

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4791

ELMİ ƏSƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 4

Naxçıvan, "Tusi" – 2022, Cild 18

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.Nasıyev

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.Hajiyev

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.Магеррамов, А.С.Гулиев,
И.Х.Алекберов, Б.З.Рзаев (ответственный секретарь), А.Ш.Ибрагимов, В.М.Гулиев,
И.Б.Мамедов, Г.А.Газиев, Н.С.Бабабейли.

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

AMEA Naxçıvan Bölməsinin Elmi əsərlər jurnalı, Təbiət və texniki elmlər seriyası, № 2
Naxçıvan: Tusi, 2022, s. 314

M Ü N D Ə R İ C A T

K İ M Y A

Günel Məmmədova, Tofiq Əliyev, Günel Nəsirli. X seolitinin sintezi və tədqiqi, prosesə təsir edən amillər, quruluş xüsusiyyətlərinin hesablanması.....	9
Bayram Rzayev. Nikel tioindatın NiIN_2S_4 tərkibli birləşməsinin alınma şəraitinin tədqiqi....	17
Əhməd Qarayev. Dolomit filizinin perxlorat turşusu ilə parçalanma şəraitinin öyrənilməsi.....	21
Fizzə Məmmədova. Ordubad rayonunun mineral su ehtiyatları və onların istifadə perspektivləri.....	28
Qorxmaz Hüseynov. Hidrokimyəvi metodla $\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin alınması və xassələrinin araşdırılması.....	33
Sevda Əliyeva, Aliyə Rzayeva. $\text{Sb}_2\text{S}_5\text{--TiNO}_3\text{--H}_2\text{O}$ sistemindən tallium tiostibiatin alınması şəraitinin araşdırılması.....	39
Mahnur Cəfərli. Cu^{2+} və Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş Duolite C-467, Amberlite IRP-64 tipli sorbentlərinin İQ-spektrləri.....	47
Rafiq Quliyev. Biləv alüminium sulfat süxurundan alüminium sulfatın alınması.....	53

B İ O L O G İ Y A

Tariyel Talıbov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Lagochilus cabulicus</i> Benth. in DC. – Kabul dovşandodağı.....	59
Ənvər İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında İtburnu (<i>Rosa</i> L.) cinsinin nadir və məhvolma təhlükəsində olan növləri.....	64
Varis Quliyev, Cabbar Nəcəfov. Müxtəlif mənşəli yeni üzüm formalarının tədqiqi.....	70
Orxan Bağirov. Seçilmiş alça formalarında aqrobioloji göstəricilərin qiymətləndirilməsi.....	78
Teyyub Paşayev. AMEA Naxçıvan Bölməsi Nəbatat bağının yaranması və inkişaf mərhələləri.....	83
Atabəy Cahangirov. Quraqlıq stressi şəraitində yumşaq buğda (<i>T. aestivum</i> L.) genotiplərinin fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin tədqiqi.....	88
Həmidə Seyidova. Qasteromisetlər qrupunun mənşəyi və sistematik icmalı.....	96
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində arpa bitkisi hibridlərində məhsuldarlıq elementləri əlamətlərinin irsən ötürülməsinin tədqiqi.....	102
Zülfiyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan nadir Süsən növləri və onların mühafizəsi.....	109
Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının sututarlarında yayılan <i>Fragilariaceae</i> (Kütz.) D.T. fəsiləsinin, <i>Diatoma</i> D.C. cinsinə daxil olan yosunların taksonomik tərkibi.....	116
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının məhsuldarlığı.....	121
Surə Rəhimova, Aydın Qənbərli. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış Naxçıvan paxladəni (<i>Astragalus nachtschevanicus</i> Rzazade) növünün flavonoidlərinin tədqiqi....	127
Namiq Abbasov. <i>Dracocephalum thymiflorum</i> – <i>Kəklkotuçiçək ilanbaş</i> (<i>Lamiaceae</i>) Azərbaycan Respublikası florası üçün yeni növdür.....	132
Enzalə Novruzova. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Holosteum</i> L. – sümürgə cinsinə daxil olan növlərin taksonomiyası və yayılma zonaları.....	137

Günay Zeynalova. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində əkin müddətinin, əkin sxeminin və gübrə normasının soya bitkisinin Bravo sortunun keyfiyyət göstəricilərinə təsiri.....	142
Ramiz Ələkbərov, Kəmalə Sadıqova. Abşeron şəraitində dağdağan (<i>Celtis L.</i>) növlərinin botaniki təsviri, fenologiyası və yaşıllaşdırmada tətbiqi.....	149
Səidə Bayramova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında <i>Pedicularis condensata</i> – Şişburun yuvaotunun fitosenoloji xüsusiyyətləri.....	155
Fəridə Səfərova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan <i>Ranunculus L.</i> – qaymaqçiçəyi cinsinin zəhərli növləri.....	160
Şəbnəm İsayeva. Qızmeşdan və Torağay palçıq vulkanlarının nadir bitki növlərinin populyasiyaları.....	166
İsmayıl Məmmədov. Sarkosporidiozun iribuynuzlu heyvanların kəsim məhsullarının biokimyəvi göstəricilərinə təsiri.....	174
Akif Bayramov. Birinci Batabat su anbarının hidrofaunası haqqında.....	179
Asəf Ruşanov. Heyvandarlıqda hibridləşmədə baş verən heterozis formaları.....	185
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının <i>Nyssonini (Crabronidae: Bembicinae)</i> tribasının arıları.....	191
Əlövsət İbrahimov. Müxtəlif mənşəli quzuların ət məhsuldarlığı.....	196
Yeganə Şəkərəliyeva. Pirsaat çayı balıqlarının parazit ibtidailərinin ekoloji-faunistik təhlili.....	201
Hüseyn Rəsulzadə. Arazboyu yasaqlığın ornitofaunasının su-bataqlıq quşları.....	208
Gülşad Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonunda yayılmış dominant göyün (<i>Diptera, Tabanidae</i>) növləri haqqında.....	213
Səkinə Baxşəliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ev su quşlarının koksidofaunası...218	
Şəfa Kərimova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ixtiofaunasının taksonomik spektri.....	222
Sevinc Saruxanova. Şirvan milli parkında ceyranın (<i>Artiodactyla, Bovidae</i>) sosial strukturu...228	

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev, Sara Yasinova. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ nazik təbəqəsində fotokeçiriciliyin tədqiqi.....	238
Məhbub Kazımov. Dağlıq ərazilərdə hündür qülləli konstruksiya və qurğulara küləklərin təzyiqi.....	243
Nazilə Mahmudova. Üzvi mühitdə alınmış $CdSb_2S_4$ -ün optiki xassələrinin öyrənilməsi....	252

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev, Fəidə Hüseynova. HD 190073 ulduzunun qeyri-adi spektroskopik xüsusiyyətləri.....	257
Azad Məmmədli. Kosmik optik teleskoplar.....	262
Ülvü Vəliyev, Nəriman İsmayılov. T buğa ulduzlarının ümumi xarakteristikaları.....	268
Türkan Məmmədova. Spektroqraflar haqqında.....	272
Vəfa Qafarova. Dövri kometlər – Halley kometi.....	276

COĞRAFIYA

Gültəkin Hacıyeva, İlahə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikası landşaftının ekoloji problemləri.....	279
--	-----

CONTENTS

CHEMISTRY

Gunel Mamedova, Tofiq Aliyev, Gunel Nasirli. Synthesis and study of zeolite X, factors affecting the process, calculation of its structural characteristics.....	9
Bayram Rzayev. Study of the obtaining conditions of NiIn_2S_4 nickel thioindate compound...17	17
Akhmad Garayev. Study of the conditions for the decomposition of dolomite ore by perchloric acid.....	21
Fizza Mammadova. Mineral water reserves of the Ordubad district and prospects for their use...28	28
Gorkhmaz Husseinov. Study of the production and properties of ternary sulphides $\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ by hydrochemical method.....	33
Sevda Aliyeva, Aliya Rzayeva. Study of the conditions for obtaining thallium thioantimonate from the $\text{Sb}_2\text{S}_5\text{-TiNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ system.....	39
Mahnur Jafarli. IR spectra of Duolite C-467, Amberlite IRP-64 type sorbents treated with Cu^{2+} and Pb^{2+} ions.....	47
Rafiq Guliyev. Production of aluminum sulfate from the Bilav sulfate aluminum rock.....	53

BIOLOGY

Tariyel Talibov. in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	59
Anvar Ibrahimov. Rare and endangered species of the <i>Rosa</i> L. genus in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	64
Varis Guliyev, Jabbar Najafov. Study of new forms of grape of different origin.....	70
Orkhan Baghirov. Assessment of agrobiological indicators of selected forms of alycha	
Teyub Pashayev. Stages of establishment and development of the ANAS Nakhchivan branch Botanical Garden.....	78
Atabey Jahangirov. Study of photosynthetic gas exchange parameters of bread wheat genotypes in dry stress conditions.....	83
Hamida Seyidova. Origin and systematic review of the Gasteromycetes group.....	88
Parviz Fatullayev. Study of the vertical transmission of some features of the productivity elements of barley hybrids in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	96
Zulfiya Salayeva. Rare species of iris common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and their protection.....	102
Seifali Kahramanov. Taxonomic composition of algae of the <i>Diatoma</i> D.C. genus of the <i>Fragillariaceae</i> (Kütz.) D.T. family common in water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	116
Logman Bayramov. Productivity of almond varieties and forms grown in the Ordubad district of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	121
Sura Rahimova, Aydin Ganbarli. Studying of flavonoids of <i>Astragalus nachitschevanicus</i> Rzazade species spread in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	127
Namig Abbasov. <i>Dracocephalum thymiflorum</i> , thyme flower dragonhead (<i>Lamiaceae</i>) – a new species for the flora of the republic of Azerbaijan.....	132
Enzala Novruzova. Taxonomy and distribution areas of species belonging to the spleenwort (<i>Holosteum</i> L.) genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	137

Gunay Zeynalova. The influence of the planting date, the planting scheme, and fertilizer rate on the quality indicators of the Bravo variety of soybean plants in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	142
Ramiz Alekberov, Kemala Sadygova. Botanical description, phenology, and landscaping use of species of the Nettlewood genus (<i>Celtis</i> L.) in the conditions of Apsheron.....	149
Saida Bayramova. Phytocenological characteristics of the species <i>Pedicularis condensata</i> in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	155
Farida Safarova. Poisonous species of the genus of <i>Ranunculus</i> L. – buttercup, common in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	160
Shabnam Isayeva. Population of the rare plant species of Gyzmeidan and Toragay mud volcanoes.....	166
Ismayil Mammadov. The effect of sarcosporidiosis on the biochemical parameters of cattle butchering products.....	174
Akif Bayramov. The hydrofauna of the first Batabat water reservoir.....	179
Asef Rusanov. Forms of heterosis hybridization in animal husbandry.....	185
Mahir Maharramov. Digger wasps of the tribe <i>Nyssonini</i> (<i>Crabronidae: Bembicinae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	191
Alovsat Ibrahimov. Meat productivity of lambs of various origins.....	196
Yegana Shakeraliyeva. Ecological-faunistical analysis of parasitic protozoans of fishes of the Pirsaat river.....	201
Hussein Rasulzadeh. Water birds of ornitofauna of the Arazboyu state nature reserve.....	208
Gulshad Mammadova. The dominant species of horseflies (<i>Diptera, Tabanidae</i>) distributed in the Ordubad district of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	213
Sakina Bakhshaliyeva. Coccidiofauna of domestic waterfowl in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	218
Shafa Karimova. The taxonomic spectrum of the ichthyofauna of the autonomous republic....	222
Sevinj Saruxanova. Social structure of goitered gazelle (<i>Artiodactyla, Bovidae</i>) in the Shirvan national park.....	228

PHYSICS

Mammad Husseinaliyev, Sara Yasinova. Investigation of photoconductivity in $\text{PbS}_{0.5}\text{Se}_{0.5}$ thin film obtained by chemical bath deposition.....	238
Mahbub Kazymov. Wind pressure on tower structures and structures in mountainous areas...243	
Nazile Mahmudova. Study of the optical properties of CdSb_2S_4 obtained in organic medium...252	

ASTRONOMY

Qulu Gaziev, Faida Husseinova. Unusual spectroscopic behavior-properties of the star Ae HD 190073.....	257
Azad Mammadli. Space optical telescopes.....	262
Ulvi Valiyev, Nariman Ismayilov. General characteristics of T Taurus stars.....	268
Turkan Mammadova. Spectrographs.....	272
Vafa Gafarova. Periodic comets – Halley’s comet.....	276

GEOGRAPHY

Gultekin Hajiyeva, Ilaha Seyidova. Environmental problems of the landscape of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	
--	--

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Гюнель Мамедова, Тофиг Алиев, Гюнель Насирли. Синтез и исследование цеолита X, влияние условий на процесс, вычисление его структурных характеристик.....	7
Байрам Рзаев. Изучение условий получения соединения тииндата никеля состава $NiIn_2S_4$	17
Ахмед Караев. Изучение условий разложения доломитовой руды хлорной кислотой.....	21
Физза Мамедова. Запасы минеральных вод Ордубадского района и перспективы их использования.....	28
Горхмаз Гусейнов. Получение тройных сульфидов состава $Cu_xSb_{1-x}S$ гидрохимическим методом и исследование их свойств.....	33
Севда Алиева, Алия Рзаева. Исследование условий получения тиостибиата таллия из системы $Sb_2S_5-TlNO_3-H_2O$	39
Махнур Джафарли. Ик-спектры сорбентов типа Duolite C-467, Amberlite IRP-64, обработанных ионами Cu^{2+} и Pb^{2+}	47
Рафик Кулиев. Получение сульфата алюминия из билавской сульфатной алюминиевой породы.....	53

БИОЛОГИЯ

Тариель Тальбов. <i>Lagochilus cabulicus</i> Benth. in DC. – зайцегуб кабульский во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	59
Анвар Ибрагимов. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды рода шиповника (<i>Rosa</i> L.) в Нахчыванской Автономной Республике.....	64
Варис Кулиев, Джаббар Наджафов. Исследование новых форм винограда разного происхождения.....	70
Орхан Багиров. Оценка агробиологических показателей выбранных форм алычи.....	78
Тейюб Пашаев. Этапы становления и развития Ботанического сада Нахчыванского отделения НАН Азербайджана.....	83
Атабей Джахангиров. Изучение параметров фотосинтетического газообмена генотипов мягкой пшеницы (<i>T. aestivum</i> L.) в засушливых стрессовых условиях.....	88
Гамида Сеидова. Происхождение и систематический обзор группы гастеромицетов.....	96
Парвиз Фатуллаев. Изучение наследственной передачи некоторых признаков элементов продуктивности гибридов ячменя в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	102
Зульфия Салаева. Редкие виды ириса, распространенные во флоре Нахчыванской Автономной Республики, и их охрана.....	109
Сейфали Кахраманов. Таксономический состав водорослей рода <i>Diatoma</i> D.C. семейства <i>Fragillariaceae</i> (Kütz.) D.T., распространенных в водоемах Нахчыванской Автономной Республики.....	116
Логман Байрамов. Продуктивность сортов и форм миндаля, возделываемых на территории Ордубадского района Нахчыванской Автономной Республики.....	121
Сура Рагимова, Айдын Ганбарлы. Изучение флавоноидов видов фасоли Нахчыванской (<i>Astragalus nachitchevianicus</i> Rzazade), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	127
Намик Аббасов. <i>Dracocephalum thymiflorum</i> – змееголовник тимьяноцветковый (Lamiaceae) – новый вид для флоры Азербайджанской Республики.....	132
Энзала Новрузова. Таксономия и зоны распространения видов, входящих в род Костенец – <i>Holosteum</i> L. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	137

Гюнай Зейналова. Влияние сроков посева, схемы посева и нормы удобрений на качественные показатели растений сои сорта Браво в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	142
Рамиз Алекперов, Кемаля Садыкова. Ботаническое описание, фенология и применение в озеленении видов рода Каркас южный (<i>Celtis</i> L.) в условиях Апшерона.....	149
Саида Байрамова. Фитоценологические характеристики вида <i>Pedicularis condensata</i> – мытник сжатый в Нахчыванской Автономной Республике.....	155
Фарида Сафарова. Ядовитые виды рода <i>Ranunculus</i> L. – Лютик, распространенные в Нахчыванской Автономной Республике.....	160
Шабнам Исаева. Популяции редких видов растений грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай.....	166
Исмаил Мамедов. Влияние саркоспориоза на биохимические показатели продуктов забоя крупного рогатого скота.....	174
Акиф Байрамов. О гидрофауне первого Батабатского водохранилища.....	179
Асеф Рушанов. Формы гетерозиса, возникающие при гибридизации в животноводстве.....	185
Махир Магеррамов. Роющие осы трибы <i>Nyssonini</i> (<i>Crabronidae: Vembicinae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	191
Аловсат Ибрагимов. Мясная продуктивность ягнят различного происхождения.....	196
Егана Шакералиева. Эколого-фаунистический анализ паразитических простейших рыб реки Пирсаат.....	201
Гусейн Расулзаде. Водно-болотные птицы орнитофауны Приаразского заказника.....	208
Гюльшад Мамедова. О доминирующих видах слепней (<i>Diptera, Tabanidae</i>), распространенных в Ордубадском районе Нахчыванской Автономной Республики.....	213
Сакина Бахшалиева. Кокцидиофауна домашних водоплавающих птиц в Нахчыванской Автономной Республике.....	218
Шафа Кяримова. Таксономический спектр ихтиофауны Нахчыванской Автономной Республики.....	222
Севи́ндж Саруханова. Социальная структура джейрана (<i>Artiodactyla, Bovidae</i>) в Ширванском национальном парке.....	228

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев, Сара Ясинова. Исследование фотопроводимости в тонкой пленке $PbS_{0,5}Se_{0,5}$, полученной химическим осаждением.....	238
Махбуб Казымов. Ветровое давление на башенные конструкции и сооружения в горных районах.....	243
Назиля Махмудова. Изучение оптических свойств $CdSb_2S_4$, полученного в органической среде.....	252

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев, Фаида Гусейнова. Спектроскопическое поведение необычной звезды Ae HD 190073.....	257
Азад Мамедли. Космические оптические телескопы.....	262
Ульви Велиев, Нариман Исмаилов. Общая характеристика звезд Т Тельца.....	268
Тюркан Мамедова. О спектрографах.....	272
Вафа Гафарова. Периодические кометы – комета Галлея.....	276

ГЕОГРАФИЯ

Гюльтакин Гаджиева, Илаха Сеидова. Экологические проблемы ландшафта Нахчыванской Автономной Республики.....	279
--	-----

KİMYA

УДК 541.183.12+549.67+546.28

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА, ТОФИГ АЛИЕВ, ГЮНЕЛЬ НАСИРЛИ

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕОЛИТА X, ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НА ПРОЦЕСС, ВЫЧИСЛЕНИЕ ЕГО СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Впервые на основе природного минерала Нахчывана с вершины Гапыджык Ордубадского района был синтезирован и исследован синтетический аналог цеолита фожазита – X, а также вычислены его структурные характеристики. Синтез был проведен гидротермальным методом в автоклавах типа Мори, объемом 20 см³ и коэффициентом заполнения $F = 0,8$. Исходный минерал и продукты реакции были исследованы рентгенофазовым (2D PHASER «Bruker» (CuK_α -излучение, $2\theta = 20-80^\circ$)), ИК-спектральным («Nicolete IS-10»), дериватографическим (NETZSCH STA 449F3 STA449F3A-0757-M) методами анализа и сканирующей электронной микроскопией (Hitachi TM-3000). Гидротермальный синтез цеолита X изучался при температуре 80-200°C, концентрации термального раствора NaOH 10-30% и времени кристаллизации 10-48 часов. Установлено, что областью существования фазово-чистого цеолита X со 100%-ной степенью кристалличности являются: концентрация NaOH – 10-20%; температура – 90-110°C; время обработки – 24 часа. Установлено, что при температуре ниже 90°C в продуктах кристаллизации оказались цеолит X и альбит, а выше 110°C – цеолит X, анортит, анальцит, шабазит, филлипсит; при концентрации термального раствора ниже 10% получается низкокristаллический цеолит X + альбит, а выше 20% – филлипсит, шабазит, цеолит X, анальцит и гидросодалит; при времени обработки ниже 10 часов кристаллизация не начиналась, а выше 24 часов кристаллизовался анальцит. Вычисленные значения структурных характеристик полученного цеолита X, позволяют утверждать, что его можно использовать в качестве адсорбента.

Ключевые слова: цеолит, фожазит, цеолит X, обсидиан, гидротермальный синтез, рентгенофазовый анализ, природный минерал Нахчывана.

Введение. Свойства цеолитов, такие как абсорбционная способность, очистка воды, коагуляционная активность, мембранное разделение, антимикробная активность, привели к широкому их применению, что связано с их пористостью и структурным разнообразием.

