddaşındır. Əli müəllim bir ömür boyu yaddaşımın ən uca qatlarında özünə yer edibdir. Az-çox nəyə nail olmuşamsa Əli müəllimə, onun bənzərsiz humanistliyinə, alicənablığına borcluyam. Allah rəhmət eləsin. İnanıram ki, ruhunuzla Cənnət daha da gözəlləşəcək, çünki Siz mənim və tələbələrinizin bir ömür boyu qəlblərində yaşatdıqları ən gözəl nağılın ən GÖZƏL QƏHRƏMANI olmusunuz. Qəbriniz nurla dolsun!

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-sətrə “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 katibinə 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 göstərilməlidir. “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 adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
12. Məqalədəki istinadlar mətnin içərisində verilməlidir. Məs.: [4, s. 15]
13. Məqalələrin ümumi həcmi, qrafik materiallar, fotolar, cədvəllər, düsturlar, ədəbiyyat siyahısı və xülasələr də daxil olmaqla 5-8 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 “Elmi əsərlər” 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 primary purpose of this journal is to publish original scientific papers that meet scientific criteria.
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 of a paper, an abstract should be provided in two other languages; 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, the interval of 1.5, 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, the email address should be written below the references in lowercase letters, font size “12”, bold italics (for example, Nakhchivan branch of ANAS; Email: tusinesr@gmail.com).
10. Reference should be made to scientific sources on the subject, the list of references should be given before the abstract, following 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 must not 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. In the abstract, the author’s name and surname are indicated in lowercase letters in bold font, size “12”; the title of the paper is capitalized in bold; the abstract itself is in lowercase letters. The abstract should correspond to the full content of the paper; the results should be reported in detail.
12. The 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, 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: *Considering the large number of papers submitted to the “Scientific works” journal of the Nakhchivan Branch of ANAS, and the limited capabilities of the “Tusi” Publishing house, it is assumed that only one paper of each author can 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 печатном виде, в электронной форме (CD), на бумаге формата А4, шрифт Times New Roman, кегль шрифта 12 пт, параметры страницы: верхнее поле – 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 должны быть по 3,7 см.
8. По центру страницы, кеглем 12 пт, жирным шрифтом и заглавными буквами указывается имя и фамилия автора (авторов).
9. После одной пустой строки указывается название статьи заглавными буквами, кегль шрифта 12 пт. Затем приводится аннотация с ключевыми словами на языке статьи (кегль шрифта – 10 пт, курсив). Название организации, ученая степень и адрес электронной почты автора указываются обычными строчными буквами, жирным курсивом, кегль шрифта 12 пт, 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, кегль шрифта 12 пт. Слово “Литература” пишется посередине страницы, заглавными буквами и жирным шрифтом. Список литературы приводится строчными буквами на языке публикации приведенного издания, в количестве не более 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 кеглем 12 пт, 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 “Научные 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
№ 2 (60)

Baş redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Redaktor: *Sara Cəfərova*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova,
Taleh Maxsudov

Yığılmağa verilmişdir: 02.06.2020
Çapa imzalanmışdır: 22.06.2020
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
19,2 çap vərəqi. 308 səhifə
Sifariş № 142. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.
Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.
E-mail: tusinesr@gmail.com