Цеолит X является одним из практически важных минералов, имеющих широкую область применения, начиная с адсорбента [1, 2] и заканчивая катализатором [3]. Синтез катализаторов на основе фожазитов является одним из основных мировых катализаторных производств. Цеолит X является синтетическим аналогом природного цеолита типа фожазита $((\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Na}_2)_{29}(\text{H}_2\text{O})_{240}[\text{Al}_{58}\text{Si}_{134}\text{O}_{384}])$ (IZA – Международная цеолитная ассоциация) [4]. Фожазит является редким цеолитом, но его синтетические аналоги X и Y в основном используются в качестве адсорбентов и катализаторов. Синтетические аналоги X и Y отличаются между собой атомным отношением Si/Al. Для цеолита X атомное отношение Si/Al находится в интервале 1-1,5, а для цеолита Y его значение выше. Высокое соотношение Si/Al необходимо для термостабильности цеолитов.

Структура цеолита X состоит из 24 тетраэдрических кубооктаэдрических единиц (содалитовые ячейки), они соединены через шестиугольные призмы (двойные шестигранные кольца), образующие трехмерную пористую структуру [5].

Изучая научную литературу, ввиду широкой области применения цеолита X, можно с уверенностью сказать, что существуют многочисленные исследования его синтеза из различных источников [6], влияния условий синтеза на процесс, областей применения его в качестве адсорбента летучих органических соединений [7]. В работах Важима и др. источником синтеза цеолита X являются промышленные отходы [8], а также этот минерал был получен из базальта [9], путем смешивания растворов алюмината и силиката [10], из летучей золы [11] и т.д.

Учитывая вышесказанное, то есть практическую значимость цеолита X, нашей целью было получить его на природной основе, изучить влияния температуры, щелочности и времени обработки на процесс кристаллизации, без лишних затрат. Использование природных минералов для синтеза цеолитов снижает производственные затраты, что может способствовать их крупномасштабному промышленному производству.

Экспериментальная часть. Природный минерал Нахчывана обсидиан был взят с вершины Гапыджык Ордубадского района.

Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори объемом 20 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 1:5. Синтез цеолита X проводили в термальном растворе NaOH.

Эксперименты по гидротермальному синтезу цеолита X проводили в течение 10-48 часов, при температуре 80-200°C и концентрации термального раствора NaOH 10-30%.

Идентификация исходного минерала и синтезированной цеолитовой фазы проводилась методами рентгенофазового, дериватографического анализов, сканирующей электронной микроскопии. В экспериментах использовали установку рентгеновский анализатор 2D PHASER «Bruker» (CuK α -излучение, $2\theta = 20-80^\circ$). ИК-спектральные исследования проводили на ИК-спектрометре австрийской фирмы «Nicolet IS-10» в области частот 400-5000 см⁻¹. Термогравиметрический анализ образцов проводился на NETZSCH STA 449F3 STA449F3A-0757-M в области температур 20-1000°C. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) исходных материалов и продуктов реакции проводилась на микроскопе высокого разрешения (увеличение в 30000 раз) Hitachi 3000 TM.

Необходимо отметить, что вычисление структурных характеристик ссылается на исход химического анализа. Вычисления были проведены на основе формул, представленных Дампиловой и Зонхоевой [12].

Обсуждение результатов. Согласно рентгенографическому анализу цеолит X кристаллизуется в кубической сингонии с параметром элементарной ячейки $a = 25,02 \text{ \AA}$, что хорошо согласуется с литературными данными [13]. Дифрактограмма, ИК-спектр, термограмма и микрофотография синтезированного цеолита X представлена на рисунке 1.

Как известно, полосы в интервале 1200-450 см⁻¹ относятся к разновидностям связей Si – O – Al, Si – O – Si, Si – O, Si – Al [14]. Полосы в диапазоне от 3750 см⁻¹ до 3450 см⁻¹ относятся к гидроксильным группам Si – OH, Si – OH – Al и – OH. Полосы в диапазоне 600-700 см⁻¹ относятся к Si – O – M, где M – это металл, способный к ионному обмену (в нашем случае это Na⁺) (рис. 1(б)).

Согласно результатам дериватографического анализа (рис. 1(в)), кривая дифференциально-термического анализа (ДТА) характеризуется одним эндотермическим и одним экзотермическим эффектами. Эндотермический эффект в области 80-220°C с

максимумом 175°C соответствует дегидратации цеолита X, при которой потеря в массе составляет 8%. Экзотермический эффект в температурной области 730-900°C с максимумом 840°C относится к разрушению структуры цеолита X и кристаллизации полевого шпата альбита и кристобалита. Рентгенограммы полученных продуктов альбита и кристобалита представлены на рисунке 2.

Как видно из микрофотографии полученного продукта (рис. 1(г)), он представлен граненной морфологией почти одинаковых размеров.

Как упоминалось выше, эксперименты по гидротермальному синтезу цеолита X проводили в течение 10-48 часов, при температуре 80-200°C и концентрации термального раствора NaOH 10-30%.

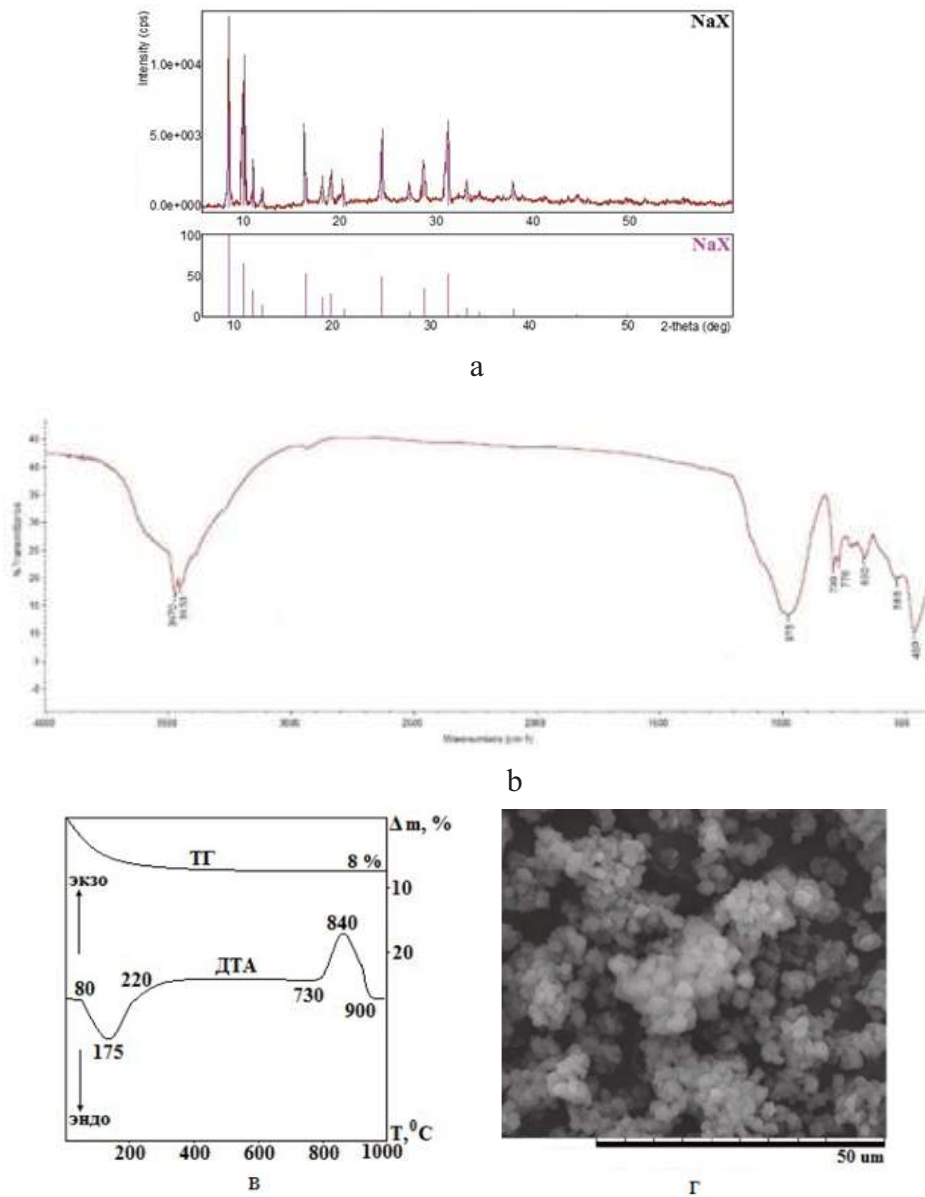


Рис. 1. Дифрактограмма (а), ИК-спектр (б), термограмма (в) и микрофотография (г) полученного цеолита X.

Полученные результаты позволяют утверждать, что получение фазового чистого продукта с высокой степенью кристалличности осуществляется в температурном интервале 90-110°C, при концентрации термального раствора NaOH 10-20% и времени обработки 24 часа.

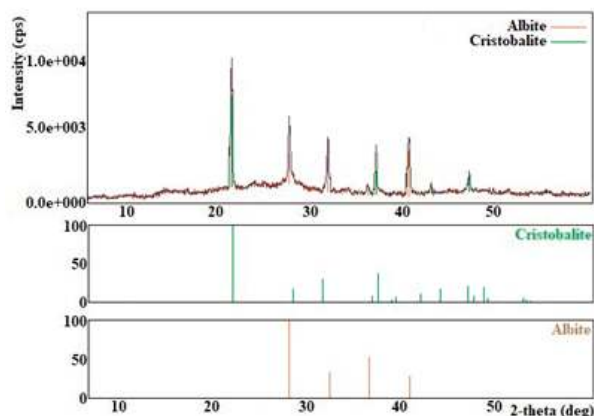


Рис. 2. Дифрактограмма продукта реакции после 840°C.

Было изучено влияние температуры, концентрации термального раствора и времени обработки на процесс кристаллизации цеолита X.

Как представлено выше, температурной областью существования чистого цеолита X со 100% степенью кристалличности является интервал 90-110°C. При температуре ниже 90°C (в пределах 80-90°C) в продуктах кристаллизации оказались цеолит X, альбит. При температуре же выше 110°C (110-150°C) кристаллизуется цеолит X + анортит + анальцим. А в диапазоне температур 150-200°C в продуктах кристаллизации присутствовали шабазит+филлипсит.

Как было отмечено, оптимальной областью существования чистого цеолита X является щелочность среды 10-20% NaOH. При концентрации термального раствора NaOH ниже 10% (точнее, в пределах 5-10%) в продуктах кристаллизации присутствовали низкокристаллический цеолит X и альбит. Повышение же щелочности выше 20% (до 30%) способствует получению смеси филлипсита, шабазита, цеолита X, анальцима и гидросодалита. Точнее сказать, в интервале щелочности 20-25% в продуктах кристаллизации присутствовали цеолит X + анальцим + шабазит, а в пределах 25-30% – филлипсит + шабазит + гидросодалит.

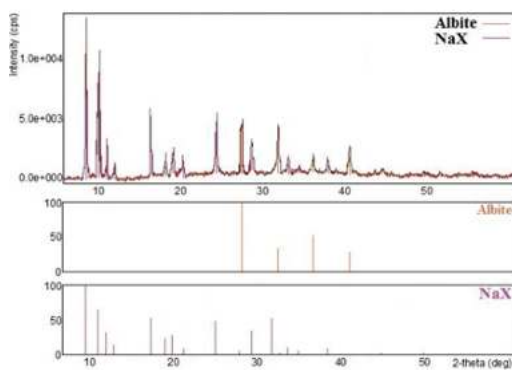
Согласно представленным выше данным, областью существования цеолита X со 100% степенью кристалличности является время обработки 24 часа. Процесс кристаллизации же изучался в интервале времени 10-48 часов. При времени обработки ниже 10 часов (то есть в диапазоне 5-10 часов), согласно рентгенофазовому анализу, процесс кристаллизации не начинался. Поднятие же времени обработки выше 24 часов (до 48 часов) способствует кристаллизации анальцима.

Дифрактограммы продуктов при различных условиях представлены на рисунке 3.

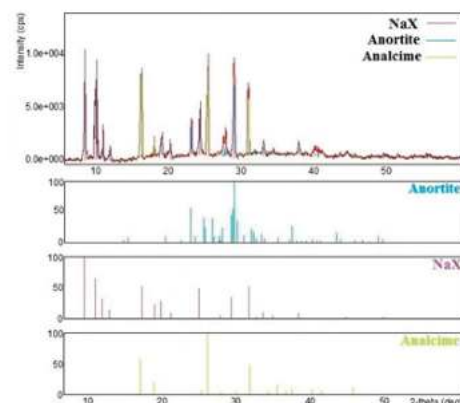
Как представлено выше, вычисление структурных характеристик ссылается на исход химического анализа. Были рассчитаны объем пор (0,180 моль/см³), свободный объем пор (без воды и катионов) (0,410 моль/см³), плотность каркаса цеолита (без воды

и катионов) ($1,52 \text{ г/см}^3$), плотность гидратированного цеолита ($2,12 \text{ г/см}^3$), плотность дегидратированного цеолита ($1,89 \text{ г/см}^3$), число тетраэдров в 1 см^3 цеолита ($0,029 \text{ моль/см}^3$), концентрация обменных катионов ($1,93 \cdot 10^{21} \text{ Me}^+/\text{см}^3$), концентрация ионов кислорода ($9,70 \cdot 10^{22} \text{ O}^{2-}/\text{см}^3$). Вычисленные значения хорошо согласуются с данными для цеолитов, что позволяет рекомендовать использование полученного продукта в качестве адсорбента.

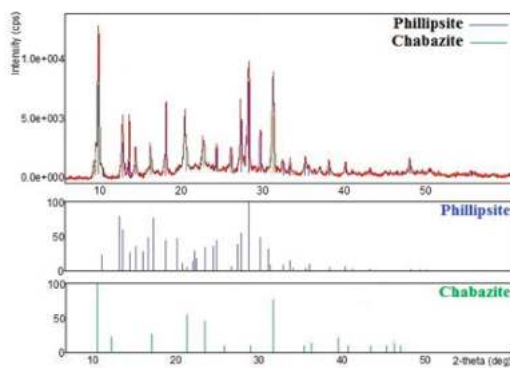
Вывод. На основе природного вулканического стекла обсидиана с вершины Гапыджык Ордубадского района был синтезирован практически важный цеолит типа фожазита – X. Установлены оптимальные условия его синтеза. Изучено влияние температуры, концентрации термального раствора и времени обработки на процесс кристаллизации. Областью существования фазово-чистого цеолита X со 100% степенью кристалличности являются: температура $90\text{-}110^\circ\text{C}$, концентрация термального раствора NaOH 10-20%, время обработки 24 часа. Согласно полученным данным рентгенофазового анализа, при температуре ниже 90°C в продуктах кристаллизации оказались цеолит X и альбит, а выше 110°C – цеолит X, анортит, анальцим, шабазит, филлипсит; при концентрации термального раствора ниже 10% получается низкокristаллический цеолит X + альбит, а выше 20% – филлипсит, шабазит, цеолит X, анальцим и гидросодалит; при времени обработки ниже 10 часов кристаллизация не начиналась, а выше 24 часов кристаллизовался анальцим. Вычисленные значения структурных характеристик полученного цеолита X позволяют утверждать, что его можно использовать в качестве адсорбента.



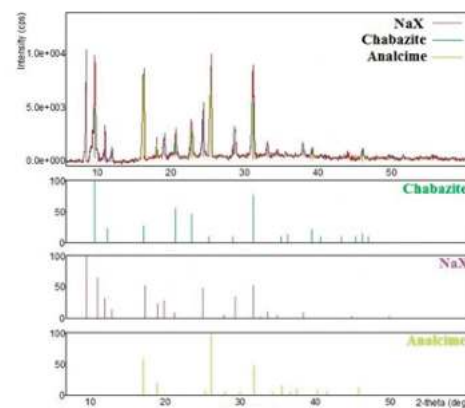
A



б



B



Г

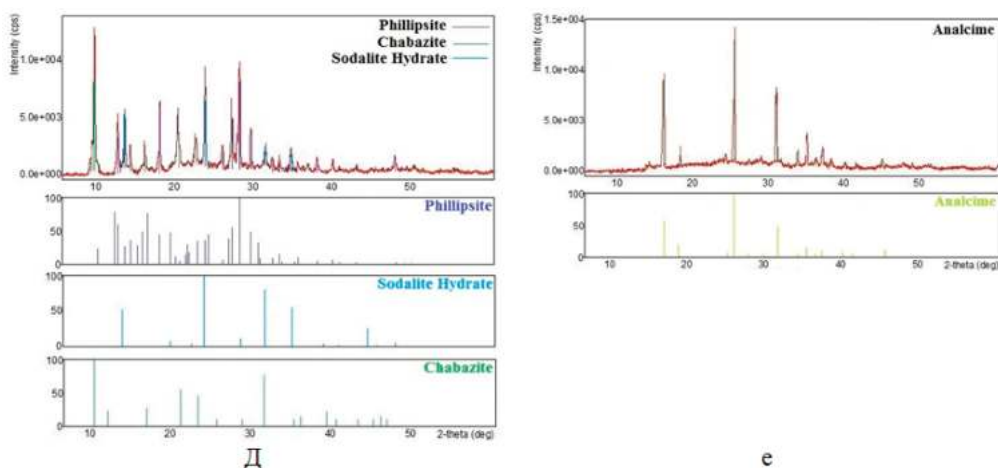


Рис. 3. Дифрактограмма продуктов: а) цеолит X + альбит (при температуре ниже 90°C, концентрация NaOH ниже 10%); б) цеолит X + анортит + анальцим (при температуре 110-150°C); в) шабазит + филлипсит (при температуре 150-200°C); г) цеолит X + анальцим + шабазит (при концентрации NaOH 20-25%); д) филлипсит + шабазит + гидросодалит (при концентрации NaOH 25-30%); е) анальцим (при времени кристаллизации выше 24 часов)

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang Y., Wang H. Progress in the application of X zeolite in adsorption // China petroleum processing and petrochemical technology, 2019, v. 21, No 1, pp. 1-6.
2. Ismael S.I. Synthesis and characterization of zeolite X obtained from kaolin for adsorption of Zn (II) // Chinese journal of geochemistry, 2010, v. 29, No 2, pp. 130-136.
3. Московская И.Ф., Романовский Б.В. Молекулярно-ситовой катализ: пионерские работы химиков МГУ // Журнал физической химии, 2019, т. 93, № 10, с. 1455-1460.
4. <https://europa.iza-structure.org/IZA-SC/framework.php?STC=FAU>
5. Jule A., Drobek M. Zeolite X: Type // Encyclopedia of membranes, 2014, pp. 1-2.
6. Ozdemir O.D., Piskin S. Zeolite X synthesis with different sources // Materials Science, 2013, pp. 181-193.
7. Zhu T., Zhang X., Han Y., Liu T., Wang B., Zhang Z. Preparation of zeolite X by the aluminum residue from coal fly ash for the adsorption of volatile organic compounds // Frontiers in chemistry, 2019, v. 7, pp. 341-351.
8. Wajima T., Hirai T., Yoshizuka K., Ikegami Y. Synthesis of zeolite X from waste sandstone cake using alkali fusion method // Journal of the Japan institute of metals, 2008, v. 49, No 3, pp. 612-618.
9. Guojun K., Haichen Sh., Pengfei Y. Synthesis of X-zeolite from waste basalt powder and its influencing factors and synthesis mechanism // Materials, 2019, v. 12, No 23, pp. 3895-3903.
10. Seyed K.M., Sadighi S., Abbasi A. Synthesis and characterization of high aluminum zeolite X from technical grade materials // Bulletin of chemical reaction engineering and catalysis, 2013, v. 8, No 1, pp. 54-60.
11. Gjyli S., Korpa A., Teneqja V., Siliqi D., Belviso C. siliceous fly ash utilization conditions for zeolite synthesis // Environmental sciences proceeding, 2021, v. 6, pp. 24-31.

12. Дампилова Б.В., Зонхоева Э.Л. Равновесие и кинетика сорбции ионов лантана на природных цеолитах // Сорбционные и хроматографические процессы, 2019, т. 19, № 3, с. 325-333.
13. Treacy M., Higgins J. Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites. 4th ed., New York: Elsevier, 2001, 535 p.
14. Kwakye-Awuah B., Von-Kiti E., Nkrumah I., Erdooy Ikyreve R., Radecka I., Williams C. Parametric, equilibrium and kinetic study of the removal of salt ions from Ghanaian sea water by adsorption onto zeolite X // Desalination and water treatment, 2016, pp. 1-10.

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

Günel Məmmədova, Tofiq Əliyev, Günel Nəsirli

X SEOLİTİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI, PROSESƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏR, QURULUŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN HESABLANMASI

Naxçıvanın təbii mineralı – vulkanik şüşə obsidian əsasında ilk dəfə praktiki əhəmiyyətə malik X seoliti sintez olunmuşdur. Təbii vulkanik şüşə nümunəsi Ordubad rayonunun Qarıcıq zirvəsindən götürülmüşdür. Hidrotermal sintez, 20 sm³ həcmdə və doldurma faktoru $F = 0,8$ olan 45MNFT paslanmayan poladdan hazırlanmış Mori tipli avtoklavda aparılmışdır. Hidrotermal kristallaşma təcrübələri $\Delta T = 0$ temperatur qradienti və reaksiya qarışığı qarışdırılmadan aparılmışdır. Bərk və maye fazaların nisbəti müvafiq olaraq 1:5 kimidir. Hidrotermal sintez 80-200°C temperatur, 10-30% termal mühitin NaOH qatılığı və kristallaşma zamanı 10-48 saat intervallarında öyrənilmişdir. Faza cəhətdən təmiz və 100% kristallaşma dərəcəsi ilə X seolitinin sintezi üçün optimal şərait intervalı müəyyən edilmişdir: temperatur – 90-110°C, NaOH qatılığı 15-20%, kristallaşmanın müddəti – 24 saat. Temperaturun, termal mühitin qatılığının, prosesin müddətinin kristallaşmaya təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, 90°C temperaturdan aşağı kristallaşma məhsulu kimi X seoliti+albit, 110°C yuxarı isə seolit X+anortit+analsim+şabazit+fillipsit; termal mühitin qatılığı 10%-dan aşağı olduqda aşağı kristallaşma dərəcəsi ilə seolit X+albit, 20%-dan yuxarı isə fillipsit+şabazit+seolit X+analsim+hidrosodolit; kristallaşma zamanı 10 saatdan aşağı kristallaşma prosesi başlamır, 24 saatdan yuxarı isə analsim alınmışdır. İlk nümunə və alınmış məhsullar rentgenfaza (2D PHASER “Bruker” (CuK_α , $2\theta = 20-80^\circ$)), İQ-spektroskopiya (“Nicolette IS-10”), termogravimetrik (NETZSCH STA 449F STA449F3A-0757-M) və skanedici elektron mikroskopik (Hitachi TM-3000) analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur. Hesablanmış quruluş xüsusiyyətləri onu deməyə əsas verir ki, sintez olunmuş X seoliti adsorbent kimi tətbiq oluna bilər.

Açar sözlər: *seolit, fojazit, X seoliti, obsidian, hidrotermal sintez, rentgenfaza analizi, Naxçıvanın təbii mineralı.*

Gunel Mamedova, Tofiq Aliyev, Gunel Nasirli

SYNTHESIS AND STUDY OF ZEOLITE X, FACTORS AFFECTING THE PROCESS, CALCULATION OF ITS STRUCTURAL CHARACTERISTICS

The zeolite X of practical importance has been time for the first synthesized on the basis of a natural mineral, obsidian volcanic glass. Natural volcanic glass was delivered from the peak of Gapyjik, Ordubad district. The synthesis was carried out by the hydrothermal method in a Mori-type autoclave with a volume of 20 cm³ and a filling factor $F = 0.8$, made of 45 MNFT stainless steel. Experiments on hydrothermal crystallization were carried out with a temperature gradient $\Delta T = 0$ and without stirring the reaction mixture. The ratio of the solid and liquid phases was 1:5, respectively. The hydrothermal synthesis of zeolite X was studied at a temperature of 80-200°C, a concentration of the thermal NaOH solution of 10-30%, and a crystallization time of 10-48 hours. The optimal range of conditions for the synthesis of phase-pure zeolite X with 100% degree of crystallization was determined: temperature 90-110°C, NaOH concentration 15-20%, crystallization time 24 hours. The effect of temperature, thermal solution concentration, and treatment time on the crystallization process was studied. We have found that at temperatures below 90°C, crystallization products contained zeolite X and albite, and above 110°C, zeolite X, anorthite, analcime, chabasite and phillipsite; at a thermal solution concentration below 10%, low-crystalline zeolite X + albite is obtained, and above 20%, phillipsite, chabazite, zeolite X, analcime and hydrosodalite are obtained; at a treatment time below 10 hours, crystallization did not begin, and above 24 hours, analcime crystallized. The initial mineral and reaction products were studied by X-ray phase (2D PHASER "Bruker" (CuK α radiation, $2\theta = 20-80^\circ$)), IR spectral (Nicolete IS-10), derivatographic (NETZSCH STA 449F3 STA449F3A-0757-M) analysis methods, and scanning electron microscopy (Hitachi TM-3000). The calculated values of the structural characteristics of the resulting zeolite X allow us to state that it can be used as an adsorbent.

Keywords: *zeolite, faujasite, zeolite X, obsidian, hydrothermal synthesis, X-ray phase analysis, natural mineral of Nakhchivan.*

Daxilolma tarixi: İlkin variant 03.10.2022

Son variant 01.11.2022

UOT 621.315.592

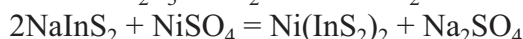
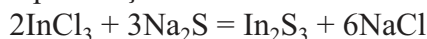
BAYRAM RZAYEV

NİKEL TİOİNDATIN NiIn_2S_4 TƏRKİBLİ BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMA ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI

İndium birləşmələri elektron texnikasında – yarımkeçiricilər, yüksək və aşağı temperaturu tranzistorlar, termistorlar, infraqırmızı detektorlar, pyezoelektrik datçiklər hazırlanmasında geniş istifadə olunur [1, s. 245]. Heteroquruluş əsasında günəş batareyaları alınır ki, bunlar da mövcud batareyalara nisbətən günəş enerjisi intensivliyinə 2000 dəfə çox dözümlü olurlar. Mis-indium-diselenid (CuInSe_2) və indium fosfid, CdS/CuInSe_2 və CdS/CuInS_2 nazik təbəqələri günəş enerjisini elektrik enerjisinə çevirmək üçün perspektivli hesab olunurlar. Müəlliflər [2] fəzalar sərhadı yaxınlığında qeyri-stexiometriyanın TlInS_2 -nin dielektrik nüfuzluluğuna təsirini tədqiq etmiş və TlInS_2 birləşməsinin monokristallarının diferensial termiki analizini aparmışlar. Göstərmişlər ki, stexiometriyanın zəif dəyişməsi (homogenləşmə həddində) tədqiq olunan seqnetoelektrikin dielektrik xassələrinə kəskin təsir edir. Müəlliflər [3] fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə Yb-In-S üçlü sistemində qarşılıqlı təsirin xarakterini öyrənmiş, sistemdə Yb_2InS_6 , YbInS_3 , $\text{Yb}_3\text{In}_3\text{S}_{12}$, YbIn_3S_6 , YbIn_2S_4 və YbIn_4S_7 birləşmələrin olduğunu müəyyən etmişlər. Bir neçə mənbədən buxarlandırma metodu ilə (001)Si üzərində CuInS_2 , CuIn_3S_8 və onların qarışığının nazik təbəqəsinin alınması metodu işlənmişdir [4]. Vakuumda üç mənbədən Cu, In və S buxarlandırmadan istifadə edilmişdir. Cu və S mənbələrində altılıq temperaturu (400, 970 və 1500 müvafiq olaraq) fiksasiya olunmuş, In mənbəsinin temperaturu isə 625-dən 750°C-ə kimi dəyişdirilmişdir. Tədqiqat göstərmişdir ki, CuInS_2 xalkopirit quruluşda kristallaşır: CuIn_3S_8 təbəqəsi spinel quruluşda kristallaşır və yaxşı istiqamətlənir. CuIn_3S_8 tərkibli birləşmənin əmələ gəlməsi müşahidə olunmamışdır. Yarımkeçirici birləşmələrin nazik təbəqələrinin alınmasında istifadə olunan üsulların əksərində ilkin material olaraq əsas maddənin narın əzilmiş tozundan istifadə olunur: vakuumda buxarlandırma, elektroforetik çökdürmə, həlledicini buxarlandırmaqla əsas maddənin səthə çökdürülməsi və s. Son on ildə nazik təbəqələrin alınmasında su məhlulunda kimyəvi üsulla altılıq üzərinə çökdürmə metodlarına da rast gəlinir. Məqalədə yerinə yetiriləcək işə uyğunluğunu nəzərə alıb o metodlardan birinin qısa məzmununu verməyi lazım bilirik. İşin tədqiqatçıları [5] CdIn_2S_4 yarımkeçirici birləşməsinin şüşə altılıq üzərində nazik təbəqəsini almışlar. Bunun üçün altılıq ardıcıl olaraq CdSO_4 , Na_2S , InCl_3 və Na_2S məhlullarına salınmış və müəyyən müddət saxlanmışdır. Təbəqənin qalınlığı 0,44 mkm, quruluşu nanokristaldir. Qadağan olunmuş zonanın optiki eni 2,12 eV, xüsusi müqaviməti 104 Om sm-dir. Verilən qısa ədəbiyyat icmalından görünür ki, indiumun geniş tətbiq olunan ikili və üçlü xalkogenidləri əsasən standart ampula metodu ilə elementlərdən sintez olunurlar.

Açar sözlər: Indium(III) xlorid, natrium sulfid, xlorid turşusu, nikel sulfat, nanohissəcik.

Təcrübi hissə. İşdə qarşıya qoyulan məqsəd indium(III) xlorid məhlulundan indiumu natrium sulfidlə indium(III) sulfid şəklində çökdürmək, natrium sulfidin artığını əlavə etməklə natrium tioindatı almaq və onun nikel sulfatla qarşılıqlı təsirindən nikel tioindatın alınma şəraitini araşdırmaqdır. Tədqiqatı aparmaq üçün lazım olan əsas reaktivlər: a) 0,1 M indium(III) xlorid məhlulu metal indiumu xlorid turşusunda həll etməklə, b) 0,1 M natrium sulfid məhlulu isə reaktiv natrium sulfidi suda həll edib süzməklə hazırlanmışdır. Çökdürmə prosesləri aşağıdakı reaksiyalar üzrə aparılmışdır:



10 ml 0,1M InCl_3 məhlulu götürüb 100 ml-lik stəkana tökülür və 40-50°C-ə qədər qızdırılır, üzərinə az hissələrlə 0,1 M Na_2S məhlulu əlavə edilir. Dərhal narıncı rəngli In_2S_3 çökür. Çöküntü ayrıldıqdan sonra Na_2S məhlulunun əlavə edilməsi davam etdirilir. Tam çökmə alındıqdan sonra əlavə olunan natrium sulfid məhlulunun yeni miqdarı indium(III) sulfidin narıncı rəngini bozumsuz ağ rəngə çevirir. Deməli, In_2S_3 natrium sulfidin artıq miqdarında həll olaraq natrium tioindata keçir. Çöküb ayrılmış In_2S_3 -ə Na_2S əlavə etdikdə reaksiyanın

qurtarmasını mühitin pH-nın neytraldan qələviyə doğru kəskin dəyişməsi ilə də müəyyən etmək olar. Buna baxmayaraq çevrilmənin tamlığını Na_2S məhlulu əlavə etməklə yoxladıqdan sonra çöküntü süzgəc kağızından süzülür və sulfid ionlarının qurtarmasına qədər distillə suyu ilə yuyulur. Çöküntülər əvvəlki çökdürülmə stəkanlarına miqdarən keçirilir və üzərinə müxtəlif miqdarlarda 0,1 M NiSO_4 məhlulu əlavə edilir. Çöküntülərin solğun bozuntul rəngi tünd qəhvəyi rəngə çevrilir. Çöküntülər nikel ionu qurtaranadək distillə suyu ilə yuyulur (dimetilqlioksimlə sınaq). Şüşə putə N:3-dən süzülərək 105°C -də sabit kütləyə gətirilir.

Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

0,1M InCl_3 , ml		0,1M NiSO_4 , ml		Nikel tioindat	
				q	
				hesabl.	tapılm.
10	5,0	0,466	0,4104	98,52	
—	5,2	—	0,4151	99,65	
—	5,4	—	0,4140	99,42	
—	5,8	—	0,4145	99,49	

Cədvəldəki rəqəmlərdən aydın görünür ki, indium(III) xloriddən ara reaksiyaları aparmaqla nikel tioindatı miqdarən almaq olar. Eyni zamanda nikel sulfat məhlulunun 0,18 M artığının götürülməsi nikel tioindatın alınmasına mane olmur. Nikel tioindatın çökmə və süzülmə sürətləri təyin edilmişdir. Təcrübələr $\varnothing = 70$ mm, $h = 40$ mm olan Buxner süzgəcindən istifadə etməklə $p = 640$ mm c. süt., nəmlik 52,3%, quru çöküntünün kütləsi 38,2 qram şəraitində aparılmışdır (cədvəl 2, 3).

Cədvəllərdəki rəqəmlərdən görüldüyü kimi 50°C -də çökdürülmüş nikel tioindat asan çöküb ayrılan və asan süzülən birləşmədir.

Cədvəl 2

NiIn_2S_4 -ün çökmə sürəti			
V, ml	T, dəq	V, ml	T, dəq
1000 – 900	0,45	500 – 400	1,20
900 – 800	0,50	400 – 300	1,25
800 – 700	0,65	300 – 200	1,30
700 – 600	0,75	200 – 100	1,60
600 – 500	0,95	100 – 15	2,10

Nikel tioindatın elementar analizi aparılmışdır. Bunun üçün quruducu şkafda 105°C -də sabit kütləyə gətirilmiş 0,5410 q nikel tioindat nümunəsi 100 ml-lik stəkana tökülür üzərinə az hissələrlə qatı nitrat turşusu əlavə edilir. Çöküntü parçalanıb qurtardıqdan sonra turşu əlavə edilməsi dayandırılır. Bu zaman indium və nikel nitrat duzlarına keçir. Ayrılan kükürd çətin həll olduqda məhlul süzülür və 200 ml-lik ölçülü kolbaya keçirilir. Kolbadan 20 ml-lərlə götürüb 100 ml-lik stəkanlara tökülür. İndiumu təyin etmək üçün məhlula ammonyak əlavə edilir. Məhlulda olan nikel ammonyakla $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$ tərkibli kompleks əmələ gətirərək çökmür, məhlulda qalır. İndium isə $\text{In}(\text{OH})_3$ tərkibli ağ rəngli çöküntü əmələ gətirərək (hidroksidin həllolma hasilı $1,41 \cdot 10^{-3}$) məhluldan asanlıqla ayrılır. Süzgəc kağızından süzüb qurtardıqdan sonra platin putada 400°C -də közərdildikdən sonra indium(III)oksid şəklində çəkilir.

Cədvəl 3

Nikel tioindatın süzülmə sürəti

$\psi = V/t$	V, ml	T, san
4,17	50	12
3,85	100	13
3,85	150	13
3,57	200	14
3,33	250	15
3,13	300	16
2,78	350	18
2,50	400	20
2,08	450	24
1,80	500	28

İndiumun süzüntüsündə nikel dimetilqlioksimlə aşağıdakı qaydada çökdürülür. Məhlulda mühit əsasi olduğundan nitrat turşusu ilə zəif turş mühit yaradılır. Zəif turş məhlul 80°C-ə qədər qızdırılır. 10 ml dimetilqlioksimin spirtə məhlulu və sonra az miqdarda da ammoniyak əlavə edib 0,5-1 saat saxlanılır. Ayrılmış çöküntü süzülür, soyuq su ilə bir neçə dəfə yuyulur. Nikelin çökmə tamlığı yoxlandıqdan sonra 105°C-də qurudulub çəkilir. Kükürd ayrıca götürülmüş nümunədən qatı nitrat turşusu ilə bir neçə dəfə işlənərək sulfat ionuna oksidləşdirilir və mühitdə sulfat ionunun çökdürülməsinə mane olan anion olmadığından, heç bir əlavə əməliyyat aparılmadan barium xloridlə çökdürülərək barium sulfat şəklində çəkilir. Analizlərin nəticələri cədvəl 4-də verilir.

Cədvəl 4

Nikel tioindatın elementar analizi

Nikel tioindat, q	Tərkibdə %.					
	Ni		In		S	
0,5410	nəzəri	praktiki	nəzəri	praktiki	nəzəri	praktiki
	14,093	14,081	55,124	55,03	30,783	30,66

Analiz nəticələrindən aydın olur ki, elementlərin təcrübədə tapılan miqdarları onların formuluna görə hesablanmış miqdarına müvafiq gəlir. Bu da bir daha nikel tioindatın formulunun $(NiInS_2)_2$, yaxud $NiIn_2S_4$ -ə uyğun gəldiyini təsdiq edir.

Sonda onu qeyd etmək istərdik ki, məqalədə işlədilən reaktivlərdən istifadə edərək $NiIn_2S_4$ birləşməsinin nazik təbəqəsinin alınması istiqamətində də təcrübələr aparılmışdır. Şüşə altlıq ardıcıl olaraq müəyyən müddətə və müəyyən fasilə ilə $NiSO_4$, Na_2S , $InCl_3$ və Na_2S -in duru məhlullarına salınaraq nazik təbəqə alınmışdır. Bu sahədə tədqiqatlar davam etdiriləcəkdir.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aliyarzayeva@yahoo.com

ƏDƏBİYYAT

1. Яценко С.П. Индий: свойства и применение. Москва: Наука, 1987, 256 с.
2. Сардарлы П.М., Самедов О.А., Садыхов И.Ш. и др. Влияние нестехиометрии на диэлектрическую проницаемость $TlInS_2$ вблизи фазовых переходов // Неорганич. матер., 2003, 39, № 4, с. 406-408.

3. Ахмедова Н.Р., Бахтияров И.Б., Максудова Т.Ф., Алиев О.М. Триангуляция тройной системы Yb – In – S // Журнал неорг. химии, 2005, т. 50, № 5, с. 838-842.
4. Kobayashi S., Tsuboi N., Sega T., Otahi K., Kaneko F. // Jap. J. Appl. Phys. Pt 1, 2003, v. 42, No 9 A, pp. 5485-5489.
5. Pathan H.M., Sankapal B.R., Lokhande C.D. Preparation of CdIn₂S₄ thin films by chemical method // Indian J. Eng. and Mater. Sci., 2001, v. 8, No 5, pp. 271-274.

Bayram Rzayev

STUDY OF THE OBTAINING CONDITIONS OF NiIn₂S₄ NICKEL THIOINDATE COMPOUND

This article presents the results of nickel thioindate production from an aqueous solution. First, indium(III) sulfide was obtained by reacting indium(III) chloride with sodium sulfide. Then, with continued infusion of sodium sulfide, In₂S₃, dissolving, passes into sodium thioindate. After the precipitate, it is treated with nickel sulfate, and a brown precipitate is obtained – nickel thio-indate. The rate of settling and filtering of the precipitate was determined. A chemical analysis of the composition of the precipitate was carried out. Approximate experiments were also carried out to obtain a thin layer of nickel thioindate on a glass substrate. To do this, the substrate is sequentially immersed and kept for a certain time in dilute solutions of NiSO₄, Na₂S, InCl₃, and Na₂S.

Keywords: *indium(III) chloride, sodium sulfide, perchloric acid, nickel sulfate, nanoparticle.*

Байрам Рзаев

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ ТИОИНДАТА НИКЕЛЯ СОСТАВА NiIn₂S₄

В статье изложены результаты исследований по получению тιοиндата никеля из водного раствора. Сначала получается сульфид индия(III) взаимодействием хлорида индия(III) с сульфидом натрия. Затем, при продолжении вливания сульфида натрия, In₂S₃, растворяясь, переходит в тιοиндат натрия. После промывания осадка на него действуют сульфатом никеля, получается коричневый осадок – тιοиндат никеля. Определены скорость осаждения и фильтрования осадка. Проведен химический анализ состава осадка. Также проведены ориентировочные опыты по получению тонкого слоя тιοиндата никеля на стеклянной подложке. Для этого подложка последовательно погружается и выдерживается определенное время в разбавленных растворах NiSO₄, Na₂S, InCl₃ и Na₂S.

Ключевые слова: *хлорид индия(III), сульфид натрия, хлорная кислота, сульфат никеля, наночастица.*

Daxilolma tarixi: İlkin variant 13.10.2022

Son variant 28.10.2022

UOT: 661.824 + 661.846

ƏHMƏD QARAYEV

DOLOMIT FİLİZİNİN PERKLORAT TURŞUSU İLƏ PARÇALANMA ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İşdə dolomit filizinin müxtəlif qatılıqlı perxlorat turşusu ilə parçalanma şəraiti araşdırılmışdır. Optimal olaraq 5q nümunə üçün perxlorat turşusunun miqdarı 5 ml 35%-li, prosesin aparılma müddəti 30 dəqiqə, temperatur 60-70°C müəyyən edilmişdir. Alınan məhlul maqnezium və kalsium perxlorat duzlarından ibarət olmuşdur. Sonrakı prosesdə maqnezium və kalsium perxlorat qarışığı maqnezium sulfatla işlənərək təmiz maqnezium perxlorat kristalhidratı alınmışdır. Bu şəraitdə dolomitin 35%-li perxlorat turşusunda həllolma dərəcəsi təxminən 90,0-93,0% təşkil etmişdir.

Açar sözlər: dolomit filizi, perxlorat turşusu, temperatur, maqnezium perxlorat, həllolma dərəcəsi.

Giriş. Dolomit qələvi torpaq metallarından olan maqnezium və kalsiumun karbonatlarıdır. Dolomit mineralları bir çox sahələrdə istifadə olunan texnoloji xammal kimi təbii materiallardır. Dolomitin filizindən alınan maqnezium və kalsiumun müxtəlif birləşmələri kimya, tibb, toxuculuq, aşılama və kənd təsərrüfatı sahəsində gübrə kimi, müxtəlif kimyəvi maddələrin istehsalı üçün həm də xammal mənbəyi rolunu oynayır. Bu materiallar, seçilmiş aktivatorlarla aşqarlandıqda, səmərəli lüminessent xassələri meydana çıxır. Kaustik dolomit və maqnezium sementi əsasında termo- və səs izolyasiya materialları hazırlanır. Eyni zamanda, dolomit sovelit və mineral yun istehsalında istifadə olunur. Bundan başqa maqnezium və kalsium xloratlar pambıqçılıq sahəsində yarpaqtökücü maddə kimi geniş istifadə edilir. Həmçinin bu metalların perxloratları qüvvətli oksidləşdirici, su uducu və pirotexniki materiallar kimi tətbiq sahəsinə malikdirlər.

İşdə maqnezium və kalsium perxloratların əldə edilməsi üsulu verilmişdir. Üsulun mahiyyəti, natrium perxlorat məhluluna xlorid turşusu əlavə edilməklə, alınan məhlulun maqnezium və kalsium oksidi və ya hidrokksidləri ilə neytrallaşdırılmasından ibarətdir [2]. Maqnezium perxlorat (anhidron) – $Mg(ClO_4)_2$, perxlorat turşusunun maqnezium duzudur. Ağ məsaməli maddədir, nəmi (kütləsinin 60%-ə qədər) çox güclü şəkildə udaraq kristalhidrat əmələ gətirir. Güclü oksidləşdirici maddədir, üzvi maddələrlə qarışdıqda, zərbəyə həssas olan partlayıcı qarışıqlar alınır. Qazların qurudulmasında fosfor pentoksidi üstələyir. Uzun müddətli işləmə zamanı fosfor pentoksid fosfat turşusu məhluluna çevrilir və nəm udma dayanır. Bu proses maqnezium perxloratda baş vermədiyindən (bərk halda olur) qazın keçməsinə maneə törətmir və qazların (su izlərdən) dərin qurudulmasında istifadə olunur [3]. Kalsium perxlorat qeyri-üzvi birləşmədir, $Ca(ClO_4)_2$ formuluna malikdir və perxlorat turşusunun duzudur. Rəngsiz kristallardır, suda həll olaraq kristal hidratlar əmələ gətirir. Suda, etanolda, metanolda, asetonada yaxşı həll olur. Dietil efirində az həll olur. $Ca(ClO_4)_2 \cdot 4H_2O$, triklinik quruluşa, fəza qrupu P 1, qəfəs parametrləri $a = 0,5578$ nm, $b = 0,7813$ nm, $c = 1,1761$ nm, $\alpha = 100,740^\circ$, $\beta 5$, $\alpha = 100,740^\circ$, 9,6 olan kristal hidrat əmələ gətirir [4]. Dumansız məşəl kompozisiyaları hazırlanmasında, eyni zamanda oksidləşdirici maddə kimi ammonium perxlorat və nadir torpaq elementlərinin müəyyən perxlorat birləşmələrindən istifadə edilir. Çox təsirli tüstü əmələ gətirən qarışıqlar, sulfamid turşusundan və oksidləşdirici maddədən – kalium və ya ammonium perxloratdan hazırlana bilər. Təxminən 58% sulfamid turşu və 42% ammonium perxloratın

1:1 nisbətində qarşılıqlı reaksiyası nəticəsində öz-özüne sürətlə yayılan çox miqdarda tüstü yaradır. Bu vəziyyətdə, tüstü yanma məhsullarından, yəni kükürd anhidridindən və hidrogen xloriddən ayrılır, bu da sıx duman kimi pərdə meydana gətirmək üçün havadan nəm çəkir [5]. Maqnezium perxlorat – $Mg(ClO_4)_2$ güclü oksidləşdirici maddədir. O, həmçinin qaz analizi üçün əla quruducudur. Maqnezium perxlorat $250^\circ C$ -də parçalanır. Əmələ gəlmə istiliyi - $568,90 \text{ kJ mol}^{-1}$. Nümunələr vakuum altında $220^\circ C$ -də qızdırılaraq qurudulur. Maqnezium perxlorat maqnezium hidroksid və perxlorat turşusunun qarşılıqlı reaksiyası nəticəsində əmələ gəlir [6]. İxtira susuz perxloratların, xüsusən də kimyəvi bərk oksidləşdirici, həmçinin reaksiyalarda oksigen mənbəyi kimi istifadə olunma bilən kalsium perxloratın alınması üsullarına aiddir. Kalsium perxlorat tetrahidratı əvvəlcə sobada $200-250^\circ C$ -də, sonra isə vakuumda (qalıq təzyiq 4-5 mm Hg.st.) $350^\circ C$ -də uzun müddət (30-40 saat) qızdırmaqla qurudularaq əldə edilir [1].

İşin məqsədi Nehrəm yatağı dolomitinin perxlorat turşusu ilə parçalanmasından maqnezium perxloratın alınması və prosesin texnoloji sxeminin hazırlanmasıdır. Proses əsasən dörd mərhələdən ibarətdir: nümunənin turşu ilə parçalanması, yuyulma və təmizləmə, kalsium maqneziumdan və bərk mayedən ayırması, nəhayət kristallaşma. Hər bir mərhələnin səmərəliliyinə təsir edən bütün parametrlər sistemli şəkildə öyrənilmiş və optimal şərait müəyyən edilmişdir.

Təcrübi hissə. Xammalın işlənməsində perxlorat turşusundan həlledici material kimi istifadə olunmuşdur. Dolomit filizi müəyyən qatılıqlı perxlorat turşusunda davamlı qarışdırmaqla həll edilir. Proses başa çatdıqdan sonra, alınan maqnezium və kalsium perxlorat vakuum altında Buxner qıfından süzülür. Məhluldan dəmir və digər metal ionlarını ayırmaq üçün məhlulun pH-ı 5-7 intervalına nizamlanır. Bu zaman dəmir, manqan, alüminium hidroksidləri və fosfatlar çökərək məhluldan ayrılır. Məhlul süzülür və qalıq bir neçə dəfə yuyulur, sonra əmələ gələn maqnezium və kalsium perxlorat məhlulundan kalsiumu ayırmaq üçün məhlula kalsium ionları qurtarana kimi maqnezium sulfat əlavə edilir. Bu zaman aşağıdakı reaksiya tənliyi üzrə dəyişmə prosesi baş verir.



Reaksiya tənliyindən göründüyü kimi məhlulda maqnezium perxlorat, çöküntüdə isə kalsium sulfat əmələ gəlir. Məhlul süzülərək çöküntüdən ayrılır və buxarlandırılaraq kristallaşdırılır.

Təcrübələr (dolomitlə perxlorat turşusu arasındakı reaksiya) su hamamına yerləşdirilmiş 500 ml-lik kolbada aparılmışdı.

Nəticələr və müzakirələr. İlk olaraq dolomit filizi üyüdülməklə fraksiyalara ayrılmış və təcrübələrdə hissəciklərinin ölçüsü 0,25 meş. və ya (250 mikron) olan nümunələrdən istifadə edilmişdir. Dolomit nümunəsinin makrokomponentlərə görə tərkibi kimyəvi analiz edilmiş və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

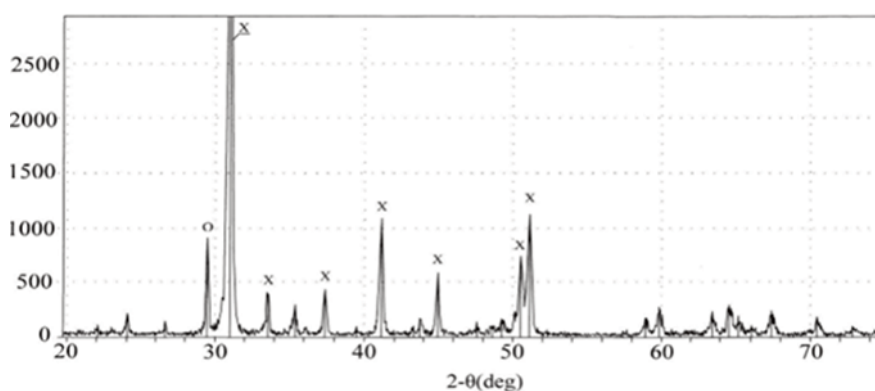
Cədvəl 1

Nehrəm dolomitinin makrokomponentlərə görə tərkibi

Nümunə, q	Komponentlərin miqdarı, %								
	MgO	CaO	CO ₂	Na+K	Fe ₂ O ₃ , FeO	Həllolmayan hissə - 37,6%			
						SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
5	14,78	14,50	27,4	2,15	3,65	24,45	4,86	3,74	4,25

Aydındır ki, nəzəri olaraq təmiz dolomit mineralında MgO miqdarı 21,87% təşkil edir, bu onu göstərir ki, dolomit filizinin təmizliyi təxminən 75,66%-ə bərabərdir. Eyni zamanda filizdə stexometriyaya uyğun miqdarda kalsium karbonat var ki, bu da həllolmadan sonra Mg-la birlikdə həll olaraq məhlula keçir. Bundan əlavə, filizin turşu ilə qarşılıqlı təsiri zamanı həddindən artıq köpüklənməyə səbəb olan karbon qazı əmələ gəlir. Sənayedə, bu prosesin idarə edilməsində əsasən əvvəlcədən filizin közərdilməsindən və ya köpük əleyhinə reagentlərdən istifadə edilir.

Dolomit filizi nümunələrinin faza tərkibini, keyfiyyət xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün rentgen faza analiz metodundan istifadə edilmişdir. Nümunənin rentgen faza analizi 1 dərəcə/dəqiqə sürətlə $2\theta = 22-75^\circ$ bucaq aralığında Bruker D2 PHASER qurğusunda aparılmışdır (CuK α -(40 kV, 30 mA; $\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$). Nəticələrin düzgünlüyünün təsdiqi üçün JCPDS bazasında avtomatlaşdırılmış axtarışlar sistemindən istifadə edilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Dolomit nümunəsinin rentgenoqramı (MgCO₃-CaCO₃).

Dolomit filizindən maqnezium perxloratın alınması prosesi aşağıdakı mərhələləri əhatə edir: Filizin perxlorat turşusu ilə işlənməsi və əmələ gələn maqnezium, kalsium perxloratların həll olmayan hissədən ayrılması. Məhlullar qarışığının təmizlənməsi, kalsiumun maqneziumdan ayrılması, perxlorat məhlulunun qatılaşdırılması və kristallaşdırılması. Parçalanma prosesi dolomitin müxtəlif qatılıqlı perxlorat turşusu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyasına əsaslanır. Reaksiya tənliyi aşağıdakı kimidir.



Cədvəl 2

Dolomitin parçalanma dərəcəsinin perxlorat turşusunun qatılığından asılılığı
Temperatur 70°C, vaxt 20 dəq.

Nümunə, q	Həllolma dərəcəsi, %			
	70% HClO ₄ (5,0 ml)	35% HClO ₄ (5,0 ml)	20% HClO ₄ (5,0 ml)	10% HClO ₄ (5,0 ml)
5,0	92,90	93,15	75,45	53,36

Parçalanma prosesinə təsir edən əsas amillər (hissəcik ölçüsü, temperaturu, zaman və bərkən mayeyə nisbəti) öyrənilmişdir.

Hissəciklərin ölçüsü: nəzəri olaraq məlumdur ki, hissəcik ölçüsünün kiçilməsi, səth sahəsini böyüdür, bu da öz növbəsində reagentlə təsir sahəsini artırır və nəticədə həllolma prosesi sürətlənir. Nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir. Hissəciklərin ölçüsü ələk analizi ilə əldə edilmişdir. Dolomitdə kalsiumla maqnezium bərabər nisbətdə olduğundan hesablamalar maqneziuma görə aparılmışdır.

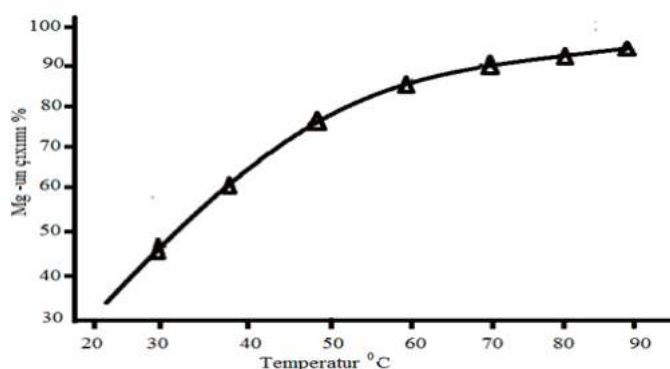
Cədvəl 3

Hissəciklərin ölçüsünün maqneziumun çıxımına təsiri

Hissəciklərin ölçüsü, μm	Mg-un çıxımı, %
350-250	65,01
250-80	75,12
180-150	85,43
150-100	93,05
100-65	93,18

Alınan nəticələr göstərir ki, hissəcik ölçüsünü kiçilməsi maqneziumun çıxımının artmasına səbəb olmuşdur. Optimal olaraq hissəciklərin ölçüsünün $\sim 150 \mu\text{m}$ olması, Mg-un 93,0% çıxımını təmin edir. Hissəciklərin ölçüsünün daha çox azalması ($100 \mu\text{m}$) Mg-un çıxımının nəzərəcarpacaq dərəcədə artmasına səbəb olmamışdır.

Temperaturun təsiri: temperaturun Mg-un çıxımına təsirini öyrənmək üçün bir sıra təcrübələr aparılmış və alınan nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Maqneziumun çıxımının temperaturdan asılılığı.

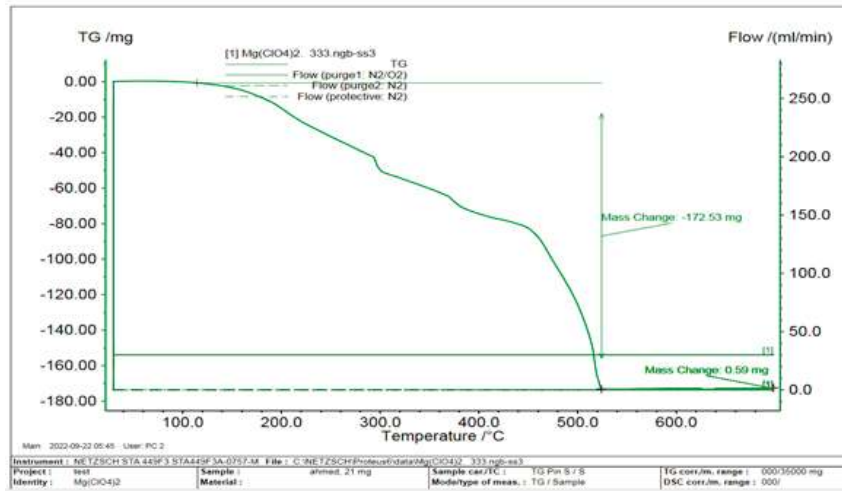
Şəkildən görüldüyü kimi, aşağı temperaturda (20°C) proses zəif gedir. Temperaturun yüksəlməsi həllolmanı artırır və nəticədə maqneziumun çıxımı da artmış olur. Lakin temperaturun $70-90^\circ\text{C}$ aralığında artımı parçalanmaya nəzərə carpacaq dərəcədə təsiri olmadığından bu temperaturları optimal temperatur hesab etmək olar.

Prosesin gedişinə vaxtın təsiri: vaxtın 10-90 dəqiqə müddəti arasında bir sıra təcrübələr aparılmışdır. Təcrübənin şərtləri: perxlorat turşusunun qatılığı 35%, hissəcik ölçüsü, $150 \mu\text{m}$, temperatur 70°C , bərkın mayeyə nisbəti 1:1. Alınan nəticələrdən məlum olmuşdur ki, proses 20-25 dəq müddətində başa çatır. Bu zaman dolomitin parçalanması nəticəsində maqnezium və kalsium tamliqlə məhlula keçir.

Kalsiumun maqneziumdan ayrılması: Proses məhlula maqnezium sulfatın daxil edilməsi ilə aparılmışdır. Optimal şəraitdə alınmış müəyyən miqdar kalsium maqnezium perxlorat

məhlulu üzərinə Ca-un miqdarına uyğun maqnezium sulfat məhlulu əlavə edilir. Bu zaman yuxarıda verilmiş dəyişmə reaksiyası üzrə məhlulda maqnezium perxlorat və ikinci məhsul olaraq təmiz kalsium sulfat çöküntüsü əmələ gəlir. Məhlul süzülərək çöküntüdən ayrılır və sonrakı proses üçün istifadə edilir.

Məhlulun qatılaştırılması və kristallaştırılması. Təmizlənmiş maqnezium perxlorat məhlulu adi şəraitdə buxarlandırılaraq qatılaştırılmışdır. Məhlulun sıxlığı 1,55-1,75 q/ml-ə çatdırıldıqdan sonra maqnezium perxlorat soyudularaq kristallaştırılmışdır. Soyuduqda əmələ gələn kristalların tərkibində qatılaştırma şəraitindən asılı olaraq müxtəlif miqdarda kristallaşma suyu olur. Optimal şəraitdə alınmış nümunənin termoqravimetrik analizi aparılmış və nəticələr şəkil 3-də verilmişdir.



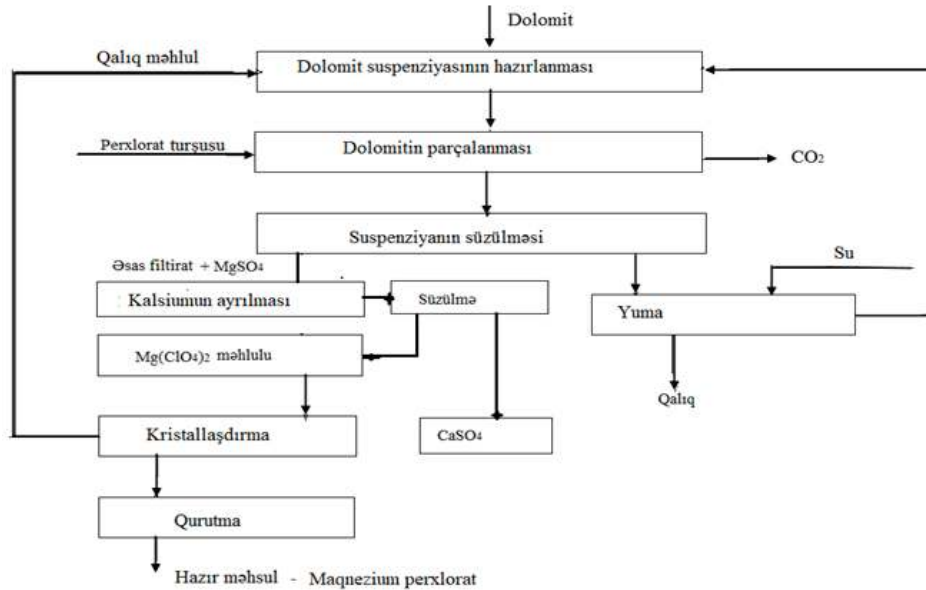
Şəkil 3. Maqnezium perxloratın derviaroqramı.

Ədəbiyyat materiallarına görə natrium perxlorat 251°C temperaturda parçalanmağa başlayır. Bu derivatoqramdan da görünür. Analiz üçün götürülmüş 210 mq nümunə 20-700°C temperaturları kimi qızdırılmışdır. Şəkildən görüldüyü kimi nümunənin parçalanması 520°C temperaturda başa çatır. Bu zaman kütlə itkisi 172,52 mq olmuşdur. Analiz qalığının maqnezium oksidən ibarət olduğunu göstərmişdir. Nəzəri olaraq müəyyən edilmişdir ki, 210 mq nümunədə MgO 32,4 mq təşkil edir. Termoqravimetrik analizlə müəyyən edilmişdir ki, 210 mq nümunədə MgO 37,42 mq olmuşdur. Maqnezium oksidin nəzəri qiyməti ilə təcrübi qiyməti arasındakı fərq nümunədə suyun 2 mol yox. ondan bir qədər az olması ilə əlaqədardır. Tərəfi-mizdən əldə edilən məhsulun analizləri göstərdi ki, onun tərkibi təqribən $Mg(ClO_4)_2 \cdot 2H_2O$ formuluna uyğundur. Maqnezium perxlorat kristalhidratının görünüşü şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Maqnezium perxloratın kristalhidratları.

Prosesin texnoloji sxemi şəkil 5-də verilmişdir.



Şəkil 5. Maqnezium perxloratın alınmasının texnoloji sxemi.

Nəticələr. Nəhrəm dolomitinin perxlorat turşusu ilə parçalanması şəraiti tətbiq edilmişdir. Prosesin gedişinə təsir edən amillər: hissəciklərin ölçüsü $150 \mu\text{m}$, temperatur 70°C , parçalanma müddəti 30 dəq, perxlorat turşusunun qatılığı 35% və bərkin mayeyə nisbəti 1:1. Bu şəraitdə həllolan hissənin çıxım təxminən 90-93% təşkil etmişdir. Süzülmüş maqnezium və kalsium perxlorat məhlulları qarışığından kalsium, maqnezium sulfatla çökdürülərək, CaSO_4 şəkilində məhluldan ayrılır. Alınan məhsulun maqnezium perxloratın dihidratdan ($\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ibarət olduğu müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Григорович Э.И., Любимова Г.Н., Росоловский В.Я. Способ получения безводного перхлората кальция. Авторское изобретение 856972, 1981.
2. Якименко Л.М., Кузнец Э.Д., Ламбрев В.Г., Ильин Б.А., Любочкин Э.Г., Арбузов А.А и др. Способ получения перхлората магния или кальция. SU 1 019 7, 1999.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Перхлорат_магния
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Перхлорат_кальция
5. <https://knowledge.allbest.ru>
6. Willard H.H., Frederick Smith G. Preparation and properties of magnesium perchlorate and its use as a drying agent // J. Am. Chem. Soc., 1922, v. 44, No 10, pp. 2255-2259.

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

Akhmad Garayev

**STUDY OF THE CONDITIONS FOR THE DECOMPOSITION
OF DOLOMITE ORE BY PERCHLORIC ACID**

In this article, the conditions for the decomposition of dolomite ore by perchloric acid of various concentrations were studied. The optimal amount of perchloric acid per 5 g of sample was 5 ml of 35%, the duration of the process was 30 minutes, and the temperature was 60-70°C. The resulting solution consisted of magnesium and calcium perchlorate salts. In a subsequent process, pure hydrated magnesium perchlorate ($Mg(ClO_4)_2 \cdot 2H_2O$) was obtained by treating a mixture of magnesium and calcium perchlorates with magnesium sulfate. Under these conditions, the degree of dissolution of dolomite in 35% perchloric acid was approximately 90,0-93,0%.

Keywords: *dolomite ore, perchloric acid, temperature, magnesium perchlorate, degree of dissolution.*

Ахмед Караев

**ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ РАЗЛОЖЕНИЯ ДОЛОМИТОВОЙ
РУДЫ ХЛОРНОЙ КИСЛОТОЙ**

В работе исследованы условия разложения доломитовой руды хлорной кислотой различной концентрации. Оптимальное количество хлорной кислоты на 5 г образца составило 5 мл 35%, продолжительность процесса 30 мин, температура 60-70°C. Полученный раствор состоял из солей перхлоратов магния и кальция. В последующем процессе чистый кристаллогидрат перхлората магния ($Mg(ClO_4)_2 \cdot 2H_2O$) получали путем обработки смеси перхлоратов магния и кальция сульфатом магния. В этих условиях степень растворения доломита в 35%-ной хлорной кислоте составила примерно 90,0-93,0%.

Ключевые слова: *доломитовая руда, хлорная кислота, температура, перхлорат магния, степень растворения.*

(Kimya elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 14.10.2022

Son variant 18.11.2022

UOT 543-34.35

FİZZƏ MƏMMƏDOVA**ORDUBAD RAYONUNUN MINERAL SU EHTİYATLARI VƏ ONLARIN İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ**

Məqalədə Ordubad rayonu ərazisində yerləşən mineral su mənbələrinin formalaşma şəraiti, ərazi üzrə paylanması, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və perspektiv istifadə imkanlarından bəhs edilir. Tədqiqatlar göstərir ki, Ordubad rayonu ərazisindəki mineral su mənbələri müxtəlif tərkibli olub yaşlı çöküntülərdən çıxır və bu onların kimyəvi-balneoloji özəlliklərini müəyyənləşdirir. Ərazi üzrə 29 mineral su mənbəsinin balneoloji və kimyəvi tərkibləri Kurlov formulu ilə ifadə olunmuş və hidrokimyəvi göstəriciləri sistemləşdirilmişdir. Ordubad rayonu ərazisindəki mineral sular tərkibinə və balneoloji xüsusiyyətlərinə görə müalicəvi və süfrə suyu kimi istifadə edilə bilər.

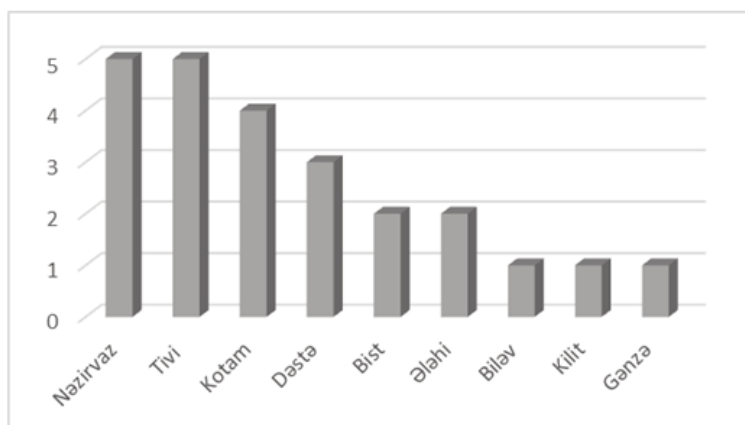
Açar sözlər: Ordubad rayonu, mineral su mənbələri, hidrokimyəvi göstəricilər, makro və mikroelementlər, balneoloji xüsusiyyətlər.

Ordubad rayonu üzrə 1000 km² sahədə 29 mineral su bulağı qeydə alınmışdır. Regionda qızıl, gümüş, mis, kobalt, nikel, molibden, volfram və digər metalların, habelə faydalı filiz yataqlarının təzahürləri olduğu üçün mineral bulaqların suları da bu qiymətli elementlərlə doymuşdur [1]. Ərazidə öz fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə, tərkibinə və digər əlamətlərinə görə bir-birindən fərqli mineral xammala malik 200-dən artıq faydalı filiz və qeyri-filiz yataqları mövcuddur.

Ordubad mineral mənbələrinin, demək olar ki, əksəriyyəti zəif minerallığı və zəngin qaz tərkibi ilə fərqlənir [2]. Onların tərkibində qələvili-hidrokarbonatlı suların müalicəvi xüsusiyyətləri böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu növ sular məşhur “Narzan” suyunun analoqu olub bəzi hallarda müalicəvi xüsusiyyətlərinə görə ondan daha üstün göstəricilərə malikdir. Zəngin süxur və minerallara malik olan ərazinin sularında orqanizm üçün lazım olan natrium, maqnezium, kalsium, litium, stronsium, brom, xrom, bor kimi elementlər bir-birləri ilə optimal balanslaşır və xüsusi müalicəvi xassələrə malik olurlar. Ərazidə suların təbii formalaşmasında relyefin, çay şəbəkəsinin, yarandıqları geoloji mühitin, iqlimin böyük əhəmiyyəti vardır [3, 4]. Bu bulaqların böyük əksəriyyəti Naxçıvançay, Gilançay, Ordubadçay və Əylis çaylarının vadilərində və yaxınlığındadır. Onlar kimyəvi tərkibinə görə müxtəlif tipli olub təsərrüfatda, içməli su təchizatında, müalicə məqsədi ilə və sənayedə istifadə imkanlarına malikdir.

Təcrübi hissə. Ərazi üzrə mineral su mənbələrindən nümunələrinin seçilməsi 2021-2022-ci illərdə payız və yaz mövsümlərində sahə marşrutları zamanı “Hidrogeologiya və mineral sular” laboratoriyasının təşkil etdiyi ekspedisiyaların tərkibində aparılmışdır. Su nümunələrinin fiziki-kimyəvi parametrləri: temperaturu, xüsusi elektrik keçiriciliyi, tamı, şəffaflığı, pH-ın qiymətləri birbaşa mənbələrdə ölçülmüş, laboratoriya şəraitində analizlər üçün 2 litrlik ağzı kip bağlanmış ölçü qablarında mineral su nümunələri götürülmüşdür. Bütün nümunələr üçün minerallaşma dərəcəsi, codluq, maqnezium, kalsium, natrium və kaliumun ümumi miqdarı, hidrokarbonat, xlorid, sulfat və pH göstəriciləri müəyyən edilmişdir [5,6]. Göstərilən komponentlərin suda miqdarı mq-ekv/l və mq/l-lə ifadə edilmişdir. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandıraraq, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir [7].

Müzakirə və sonuclar. Ordubad rayonunun mineral suları qaz tərkibinə görə karbon qazlı, azot, metan, kükürd və oksigen qazlı olub, aktiv biokimyəvi proseslər hesabına əmələ gəlmişdir. Ərazidəki mineral suların əksəriyyətinin temperaturu 10-22°C arasında dəyişilir. Ərazi üzrə yer səthinə təbii çıxışları olan mineral su bulaqları içərisində yüksək hərarətli, demək olar ki, yoxdur. Mineral-müalicə su bulaqlarının ion tərkibinin əsas komponentləri kalsium (Ca^{2+}), qələvi metal ion ($\text{Na}^{+}+\text{K}^{+}$), maqnezium (Mg^{2+}), hidrokarbonat (HCO_3^{-}), sulfat (SO_4^{2-}), xlor (Cl^{-}) anionlarıdır. Ərazi üzrə mövcud olan mineral ehtiyatlara mineral sular da daxildir. Rayondakı mineral su mənbələri aşağıdakı qaydada paylanmışdır: Nəzirvaz-5, Tivi-5, Kotam-4, Dəstə-1 mənbə, 2 qazma quyuları, Ələhi-2, Bis-2, Biləv-1, Kilit-1, Gənzə-1 (şəkil 1).



Şəkil 1. Ordubad rayonu üzrə mineral su mənbələrinin paylanma sxemi: Nəzirvaz-5, Tivi-5, Kotam-4, Dəstə-3, Ələhi-2, Bis-2, Biləv-1, Kilit-1, Gənzə-1.

Zəngin süxur və minerallara malik olan ərazinin sularında orqanizm üçün lazım olan natrium, maqnezium, kalsium, litium, stronsium, brom, xrom, bor kimi elementlər bir-birləri ilə optimal balanslaşır və xüsusi müalicəvi xassələrə malik olurlar [8]. Kalsium sümükləri möhkəmləndirir, ürəyin fəaliyyətini, dişlərin mina qatını möhkəmləndirir, qanın laxtalanmasını tənzimləyir. Kalsium və maqnezium birlikdə qadınlarda (süd verən analarda) və uşaqlarda sümük və əzələlərin möhkəmlənməsində, bədənin enerji hasilatında və ürək-damar sisteminin normal fəaliyyətində müsbət təsir göstərir. Mənbədən çıxdıqları anda bu suların tərkiblərindəki spesifik miqdarda olan faydalı komponentlər heç bir dəyişikliyə və kimyəvi çevrilmələrə məruz qalmır.

Cədvəl 1-də Ordubad rayonu üzrə bəzi mineral su mənbələrinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Ordubad rayonu ərazisində olan mineral sular karbon qazlı, hidrokarbonatlı xloridli-sulfatlı-natriumlu-kalsiumlu-maqneziumludur. Suların fiziki-kimyəvi və hidrokimyəvi xüsusiyyətləri və komponent tərkibi bu suların zəngin növmüxtəlifliyini və müalicəvi əhəmiyyətini təsdiq edir [9].

Gənzə mineral su bulağı Ordubad rayonu ərazisində Ordubad şəhərindən 6 kilometr şimal-şərqdə, Anabad kəndi yaxınlığında, Gənzəçayın məcrasındadır. Bir neçə çıxışdan ibarət olan su Gənzəçayın sahilindəki qum-çınqıllardan çıxır. Mənbənin çıxışlarında suların temperaturu müvafiq olaraq 15-20°C arasında tərəddüd edir. Sular qırmızımtıl, şəffaf, iysiz, turşməzə və içmək üçün yararlıdır (şəkil 3).

Cədvəl 1

Ordubad rayonu üzrə bəzi mineral su mənbələrinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Mineral mənbələr	Kimyəvi tərkib	T, °C	M, mq/l	pH	Debit, m ³ /gün
Biləv	CO ₂ 1,5 $\frac{\text{HCO}_3 75 \text{ SO}_4 14}{(\text{Na}+\text{K})51 \text{ Ca} 32}$	18,5	2,0	5,9	20,0
Bist	CO ₂ 1,1 $\frac{\text{HCO}_3 76 \text{ SO}_4 14}{\text{Ca} 61 \text{ Mg} 33}$	18	3,9	5,6	35
Dəstə	CO ₂ 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 61 \text{ SO}_4 32}{\text{Ca} 61 (\text{Na}+\text{K})21 \text{ Mg} 18}$	18	1,4	6,5	15
Ələhi	CO ₂ 1,3 $\frac{\text{HCO}_3 79 \text{ SO}_4 12}{(\text{Na}+\text{K})38 \text{ Ca} 33 \text{ Mg} 28}$	13,5	3,6	6,1	21
Gənzə	CO ₂ 0,22 $\frac{\text{HCO}_3 53 \text{ SO}_4 30 \text{ Cl} 17}{(\text{Na}+\text{K})41 \text{ Mg} 38 \text{ Ca} 21}$	15	5,6	7,5	160
Kilit	CO ₂ 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 87}{\text{Ca} 60 \text{ Mg} 30}$	16	2,2	6,5	20
Kotam	CO ₂ 1,0 $\frac{\text{HCO}_3 91}{\text{Ca} 85 (\text{Na}+\text{K})10}$	15	1,8	7,7	25
Nəzirvaz	CO ₂ 1,4 $\frac{\text{HCO}_3 68 \text{ SO}_4 21}{(\text{Na}+\text{K})36 \text{ Ca} 35 \text{ Mg} 29}$	15	1,5	6,2	330
Nüs-nüs	CO ₂ 0,8 $\frac{\text{HCO}_3 87 \text{ SO}_4 10}{\text{Ca} 81 \text{ Mg} 17}$	12	0,6	6,2	100
Parağa	CO ₂ 1,8 $\frac{\text{SO}_4 85 \text{ HCO}_3 13}{\text{Ca} 77 \text{ Mg} 20}$	13	1,7	6,5	90



Şəkil 3. Gənzə mineral su bulağı.

Orta minerallığa malik suyu karbon qazlı, hidrokarbonatlı-sulfatlı-natriumlu-maqneziumlu-kalsiumludur. Suyu Rusiya Federasiyasının (Şimali Qafqaz) “Jeleznovodsk” suyunun analoqudur. Tərkibində olan üçvalentli dəmir ionları suyun çıxışında qırmızımtıl rəngini qabarıq göstərir. Böyrəklərin xroniki xəstəliklərində, ciyərlərin iltihabında, hepatit və ciyər sirrozunda,

maddələr mübadiləsinin pozulmasında, piylənmədə, şəkərli diabetin yüngül formalarında, podaqra və su duz mübadiləsində effektiv təsirə malikdir. Birbaşa mənbədən içilən su öz təbii müalicəvi xassələrini qoruyub saxladığına görə orqanizmə müsbət təsir göstərir. Ordubad rayonu ərazisindəki ən yaxşı mineral sulara aid olan, bir neçə bulaqdan ibarət olan Gənzə mineral su yatağı tərkibinə və balneoloji xüsusiyyətlərinə görə müalicəvi və süfrə suyu kimi çox əhəmiyyətlidir.

Balneoterapevtik effektivinə, mikroelementlərin miqdarına və yeraltı suların növmüxtəlifliyinə görə muxtar respublikada xüsusi çəkiyə malik olan Ordubad rayonu ərazisindəki mineral su mənbələri minerallıqlarına, ion və qaz tərkiblərinə, oksidləşmə-reduksiya potensialına, insan orqanizminə təsir edən hidrodinamik gücünə görə böyük əhəmiyyətə malikdir. Yerləşdikləri ərazinin xüsusiyyətləri və onlarla dərman preparatlarını əvəz edən mikroelementlərlə zəngin çoxsaylı mineral suları Ordubad rayonunda ekoturizmin və müalicəvi turizmin inkişafı üçün geniş imkanlar vəd edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədova F.S., Abbasov Ə.D., Nəcəyeva G.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yeraltı su ehtiyatları. Naxçıvan: Əcəmi, 2021, 335 s.
2. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, 286 s.
3. Мамедова Ф.С., Аббасов А.Д., Алиева Л.И. Гидроминеральные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики // Точная наука, Кемерово, 2019, № 39, с. 4-8.
4. Əliquliyev R.İ., İsmayılova M.M., Əliquliyev A.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral suları. Bakı: Mütərcim, 2002, 224 s.
5. Пономарев В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая школа, 1983, 271 с.
6. Питьевая К.Е., Брусиловский С.А., Востриков Л.Ю., Чесалов С.М. Практикум по гидрохимии. Москва: МГУ, 1988, 150 с.
7. Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
8. Милютин М. Исторический очерк развития и устройства Кавказских минеральных вод. Москва: ООО PDF, 2010, 176 с.
9. Ainsworth M.C. Mineral and aerated waters (Classic Reprint). Paperback July, 2012, 280 p.

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

Fizza Mammadova

MINERAL WATER RESERVES OF THE ORDUBAD DISTRICT AND PROSPECTS FOR THEIR USE

The article discusses the conditions of formation, distribution over the territory, physical and chemical properties and promising opportunities for using mineral water sources located on the territory of the Ordubad region. Studies show that mineral water sources in the Ordubad region have a different composition and come from old deposits, which determines their chemical and balneological features. Kurlov's formula expresses the balneological and chemical

composition of 29 mineral water sources in the region and systematizes their hydrochemical parameters. Mineral waters on the territory of the Ordubad region in terms of their composition and balneological properties can be used as medicinal and table water.

Keywords: *Ordubad region, mineral water sources, hydrochemical indicators, macro- and microelements, balneological properties.*

Физза Мамедова

ЗАПАСЫ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются условия формирования, распределение по территории, физико-химические свойства и перспективные возможности использования источников минеральной воды, расположенных на территории Ordubadского района. Исследования показывают, что источники минеральных вод на территории Ordubadского района имеют разный состав и выходят из старых отложений, что определяет их химические и бальнеологические особенности. Формулой Курлова выражен бальнеологический и химический состав 29 источников минеральных вод района и систематизированы их гидрохимические показатели. Минеральные воды на территории Ordubadского района по своему составу и бальнеологическим свойствам могут быть использованы в качестве лечебной и столовой воды.

Ключевые слова: *Ordubadский район, источники минеральной воды, гидрохимические показатели, макро- и микроэлементы, бальнеологические свойства.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 19.10.2022

Son variant 26.11.2022

UOT: 541.123.3:546.289

QORXMAZ HÜSEYNOV

HİDROKİMYƏVİ METODLA $Cu_xSb_{1-x}S$ TƏRKİBLİ ÜÇLÜ SULFİDLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

$Cu_xSb_{1-x}S$ tərkibli üçlü sulfidlərin hidrotermal metodla alınması şəraiti tədqiq edilmiş, onların tərkibi və xassələri rentgenfaza, differensial-termik (DTA) və skan edən elektron mikroskopik (SEM) analiz üsulları ilə öyrənilmişdir. $Cu_xSb_{1-x}S$ tərkibli üçlü sulfidlərin hidrokimyəvi metodla alınması şəraitini nəzəri cəhətdən müəyyən etmək üçün pC_b - pH diaqramı qurulmuş və Cu_2S , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 , $CuOH$ və $(Na_3SbS_3)Na_3SbS_4$ birləşmələrinin davamlılıq sərhdələri müəyyən edilmişdir. $CuClHCl$, $(Na_3SbO_3)Na_3SbO_4$ və CH_3CSNH_2 birləşmələrinin sulu məhlulları əsasında aparılan nəzəri hesablamaların nəticələrinə əsasən, $Cu_xSb_{1-x}S$ ($x = 0,1-0,9$) tərkibli üçlü sulfidlər hidrokimyəvi üsulla sintez edilmiş və temperaturdan asılı olaraq faza keçid temperaturu təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, $CuCl-Na_3SbO_4-CH_3CSNH_2-H_2O$ sistemində $pH = 1-4$ aralığında Cu_3SbS_4 birləşməsi alınır. Cu_3SbS_4 nazik təbəqəsini 100-550°C temperatur aralığında qızdırdıqda faza keçidləri üç mərhələdə baş verir. Temperatur çevrilməsi nəticəsində yaranan fazalar nanohissəciklərdən ibarətdir və bir-birindən formaca fərqlənir.

Açar sözlər: üçlü sulfidlər, hidrokimyəvi, davamlılıq, çöküntü, faza, mikromorfologiya.

Giriş. Misin stibiumla əmələ gətirdiyi üçlü sulfidlər ($CuSbS_2$, $Cu_{12}Sb_4S_{13}$, Cu_3SbS_3 və Cu_3SbS_4) yarımkeçirici materiallar olub, yüksək fotohəssaslığa malikdirlər. Ona görə də bu birləşmələr fotorezistorlarda, fotoelementlərdə və elektron-şüa qurğularında yarımkeçirici materiallar kimi geniş istifadə edilir [1-10]. Mürəkkəb sulfidlərin sulu məhluldan hidrokimyəvi metodla alınması və onların xassələrinin öyrənilməsi ən aktual məsələlərdən biridir [4, s. 9]. Bu metod istifadə olunan qurğuların sadəliyi və sintez şəraitinin asan nizamlanması ilə digər metodlardan fərqlənir. Sulu məhluldan hidrokimyəvi çökdürmə zamanı altlıq üzərində müxtəlif təbiətli və formalı təbəqələr alınır. Belə təbəqələrdə daha yaxşı xassələr müşahidə olunur. Hidrokimyəvi çökdürmə metodu bir çox sulfidlərin (In_2S_3 , SnS_2 , As_2S_3 , Cu_2S və s.) və seleidlərin (In_2Se_3 , As_2Se_3 , Sb_2Se_3 və s.) nazik təbəqələrinin alınmasında tətbiq edilir.

Adətən, sulu məhluldan hidrokimyəvi çökdürmə ilə alınan nazik təbəqələrdə maddələrin nanoölçülü hissəcikləri formalaşır. Məlumdur ki, nanohissəciklərin bir çox fiziki-kimyəvi xassələri monokristal halda olan materialların xassələrindən fərqlənir [4].

İşdə məqsəd $CuClHCl$, $Na_3SbO_3(Na_3SbO_4)$ və $CH_3-CS-NH_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə $Cu_xSb_{1-x}S$ ($x = 0,1-0,9$) tərkibli üçlü sulfidlərin alınması şəraitini, tərkibini və fiziki-kimyəvi xassələrini tədqiq etmək olmuşdur.

Məqalədə rentgenfaza (RFA), diferensial-termiki (DTA) və skanedic elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları vasitəsilə $Cu_xSb_{1-x}S$ tərkibli üçlü sulfidlərin sulu məhluldan hidrokimyəvi metodla sintezi və temperaturdan asılı olaraq baş verən faza keçidlərinin nəticələri verilmişdir.

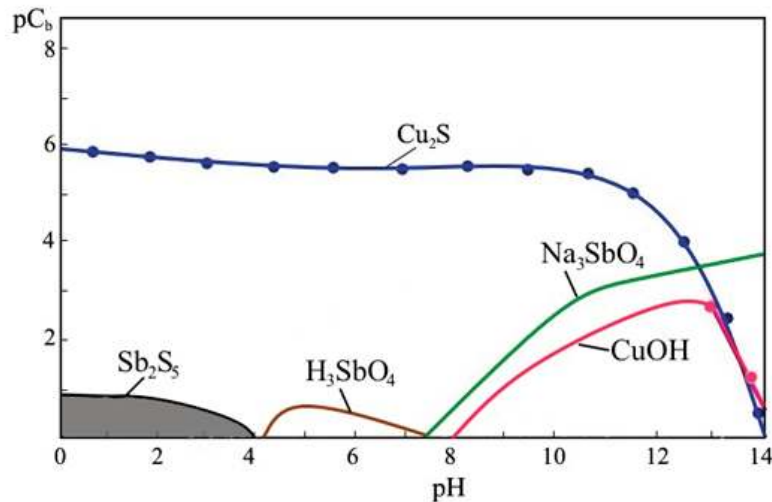
Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. Hidrokimyəvi metodla ikili və üçlü sulfidlərin alınmasında tioamidlərdən (tiokarbamid, ammonium tiokarbaminat, tioasetamid) geniş istifadə olunur. Bunu nəzərə alaraq biz $Cu_xSb_{1-x}S$ tərkibli üçlü sulfidlərin alınmasında ilkin komponent olaraq $CuClHCl$, $Na_3SbO_3(Na_3SbO_4)$ və $CH_3-CS-NH_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etmişik.

$\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin hidrokimyəvi metodla alınma şəraitini nəzəri müəyyən etmək üçün mühitin pH-nın, CuCl , $\text{Na}_3\text{SbO}_3(\text{Na}_3\text{SbO}_4)$ və tioasetamidin qatılığı, həmçinin metal duzlarının sulfidə çevrilmə dərəcəsinin və həllolma hasilinin qiymətlərindən istifadə edilmişdir. $\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin alınmasını və nazik təbəqələrin tərkibini müəyyən edən əsas amillər – liqandların növü, qatılığı, mühitin pH-ı, metal duzunun təbiəti və çevrilmə dərəcəsi, həmçinin sulfidlərin həllolma əmsalıdır. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin nazik təbəqəsinin formalaşması tioasetamidin qatılığından asılıdır. $\text{CuCl}-\text{Na}_3\text{SbO}_4-\text{CH}_3\text{CSNH}_2-\text{H}_2\text{O}$ sistemində tarazlıq şəraitini hesablamaq üçün aşağıdakı bərabərlikdən istifadə edilmişdir [4]:

$$pC_b = \Delta pHH - \Delta p\alpha - \Delta p \frac{\delta}{1-\delta},$$

burada pC_b – metalların ilkin qatılıqları fərqi; $\Delta p\alpha$ – kompleks əmələ gətirməyən metal ionlarının qatılıqları fərqi; ΔpHH – metal sulfidlərinin həllolma hasilləri fərqi; $\Delta p \frac{\delta}{1-\delta}$ – isə metal duzlarının sulfidə çevrilmə dərəcələrinin fərqidir.

Yuxarıda verilən bərabərlik əsasında Cu_2S , Sb_2S_5 , CuOH və Na_3SbO_4 birləşmələrinin davamlılıq sərhədləri təyin edilmiş və $pC_b - pH$ diaqramı qurulmuşdur (şəkil 1). Hesablamalarda müvafiq birləşmələrinin ədəbiyyatda verilən tarazlıq sabitlərinin və həllolma hasillərinin qiymətlərindən istifadə edilmişdir [3]. Hesablamalar $[\text{CH}_3\text{-CS-NH}_2] = 0,5 \text{ mol/l}$, $[\text{NaOH}] = 0,5 \text{ mol/l}$ qatılıqlı məhlullara görə aparılmışdır.



Şəkil 1. $\text{CuCl}-\text{Na}_3\text{SbO}_4-\text{CH}_3\text{-CS-NH}_2-\text{H}_2\text{O}$ sistemində Cu_2S və Sb_2S_5 -in birgə çökmə sahəsi: qaralanmış sahə.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, su mühitində $\text{CuCl}-\text{Na}_3\text{SbO}_4-\text{CH}_3\text{CSNH}_2$ sistemində Cu_2S və Sb_2S_5 -in birgə çökmə sahəsi pH-ın 0,4 aralığında müşahidə olunur. Bu nəticələrdən təcrübi tədqiqatların planlaşdırılmasında geniş istifadə edilmişdir.

$\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin alınmasında 0,1 M, nazik təbəqəsinin alınmasında isə 0,01 M qatılıqlı məhlullardan istifadə edilmişdir. $\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin nazik

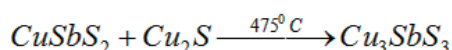
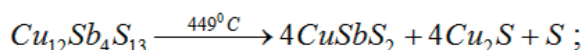
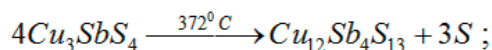
təbəqəsini almaq üçün NaHCO_3 , HF və xrom qarışığı ilə təmizlənmiş şüşə (Microscope Slides, Cat. No.7101, $25,4 \times 76,2$ mm) altlıq üzərində kimyəvi çökdürmə həyata keçirilmişdir. Altlıq üzərində bərabər ölçülü çökmənin baş verməsinin təmin etmək üçün altlıq SnCl_2 -in xlorid turşusunda məhluluna daxil edilmiş və 2-3 dəq. gözlədikdən sonra qaynar distillə suyu ilə (30 san.) yuyulmuşdur. Sonra 1 M sulfidləşdirici reagent (CH_3CSNH_2) məhluluna daxil edilmiş və 2-3 dəq. saxladıqdan sonra isti distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Bu proseslərdən sonra altlıq sintez reaktoruna yerləşdirilmiş və üzərinə reaksiya qarışığı əlavə edilmişdir.

Çökdürmə 80°C temperaturda 120 dəq. müddətində başa çatdırılmışdır. Altlıq üzərinə çökmə başa çatdıqdan sonra altlıq reaktordan çıxarılmış və çoxlu miqdarda qaynar distillə suyu ilə yuyulmuşdur. $\text{Cu}_x\text{Sb}_{1-x}\text{S}$ tərkibli üçlü sulfidlərin çöküntüsü isə həcmi 100 ml olan molibden şüşədən hazırlanmış kimyəvi stəkanda alınmışdır. Çöküntünün və təbəqənin termiki emalı vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) $100\text{-}550^\circ\text{C}$ temperatur aralığında aparılmışdır.

RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2q, 10-80 dər.) nəticələrindən məlum olmuşdur ki, $\text{CuCl-Na}_3\text{SbO}_4\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemində ilkin komponentlərin 3:1:4 mol nisbətindəki qarışığından Cu_3SbS_4 birləşməsi çökür. Cu_3SbS_4 birləşməsi 350°C temperatura kimi davamlı olur. $350\text{-}410^\circ\text{C}$ temperatur aralığında $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ (70-87%), $410\text{-}475^\circ\text{C}$ temperatur aralığında CuSbS_2 (49-98%), $475\text{-}550^\circ\text{C}$ temperatur aralığında isə Cu_3SbS_3 (93-96%) birləşməsi əmələ gəlir (şəkil 3).

Difraktoqramdan görüldüyü kimi, $350\text{-}375^\circ\text{C}$ temperatur aralığında $\text{Cu}_3\text{SbS}_4 + \text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ qarışığı mövcud olur. $375\text{-}410^\circ\text{C}$ temperatur aralığında çöküntü və təbəqənin əsas hissəsini $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ fazası təşkil edir. $410\text{-}450^\circ\text{C}$ temperatur aralığında $\text{Cu}_3\text{SbS}_3 + \text{CuSbS}_2 + \text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ qarışığı əmələ gəlir. CuSbS_2 birləşməsi $450\text{-}475^\circ\text{C}$, Cu_3SbS_3 birləşməsi isə $475\text{-}550^\circ\text{C}$ temperatur aralığında üstünlük təşkil edir.

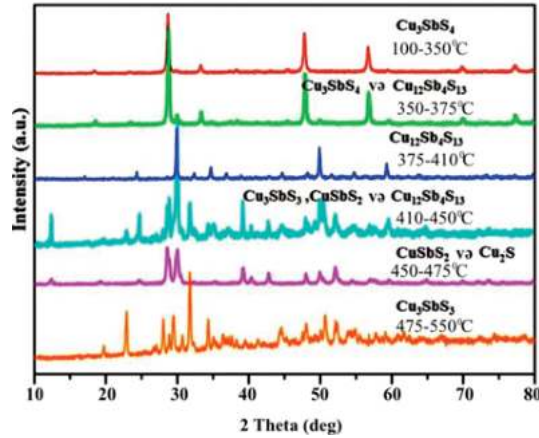
Cu_3SbS_4 birləşməsinin DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термоскан-2) əyrisində müşahidə olunan endo- və ekzotermik effektlər əsasında fazaların keçid temperaturları dəqiqləşdirilmişdir. Baş verən reaksiya tənliklərini aşağıdakı kimi yazmaq olar:



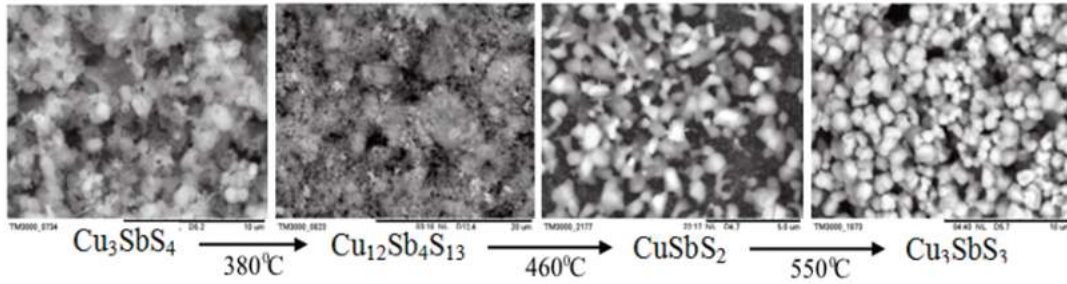
$100\text{-}550^\circ\text{C}$ temperatur aralığında termiki emal edilmiş təbəqələrin mikromorfologiyası *HITACHI TM3000* (made in Japan) markalı skanedici elektron mikroskopunda (SEM) tədqiq edilmişdir (şəkil 4).

Mikroşəkillərdən görüldüyü kimi, $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ təbəqəsində kükürd, CuSbS_2 təbəqəsində isə Cu_2S və S hissəcikləri mövcuddur. Bu da RFA və DTA nəticələrinin doğruluğunu bir daha təsdiq edir.

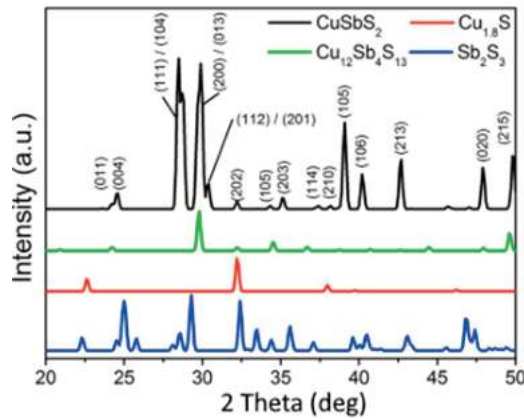
$\text{CuCl-Na}_3\text{SbO}_3\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemində ilkin komponentlərin müxtəlif mol nisbət-lərindən alınan çöküntülərin tərkibi müxtəlif fazaların qarışığından ibarət olur. İlkin kompo-nentlərin 3:1:3 mol nisbətində qarışığından ($T < 300^\circ\text{C}$ -də) alınan çöküntüdə CuSbS_2 , $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, $\text{Cu}_{1,8}\text{S}$ və Sb_2S_3 birləşmələri mövcud olur (şəkil 5). Alınmış qarışığı 500°C tem-peraturda vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) 8 saat müddətində termiki emal etdikdə Cu_3SbS_3 birləşməsi formalaşır.



Şəkil 3. Cu_3SbS_4 birləşməsinin 100-550°C temperatur aralığında termik emal edilməsi zamanı əmələ gələn fazaların difraktoqramı.



Şəkil 4. Cu_3SbS_4 nazik təbəqəsinin termiki emalı zamanı baş verən faza keçidlərinin SEM şəkilləri.



Şəkil 5. İlkin komponentlərin 3:1:3 mol nisbətində qarışığından alınan çöküntünün difraktoqramı.

Aparılan tədqiqat nəticələrindən məlum olmuşdur ki, bu təbəqələr ölçüsü 40-300 nm aralığında dəyişən nanohissəciklərdən təşkil olunur və forması bir-birindən fərqlənir. Şəraitdən (mühitin pH-ı, qatılıq və temperatur) asılı olaraq $\text{CuCl-HCl-Na}_3\text{SbO}_3(\text{Na}_3\text{SbO}_4)\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemlərində müxtəlif tərkibli və xassəli təbəqələr almaq mümkündür.

Nəticə:

1. Müəyyən edilmişdir ki, $\text{CuCl-Na}_3\text{SbO}_4\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemində Cu_3SbS_4 birləşməsinin optimal çökmə şəraiti $\text{pH} = 1\text{-}4$ aralığıdır;
2. Cu_3SbS_4 birləşməsinin nazik təbəqəsini $100\text{-}550^\circ\text{C}$ temperatur aralığında termiki emal etdikdə $\text{Cu}_3\text{SbS}_4 \rightarrow \text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13} \rightarrow \text{CuSbS}_2 \rightarrow \text{Cu}_3\text{SbS}_3$ faza keçidləri baş verir;
3. DTA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, Cu_3SbS_4 birləşməsi 372°C temperatúra kimi davamlı olur;
4. $\text{CuCl-Na}_3\text{SbO}_3\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemində ilkin komponentlərin 3:1:3 mol nisbət-lərində qarışığından alınan çöküntüdə CuSbS_2 , $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, $\text{Cu}_{1,8}\text{S}$ və Sb_2S_3 birləşmələri möv-cud olur, qarışığı 500°C temperaturda vakuumba ($\sim 10^{-2}\text{Pa}$) 8 saat müddətində termiki emal etdikdə Cu_3SbS_3 birləşməsinə çevrilir;
5. SEM nəticələrindən məlum olmuşdur ki, termiki emal nəticəsində alınmış təbəqələr ölçüsü $40\text{-}300\text{ nm}$ aralığında dəyişən nanohissəciklərdən təşkil olunur və forması bir-birindən fərqlənir;
6. Şəraitdən (mühitin pH -1, qatılıq və temperatur) asılı olaraq $\text{CuCl-HCl-Na}_3\text{SbO}_4\text{-CH}_3\text{CSNH}_2\text{-H}_2\text{O}$ sistemində müxtəlif tərkibli və xassəli təbəqələr almaq mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Юсубов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на ос нове меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
2. Виноградова Г.З. Стеклообразование и фазовые равновесия в халькогенидных систе мах. Москва: Наука, 1984, 176 с.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Москва: Химия, 1989, 448 с.
4. Туленин С.С. Гидрохимическое осаждение пленок In_2S_3 , In_2Se_3 и халькопиритных структур на их основе: Дисс. ... канд. хим. наук. Екатеринбург, 2015, 197 с.
5. Baghbanzadeh M., Carbone L., Cozzoli P.D., Kappe C.O. Microwave-assisted synthesis of colloidal inorganic nanocrystals // *Angew. Chem. Int. Edit.*, 2011, v. 50, pp. 11312-11359.
6. Chang Y., Zhenghua S., Ening G., Tian T.C. Solution-based synthesis of chalcocite (CuSbS_2) nanobricks for solar energy conversion // *Electronic Supplementary Material (ESI) for RSC Advances*. This journal is © The Royal Society of Chemistry, 2012, pp. 5937-5942.
7. Lou W., Chen M., Wang X., Liu W. Novel single-source precursors approach to prepare highly uniform Bi_2S_3 and Sb_2S_3 nanorods via a solvothermal treatment // *Chem. Mater.*, 2007, v. 19, pp. 872-878.
8. Razmara M.F., Henderson C.M.B., Patrick R.A.D. The crystal chemistry of the solution series between chalcocite (CuSbS_2) and emplectite (CuBiS_2) // *Mineralogical Magazine*, 1997, v. 61, pp. 79-88.
9. Yang R.B. et al. Pulsed Vapor-Liquid-Solid Growth of Antimony Selenide and Antimony Sulfide Nanowires // *Adv. Mater.*, 2009, v. 21, pp. 3170-3174.
10. Bryandzia T.L., Kleppa O.J. High-temperature reaction calorimetry of solid and liquid phases in part of the quasi-binary system $\text{Cu}_2\text{S-Sb}_2\text{S}_3$ // *American Mineralogist*, 1988, v. 73, pp. 707-713.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Gorkhmaz Husseinov

STUDY OF THE PRODUCTION AND PROPERTIES OF TERNARY SULPHIDES $Cu_xSb_{1-x}S$ BY HYDROCHEMICAL METHOD

Conditions for the acquisition of $Cu_xSb_{1-x}S$ compound by hydrothermal methods were investigated by X-ray, differential thermography (DTA), and Scanned Electron Microscopy (SEM) analysis methods. The pC_b -pH diagram was created and durability limits have been determined of the Cu_2S , Sb_2S_5 , $CuOH$ and $(Na_3SbO_3)Na_3SbO_4$ compounds for the theoretical determination of the acquisition condition of the Cu_3SbS_4 compound by the hydrochemical method. Based on theoretical computation results, the Cu_3SbS_4 compound was synthesized by the hydrochemical method based on aqueous solutions of $CuCl \cdot HCl$, $(Na_3SbO_3)Na_3SbO_4$ and CH_3CSNH_2 compounds and the temperature of the phase transition depending on the temperature was determined. The compound Cu_3SbS_4 was determined in the range of $pH = 1-4$ was obtained in the $CuCl-(Na_3SbO_3)Na_3SbO_4-CH_3CSNH_2-H_2O$ system. Phase transitions occur in three phases when the thin layer of Cu_3SbS_4 is thermally processed in the range of $100-550^\circ C$. The phases obtained as a result of thermal processing are consisted of nanoparticles and shapes differs from each other.

Keywords: triple sulfides, hydrochemistry, stability, precipitate, phase, micromorphology.

Горхмаз Гусейнов

ПОЛУЧЕНИЕ ТРОЙНЫХ СУЛЬФИДОВ СОСТАВА $Cu_xSb_{1-x}S$ ГИДРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Изучены условия получения тройных сульфидов состава $Cu_xSb_{1-x}S$ гидротермальным методом, их состав и свойства изучены посредством рентгенофазового, дифференциально-термического (ДТА) анализа, а также сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Для теоретического определения условий получения соединения состава $Cu_xSb_{1-x}S$ гидрохимическим методом была построена диаграмма pC_b -pH и определены пределы устойчивости соединений Cu_2S , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 , $CuOH$ и $(Na_3SbS_3)Na_3SbS_4$. На основании результатов теоретического расчета на основе водных растворов соединений $CuCl \cdot HCl$, $(Na_3SbO_3)Na_3SbO_4$ и CH_3CSNH_2 гидрохимическим методом синтезировано соединение Cu_3SbS_4 и определена температура фазового перехода. Установлено, что в системе $CuCl-Na_3SbO_4-CH_3CSNH_2-H_2O$ в диапазоне $pH = 1-4$ получается соединение Cu_3SbS_4 . При термической обработке тонкой пленки Cu_3SbS_4 в интервале $100-550^\circ C$ происходят фазовые переходы в трех стадиях. Фазы, образующиеся в результате изменения температуры, состоят из наночастиц и отличаются друг от друга по форме.

Ключевые слова: тройные сульфиды, гидрохимический, устойчивость, осадок, фаза, микроморфология.

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

Daxil olma tarixi: İlkin variant 13.10.2022

Son variant 28.10.2022

UOT 546.811.57:546.86.22

SEVDA ƏLİYEVA, ALİYƏ RZAYEVA

**Sb₂S₅–TlNO₃–H₂O SİSTEMİNDƏN TALLIUM TIOSTİBIATIN ALINMASI
ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI**

İşdə sürmə(V) sulfidlə tallium nitratın qarşılıqlı təsirindən tallium(I) tiostibiataın məhlulda alınması şəraiti verilmişdir. Sürmə(V) sulfid natrium tiostibiataın turş mühitdə hidrolizindən alınmışdır. Natrium tiostibiata isə Darıdağ sürmə filizindən alınmış sürmə(III) sulfiddən sintez edilmişdir. Tallium tiostibiataın alınmasının reaksiya tənliyi tərtib edilmiş və termodinamik parametrləri hesablanmış, sıxlığı təyin olunmuşdur ($d_{Tl_3SbS_4} = 4.98 \text{ q/sm}^3$). Nümunənin termoqravimetrik, rentgen faza, tərkib və kimyəvi analizləri aparılmış, müxtəlif qatılıqlı mineral həlledicilərə qarşı münasibəti öyrənilmişdir. Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, prosesin gedişi zamanı reaksiya üçün götürülmüş 8 hissə sürmənin 5 hissəsi birləşmənin tərkibinə daxil olur, 3 hissəsi isə məhlula keçir.

Açar sözlər: *sürmə(V) sulfid, tallium, nitrat, tiostibiata, termoqravimetrik, rentgen, faza.*

Giriş. Son dövrlər tədqiqatçıların diqqətini A^IB^VC^{VI} kimi xalkogenid yarımkəçirici sistemlər cəlb etməyə başlamışdır. Bu sinif birləşmələrdən sürmənin ağır P elementləri ilə (məs., Tl₃SbS₃, Cu₃SbS₃) əmələ gətirdiyi tiobirləşmələr müasir texnologiyanın mühüm funksional materialları kimi tanınmaqdadır. Tallium xalkostibnitlərindən TlSbS₂-nin optik xassələri hələ 1970-ci illərdə öyrənilmişdi və onun spektrin görünən bölgəsində radiasiya impulslarının aşağı reaksiyalı qəbuledicilərinin yaradılması üçün perspektivli olduğu göstərilmişdir. Sonrakı tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, tallium tiostibnitləri Tl₃SbS₃, TlSbS₂, Tl₃SbS₄ və TlSb₃S₅, eləcə də TlBiS₂ maraqlı fotoelektrik və akusto-optik xüsusiyyətlərə malikdir və istifadə üçün gərəkli materiallardır. Tl₃SbS₃ birləşməsi nüvə və qamma şüalarının detektoru kimi lazımlı material hesab olunur. Bəzi işlərdə göstərilmişdir ki, TlSbSe₂ birləşməsi gərginlik altında keçid effektini nümayiş etdirir. Tl-Bi-Se, Tl-Sb-Te və Tl-Bi-Te sistemlərində əmələ gələn üçlü birləşmələr yüksək termoelektrik parametrlərə malik aşağı müqavimətli yarımkəçiricilər kimi istifadəsinə görə çoxsaylı tədqiqatların obyektidir [1]. Tl₃SbS₄ tərkibli yeni sintetik sulfoduzun kristal quruluşu müəyyən edilmişdir. Sintetik Tl₃SbS₄: a = 6,285(1) Å, b = 6,364(1) Å, c = 11,647(1) Å, α = 94,61(1)°, β = 98,61(1)°, γ = 98)°, 51 ilə triklinik fəza qrupunda (P1) kristallaşır. γ = 103,93(1)°, Z = 2. Tl₃SbS₄ strukturundakı altı müstəqil Tl atomu nizamsız polihedron şəklində altı, yeddi və ya səkkiz S atomu ilə əhatə olunmuşdur. İki Sb atomu, demək olar ki, ideal tetraedr şəklində dörd S atomu ilə əlaqələnmişdir. Nümunənin struktur Tl polyhedri və SbS₄ tetraedrin üç ölçülü şəbəkəsi üzərində qurulub [2]. İşdə Tl-Sb-S üçlü sisteminin bir neçə fazasının rentgen faza analizlərinin və fotoelektron spektroskopiyasının (XPS) nəticələri haqqında məlumat verilir. Daxili S, Sb və Tl elektronlarının bağlanma enerjiləri bu birləşmələrdə Sb miqdarının artması və Tl miqdarının azalması ilə artır. Bu, birləşdirilmiş metalların nisbətlərinin S-nin effektiv elektron yaxınlığına təsiri ilə izah olunur. S ilə bağlanmış daha çox elektronmənfi elementin daha yüksək nisbətləri onun effektiv elektron yaxınlığının artmasına səbəb olur. Tl₂S (karlinit), Tl₃SbS₃, TlSbS₂ (vaysbergit), TlAsS₂ (lorandit) və Sb₂S₃ (antimonit) üçün nəticələr bu şəkildə şərh edilə bilər. Tl₄S₃ üçün nəticələr bu sulfiddə mövcud olan həm Tl(III), həm də Tl(I) üçün əsasən kovalent bağlanmanın xarakterini göstərir. Tl₃SbS₄ ilə müqayisədə Tl(III)-S bağının Sb(V)-S rəbitəsindən daha kovalent xarakter daşdığını güman etmək olar. Tl₃SbS₄-ün nəticələri kristal quruluş məlumatları ilə uyğundur [3]. Tl₃SbS₄

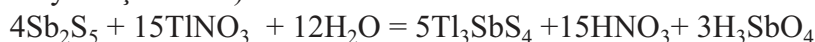
18 gün ərzində 200°C temperaturda silisium şüşə kapsullarda Tl_2S və $TlSbS_2$ -dən sintez edilmişdir. DTA və RFA məlumatları verilmiş, kationun valentlik problemi müzakirə edilmişdir [4]. $Tl-Sb-S$ sistemi, $Tl_2S-Sb_2S_3-S$ kompozisiya bölgəsində diferensial termiki analiz, rentgen struktur analiz və 300 ilə 390 K arasında olan temperaturda talliumun nümunədə qatılığı EHQ ölçmələri və izoterm ilə öyrənilmişdir. Faza diaqramının bir hissəsi xəritəyə salınmışdır. $TlSb_5S_8$, $TlSb_3S_5$, $TlSbS_3$, $TlSbS_2$, Tl_3SbS_4 və Tl_3SbS_3 üçlü birləşmələrin mövcudluğu təsdiqlənmiş və bu birləşmələri əhatə edən faza sahələrinin mövqeyi dəqiq müəyyən edilmişdir. EHQ məlumatlarından istifadə edərək, öyrənilən ərintilərdə talliumun qismən molar funksiyaları üçlü birləşmələrin əmələ gəlməsinin standart termodinamik funksiyaları (ΔG° , ΔH° , ΔS°) və onların standart entropiyaları qiymətləndirilmişdir [5]. Stibioellisit (Tl_3SbS_3), parapirotit ($TlSb_5S_8$), vaysbergit ($TlSbS_2$) və loranditin ($TlAsS_2$) monokristalları qütbləşmiş Raman spektroskopiyası ilə tədqiq edilmişdir. Stibioellisit təcrid olunmuş SbS_3 qruplarını göstərdiyi halda, mineralların qalan hissəsi bir-birinə bağlı piramidal $(As,Sb)S_3$ qruplarını göstərir. Tədqiq olunan mineralların Raman zolaqları 400 ilə 10 sm^{-1} arasında olur. Stibioellisit üçün daxili vibrasiya 350-100 sm^{-1} arasında baş verir. Bir-birinə bağlı olan piramidal qruplar parapirotitdə 350 ilə 10 sm^{-1} , vaysbergitdə 350 və 90 sm^{-1} , loranditdə 420 və 130 sm^{-1} arasında olur. Tərkibində XS_3 piramidaları olan mineralların spektrləri bu tədqiqatda mineralların spektrləri ilə müqayisə edildikdə spektral xüsusiyyətlərdə təxmini oxşarlıqlar aydın görünür [6]. Yuxarı temperaturda buxarlandırılma yolu ilə müxtəlif qalınlıqlarda (400-4100 Å) alınmış $TlSbS_2$ nazik təbəqələrinin quruluşunun və dielektrik xüsusiyyətlərinin müqayisəsi verilmişdir. Dielektrik sabitli ϵ_1 və dielektrik itkisi ϵ_2 10-20 KHz tezlik aralığında və 273-433 K temperatur həddində dielektrik itkisi faktorunu ölçməklə hesablanmışdır. $TlSbS_2$ nazik təbəqəsinin dielektrik sabiti $\epsilon = 1,8-6,0$ və $TlSbS_2$ nazik təbəqəsinin dielektrik itkisi təbəqənin qalınlığından asılı olaraq $\epsilon_2 = 0,5-3,0$ təşkil edir. Verilən temperaturlarda həm dielektrik sabitinin, həm də dielektrik itkisinin tezliyi azalır, amma temperatur artdıqca artır [7]. Ağır p-elementlərin xalkogenidləri elektron mühəndisliyi üçün perspektivli materiallardır. Xüsusilə, vismut və sürmə xalkogenidləri, eləcə də onların əsasında hazırlanmış bərk məhlullar 77-620 K temperatur intervalında istifadə oluna bilən termoelektrik materiallardır. Bu materiallar həm soyuducu, həm də temperatur sabitləşdirən cihazlarda və termoelektrik generatorlarda istifadə olunur. Bir sıra birləşmələr yüksək fəthəssaslığa, yaxşı optik və optoakustik xüsusiyyətlərə, keçid və yaddaş effektlərinə malikdir. Bu materialların geniş tətbiq sahəsi həm bərk məhlulun tərkibini, həm də yük daşıyıcılarının konsentrasiyasını dəyişdirməklə onların xassələrinə nəzarət etmək imkanı ilə bağlıdır. Tallium xalkostibnitləri və xalkobismutitləri görünən infraqırmızı bölgə üçün optik materiallar kimi maraqlıdır. $TlSbSe_2$ -nin yüksək işıq həssaslığı və səth vəziyyətlərinin aşağı sıxlığı onun MTIP (metal nazik izolyator-yarımkeçirici) LED-lərin istehsalında geniş istifadəsinə səbəb olmuşdur [8].

Ədəbiyyat materiallarının analizi zamanı tallium tiostibat – Tl_3SbS_4 birləşməsinin alınmasına dair məlumatlara rast gəlinməmişdir. Bu səbəbdən qeyd olunan işdə sürmə(V)sulfiddən tallium tiostibatın alınmasına aid araşdırmaların nəticələri verilmişdir

Təcrübi hissə

Təcrübələrin qoyuluşunda istifadə edilən tallium nitratın 0,1 M qatılıqlı məhlulu hazırlanmışdır. Müəyyən qatılıqlı natrium tiostibatın turş mühitdə hidrolizindən narıncı qırmızı rəngli sürmə(V)sulfid alınmışdır. Sürmə(V)sulfid əvvəl distillə suyu ilə, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyularaq təcrübə üçün hazırlanmışdır. Müəyyən qədər sürmə(V)sulfid nümunəsi üzərinə ekvivalent miqdarda tallium nitrat məhlulu əlavə edilir. Bu zaman qaramtıl qəhvəyi rəngli

çöküntünün əmələ gəlməsi və mühitin pH-nın dəyişməsi tarazlığın pozulduğunu göstərir. Alınan çöküntü süzülür, əvvəlcə distillə suyu, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur və 378 K temperaturda qurudularaq sabit kütləyə gətirilir. Süzüntüdə sürmənin olması reaksiyanın getməsinin işarəsidir. Çünki, sürmə(V)sulfid suda həll olmur. Alınan nümunənin tərkib analizinin nəticələri göstərdi ki, birləşmənin tərkibində sürmə, tallium və kükürd ionları iştirak edir. Eyni zamanda süzüntüdə də yuxarıda qeyd edildiyi kimi, sürmə ionlarının müəyyən edilməsi, prosesin aşağıda qeyd olunan reaksiya tənliyi üzrə getdiyini göstərməklə yanaşı, həm də prosesin sona çatmasına nəzarət etməyə imkan verir. (sürmə ionlarının reaksiya tənliyinə uyğun miqdarda süzüntüyə keçməsi ilə).



Bununla yanaşı reaksiyanın termodinamik parametrlərinin qiymətləri hesablanmış və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir

Cədvəl 1

298 K-də reaksiyanın termodinamik parametrlərinin qiymətləri

$-\Delta H_{298}$	$-\Delta G_{298}$	ΔS_{298}
374,11 kC/mol	251,09 kC/mol	119,16 C/mol.K

Reaksiyanın gedişində müşahidə olunan dəyişikliklərin (məhlulda pH-ın azalması, çöküntünün rənginin dəyişməsi, termodinamik parametrlərin qiymətləri, sonda götürülən sürmənin 3/8 hissəsinin məhlula keçməsi və alınan çöküntünün kütləsi) reaksiyanın verilən tənlik üzrə getməsinin mümkünlüyünü təsdiq edir. Prosesin optimal şəraitini müəyyən etmək üçün reaksiyanın gedişinə təsir edən bir sıra faktorlar yoxlanılmışdır. Belə ki, birləşmənin əmələ gəlməsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri öyrənilmiş və alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir. Təcrübələrdə sürmə(V) sulfid 150 mq götürülmüşdür.

Cədvəl 2

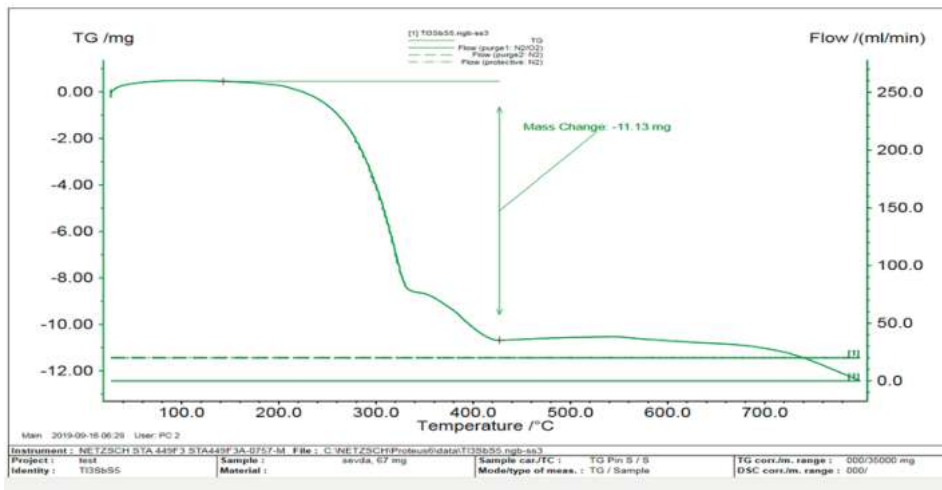
Tallium tiostibiattın əmələ gəlməsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri

[Tl] = $1 \cdot 10^{-1}$ M. Tem-r. 298 K, vaxt 20 dəq.

S №	Sb ₂ S ₅ , mq	TlNO ₃ , ml	pH	Nəzəri kütlə, mq	Təcrübi kütlə, mq	Süzüntüdə Sb-un miq., mq	
						nəzəri	təcrübi
1	150	14,0	9-10	400,05	285,72	33,97	17,36
2	150	14,0	7-8	“-----“	355,24	“ ----“	21,42
3	150	14,0	5-6	“-----“	385,45	“ ----“	31,25
4	150	14,0	3-4	“-----“	398,48	“ ----“	32,84
5	150	14,0	1-2	“-----“	398,95	“ ----“	32,95

Cədvəldən göründüyü kimi, birləşmənin əmələ gəlməsi pH-ın 1-5 həddində baş verir. Belə ki, reaksiya tənliyinə uyğun olaraq sürmə(V) sulfidin müəyyən miqdarı üzərinə tallium nitratın ekvivalent miqdarda məhlulu əlavə edilərək 298-303 K temperaturda beş dəqiqə maqnit qarışdırıcısı ilə qarışdırılır. Prosesin əvvəlində məhlulun pH-ı 4,5-5,0 həddində olduğu halda, sürmə(V) sulfid üzərinə tallium nitratın məhlulu əlavə edildikdən sonra məhlulun pH-ı 3,0-3,5 səviyyəsinə kimi dəyişir. Çöküntüdə sürmə sulfidin izləri görünür. Ona görə qarışıqın pH-ı əvvəlcə 8-9 həddinə qaldırılır (durulaşdırılmış NH₄OH məhlulu ilə) və qarışdırılır. Bu

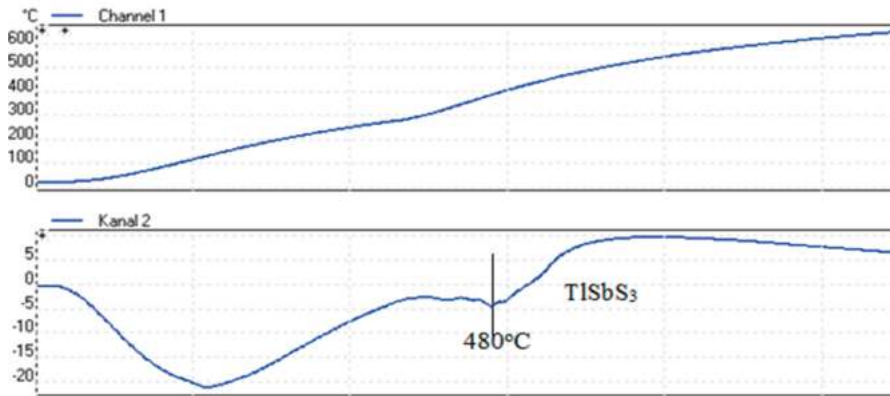
halda birləşmənin əmələ gəlməsi tam baş verir. Sonra məhlulun pH-ı yenidən 3-4 səviyyəsinə yendirməsi, tallium hidroksidin əmələ gəlməməsi, sürmənin hidrolizinin qarşısının alınması və çöküntünün məhluldan asan ayrılması məqsədi daşıyır. Çöküntü məhluldan ayrıldıqdan sonra süzülür, yuyulur və süzüntüdə sürmə təyin edilir. Süzüntüdə Sb-in miqdarı (nəzəri 33,97 mq) hidrogen ionlarının qatılığından asılı olaraq (pH = 2-5 həddində) çox az dəyişir. Optimal olaraq mühitin pH-ı 2-5 intervalında götürmək məqsədəuyğun hesab edilir. Reaksiya tənliyindən və təcrübələrin nəticələrindən görüldüyü kimi reaksiya üçün götürülən sürmənin beş hissəsi birləşmənin tərkibinə, üç hissəsi isə məhlula keçir. Eyni zamanda tallium tiostibiattın əmələ gəlməsinə temperaturun və vaxtın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin əmələ gəlməsinə temperaturun təsiri yoxdur, lakin (303-313 K) reaksiyanın sürətinə (293 K-də 7-10 dəq, 303-313 K-də, 5-6 dəq.) və nümunənin yaxşı formalaşaraq məhluldan asanlıqla ayrılmasına müsbət təsir edir. Tallium nitratın miqdarının tallium tiostibiattın əmələ gəlməsinə təsiri yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, $TlNO_3$ -ün miqdarından asılı olaraq sistemdə davamlı bir birləşmə əmələ gəlir. Seçilmiş optimal şəraitdə alınan müəyyən miqdar tallium tiostibiattın (Tl_3SbS_4) nümunələrinin fiziki kimyəvi analizləri yerinə yetirilmişdir. Nümunənin NETZSCH STA 449F349F3 derivatoqramında termoqramı çəkilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Tallium tiostibiattın derivatoqramı.

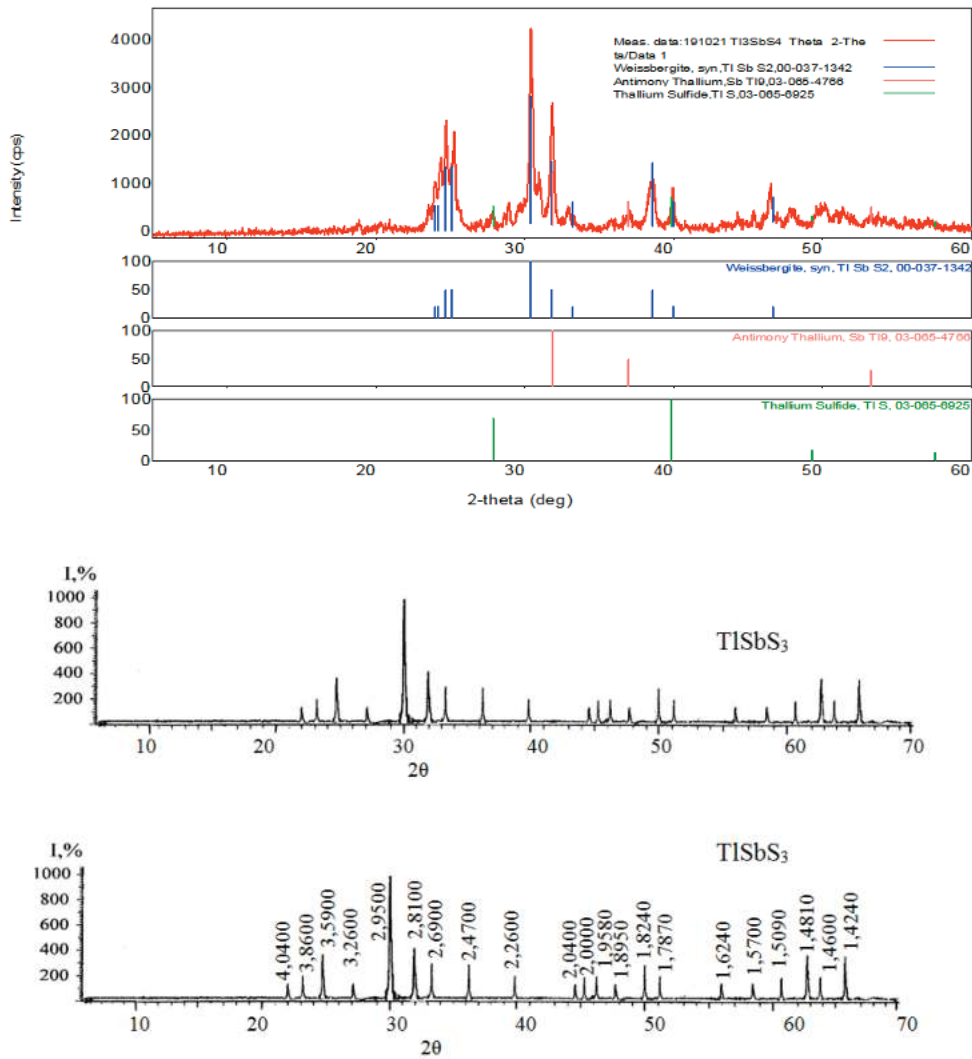
Şəkildən görüldüyü kimi, birləşmə hava oksigeni (havanın verilmə sürəti 30 ml/dəq., qızma sürəti 10°C/dəq.) mühitində 1023 K temperatúra qədər qızdırılmışdır. Nəzəri olaraq 67 mq nümunədə kükürd 9.95 mq təşkil edir. Ümumi olaraq 373-703 K temperatur arasında nümunənin kütləsi 11,03 mq azalmışdır. Bu kütlə itkisini kükürd hesab edirik. Kükürdün oksidləşməsinin geniş temperatur intervalında baş verməsi, qızma temperaturunun aşağı sürətli (10°C/dəq.) olması ilə əlaqədardır. Təcrübə olaraq müəyyən edilmiş kütlə itkisi (11,03 mq) nəzəri qiymətə uyğun gəldiyindən nümunənin tallium tiostibiattın olduğunu demək olar. Qalığın analizi də onun tallium və sürmənin oksidlərinin qarışığından ibarət olduğunu göstərmişdir. Nümunənin diferensial termiki analizi NTR-73 pirometrində aparılmışdır. Nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.

Tallium tiostibiattın rentgenfaza analizi 2D PHASER “Bruker” (Almaniya) cihazında yerinə yetirilmiş və difraktoqramı çəkilmişdir (şəkil 3). Eyni zamanda rentgenfaza analizlə müəyyən edilmişdir ki, su mühitində alınan birləşmənin (Tl_3SbS_4) kristallaşma dərəcəsi 68,2% təşkil edir.



Şəkil 2. Tallium tiostibatın termoqramı.

Nümunənin erimə temperaturu 753K-ə uyğun gəlmişdir.

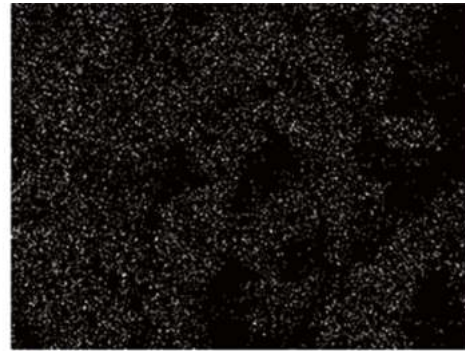
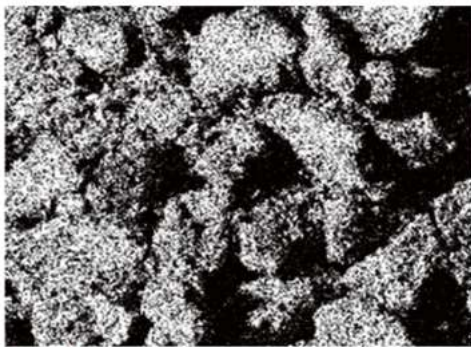
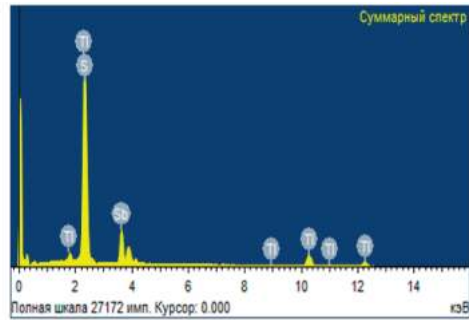
Şəkil 2. Tl_3SbS_4 -ün difraktoqramı.

Analiz nəticəsində alınan qiymətlərə görə birləşmənin formulunun $TlSbS_3-Tl_2S$ olduğu məlum olmuşdur. $TlSbS_3$ -(PDF-00-028-1024). Belə ki, başlanğıcda sürmə(V)sulfid və $TlNO_3$ -in miqdarlarının Tl_3SbS_4 formuluna uyğun götürüldüyü halda alınan birləşmə $TlSbS_3-Tl_2S$ -ə uyğun gəlmişdir. Belə görünür ki, reaksiyanın gedişində molekulyar daxili çevrilmə baş vermişdir.



Tallium tiostibiat birləşməsinin stexiometrik tərkibini dəqiqləşdirmək üçün alınan birləşmənin tərkibinin element analizi Launch Trion XL dilution refrigerator – OXFORD cihazında aparılmışdır. Analizin nəticələri şəkil 3-də verilmişdir.

Элемент	Вес, %	Атомный %
S K	14.5	46.81
Sb L	28.7	24.47
Tl M	56.8	28.72



Şəkil 3. T_3SbS_4 birləşməsinin tərkib analizi.

Cədvəldən göründüyü kimi, nümunədə olan elementlərin çəki və atom kütlələrinin faizlə qiymətləri tərkibə uyğun olmuşdur.

Tallium tiostibiat nümunələri aşağıda verilən metodika üzrə kimyəvi analiz edilmişdir. Məlum miqdarda nümunə nitrat turşusunda qızdırılmaqla həll edilir. Məhlul xeyli buxarlandırılır (çöküntü – Sb_2O_5 nəm hal alana kimi). Çöküntünün üzərinə distillə suyu əlavə edilir, qarışdırılır, şüşə filtdən süzülür və ultra təmiz su yuyulur. 383 K temperaturda qurudularaq çəkilir və kütləsi müəyyən edilir. Buradan sürmənin miqdarı hesablanaraq tapılır. Süzüntü məlum həcmə keçirilir. Ayrı-ayrı nümunələrdə tallium bromatometrik metodu, kükürd isə sulfat ionu şəklində barium xloridlə təyin edilir. Nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

Nümunələrin kimyəvi analizindən alınan rəqəmlər birləşmənin Tl_3SbS_4 formuluna uyğun gəldiyini təsdiq edir. Tallium tiostibiatın sıxlığı piknometrik metodla təyin ($4,494 \text{ q/sm}^3$) edilmişdir.

Birləşmənin müxtəlif qatılıqlı qələvi və turşu məhlullarına qarşı münasibəti öyrənil-

mişdir. Məlum olmuşdur ki, birləşmə 3 M kalium və həmin qatılıqlı natrium hidroksid məhullarında müəyyən qədər həll olur (SbS^{-4} həll olur). Nümunə qatı nitrat turşusu ilə parçalanır, digər mineral turşulara qarşı isə davamlıdır.

Cədvəl 3

Tallium tiostibiətin kimyəvi analizi

Nümunə, Tl_3SbS_4 , q	Elementlərin miqdarı, q					
	Tl		Sb		S	
	nəz.	təc.	nəz.	təc.	nəz.	təc.
0,431	0,306	0,295	0,122	0,116	0,1281	0,1234

Nəticə. Sürmə(V) sulfid natrium tiostibiətin turş mühitdə hidrolizindən alınmışdır. Tallium tiostibiətin alınmasının reaksiya tənliyi tərtib edilmiş və termodinamik parametrləri hesablanmış, sıxlığı təyin olunmuşdur ($d_{\text{Tl}_3\text{SbS}_4} = 4,494 \text{ q/sm}^3$). Nümunənin termoqravimetrik, tərkib və kimyəvi analizləri aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, onun tərkibi Tl_3SbS_4 formuluna uyğun gəlir. Lakin rentgen faza analizi birləşmənin tərkibinin $\text{TlSbS}_3(\text{Tl}_2\text{S})$ sistemindən ibarət olduğunu göstərmişdir. Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, prosesin gedişi zamanı reaksiya üçün götürülmüş 8 hissə sürmənin 5 hissəsi birləşmənin tərkibinə daxil olur, 3 hissəsi isə məhlula keçir.

ƏDƏBİYYAT

1. Джафаров Я.И. Некоторые закономерности характера фазообразования и термодинамических функций образования тройных халькостибнитов и хальковисмутидов таллия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015, № 7 (часть 1), с. 34-38.
2. Джафаров Я.И. Физико-химические основы получения халькогенидов таллия-сурьмы (висмута) и твердых растворов на их основе: Автореф. дисс. ... докт. хим. наук, 2017.
3. Babanlı I.M., Jafarov Ya.I., Imamalieva S.Z., Babanlı M.B. Solid-state phase equilibria and thermodynamic properties of ternary compounds in the Tl-Sb-S system // Inorganic Materials, 2011, v. 47, No 579, pp. 654-657.
4. Gostojio M., Nowacki W., Engel P. The crystal structure of synthetic Tl_3SbS_4 // Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials, 1981, v. 157, issue 1-4, pp. 299-308.
5. Gr̃eti I., Žunić B. The photoelectron spectra of some Tl-Sb sulphosalts // Physics and Chemistry of Minerals, 1993, v. 20, No 4, pp. 285-296.
6. Kharbish Sh. Raman spectroscopic investigations of some Tl-sulfosalts minerals containing pyramidal $(\text{As,Sb})\text{S}_3$ groups // American Mineralogist, 2011, v. 96 (4), pp. 609-616.
7. Parto M., Deger D., Ulutas K., Yakut S. Structure and dielectric behavior of TlSbS_2 // Applied Physics A., 2013, v. 112, pp. 911-918.
8. Sobott R.J.G. Thallium thioantimonate (Tl_3SbS_4), a new phase in the thallium-antimony-sulfur system // Chemischer Informationsdienst, 1980, v. 11, is. 13, pp. 125-132.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: sevdaaliyeva@mail.ru
E-mail: aliyerzayeva@mail.ru

Sevda Aliyeva, Aliya Rzayeva

STUDY OF THE CONDITIONS FOR OBTAINING THALLIUM THIOSTIBIATE FROM THE $Sb_2S_5-TlNO_3-H_2O$ SYSTEM

The article presents the conditions for obtaining thallium thioantimonate in solution (aqueous medium) by the interaction of antimony(V) sulfide and thallium nitrate. Antimony(V) sulfide was obtained by hydrolysis of sodium thioantimonate in an acidic medium. Sodium thioantimonate was synthesized from antimony(III) sulfide obtained from Darydag antimony ore. An equation was compiled for the reaction to obtain thallium thioantimonate was compiled and its thermodynamic parameters were calculated, and its density was determined ($d_{Tl_3SbS_4} = 4,494 \text{ g/cm}^3$). Thermogravimetric, X-ray phase, composite and chemical analysis of the sample was carried out, its relation to acids and alkalis of various concentrations was studied. It has been experimentally established that during the process, of 8 parts of antimony taken for the reaction, 5 parts pass into the compound and 3 parts into the solution.

Keywords: *antimony (V) sulfide, thallium, nitrate, thioantimonate, thermogravimetric, X-ray phase.*

Севда Алиева, Алия Рзаева

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОСТИБИАТА ТАЛЛИЯ ИЗ СИСТЕМЫ $Sb_2S_5-TlNO_3-H_2O$

В работе приведены условия получения тиостибиата таллия в растворе (водной среде) взаимодействием сульфида сурьмы(V) и нитрата таллия. Сульфид сурьмы(V) получали гидролизом тиостибиата натрия в кислой среде. Тиостибиат натрия синтезирован из сульфида сурьмы(III), полученного из дарыдагской сурьмяной руды. Составлено уравнение реакции получения тиостибиата таллия и рассчитаны его термодинамические параметры, определена его плотность ($d_{Tl_3SbS_4} = 4,494 \text{ г/см}^3$). Проведен термогравиметрический, рентгенофазовый, составной и химический анализ образца, изучено его отношение к кислотам и щелочам различной концентрации. Экспериментально установлено, что в ходе процесса из 8 частей сурьмы, взятой для реакции, в соединение переходит 5 частей, а в раствор 3 части.

Ключевые слова: *сульфид сурьмы (V), таллия, нитрат, тиостибиат, термогравиметрический, рентгенофазовый.*

Daxilolma tarixi: İlk variant 17.10. 2022
Son variant 22.11.2022

UDC 543.54:544.72

MAHNUR CƏFƏRLİ

Cu²⁺ VƏ Pb²⁺ İONLARI İLƏ İŞLƏNMİŞ DUOLITE C-467, AMBERLITE IRP-64 TİPLİ SORBENTLƏRİNİN İQ-SPEKTRLƏRİ

Bu araşdırmada infraqırmızı (İQ) spektral məlumatlara əsaslanaraq ionların makroməsaməli amino-fosfonik funksional (-CH₂-NH-CH₂-PO (ONa)₂) qruplu Duolite C-467 və karboksil funksional qruplu Amberlite IRP-64 (-COOH) ionitləri ilə sorbsiya mexanizm öyrənilmişdir. Sorbentlərin strukturları, onların ionlarla qarşılıqlı təsirindən sonra funksional qruplarında yaranan dəyişikliklər haqqında fikir yürüdülmüşdür. Cu²⁺ və Pb²⁺ ionlarının Duolite C-467 və Amberlite IRP-64 ilə qarşılıqlı təsiri zamanı onların funksional qruplarının tezliklərinin sürüşməsi baş verir.

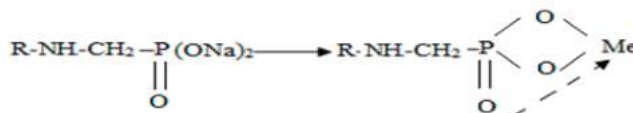
Açar sözlər: İQS metodu, ionitlər, udulma zolaqları, funksional qruplar, sorbsiya, molekulun fraqmentləri, Cu²⁺ və Pb²⁺ ionit rəbitəsi.

Spektroskopik üsulların əsas vəzifəsi üzvi materialların strukturu haqqında məlumat verməkdir. Bu məlumat üzvi birləşmələrin seçilmiş funksional qrupunu təsvir edən xarakterik absorbsiya rəbitələri ilə yaxınlığa əsaslandırılmışdır. Fiziki və analitik kimyada infraqırmızı spektroskopiya (İQ-spektroskopiya) infraqırmızı radiasiyanın birləşmədən udduğu yola əsaslanaraq kimyəvi birləşmələri müəyyənləşdirmək üçün istifadə edilən bir üsuldür.

Ekspərimental hissə. Bütün ionitlərlə eyni qaydada 1,00 qram nümunə aqat həvəngdəstədə döyülərək toz halına salınmış, nümunələr KBr-lə preslənərək həb formasında hazırlanmış, “Nicolet IS-10” markalı İQ-spektrometrdə 4000-400 sm⁻¹ oblastda nümunələrin spektrləri çəkilmişdir. Fosfonik funksional (-CH₂-NH-CH₂-PO (ONa)₂) qruplu Duolite C-467 karboksil funksional qruplu Amberlite IRP-64 (-COOH) ionitləri araşdırmaya cəlb olunmuş, onların ilkin və Cu²⁺ və Pb²⁺ metal ionu ilə qarşılıqlı əlaqəsindən sonrakı formalarının İQ spektrləri çəkilmiş, yaranan udulma zolaqlarına əsasən ionitlərin strukturları haqda mühakimə yürüdülmüşdür.

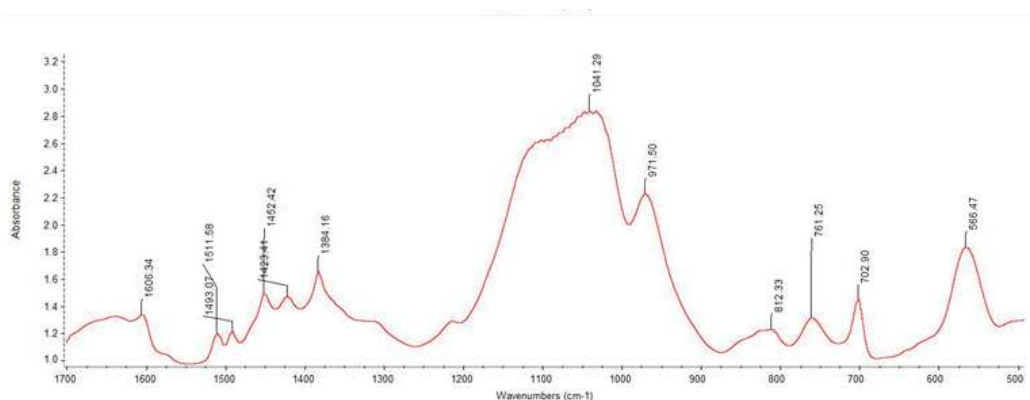
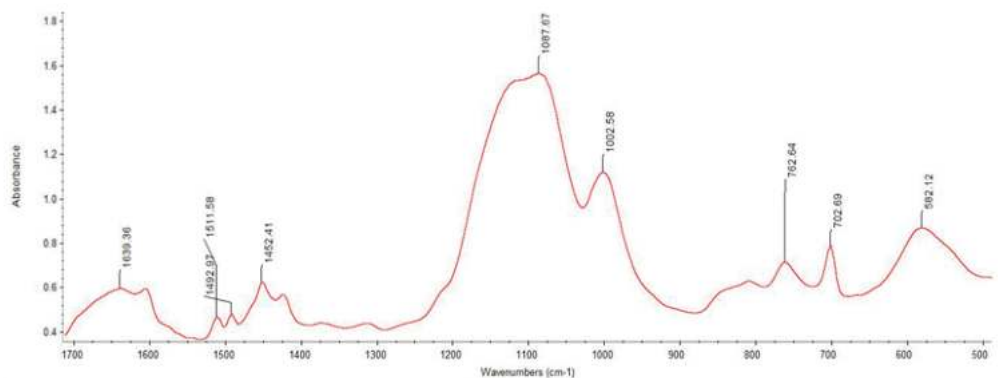
Nəticələrin müzakirəsi. Öyrəndiyimiz ionitlərin tərkiblərində fosfo- və karboksil qrupları saxladıqlarından, bu qruplara daxil olan ionitlərin ümumi spektroskopik özəlliklərinə nəzər salaq. Kataloq məlumatlarına əsasən ionitlərin qısa xarakteristikaları belədir [1]:

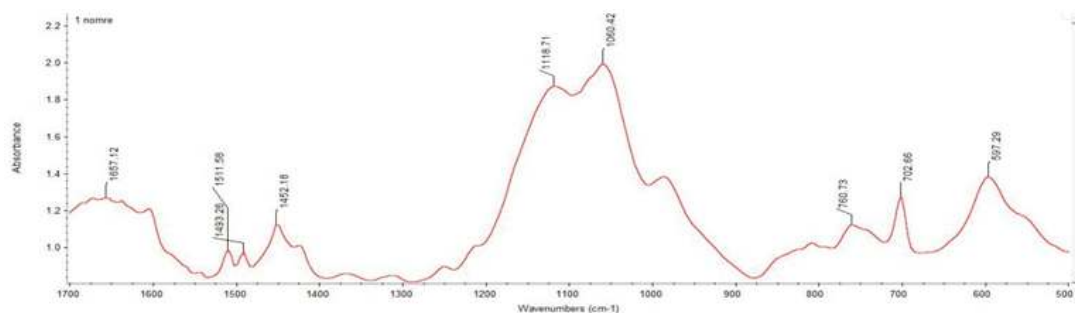
Duolite C467 ion dəyişdirici fosfonik (-PO₃H₂) funksional qrupa malikdir. Bu qrup, təbiətdə turşudur və məhluldan digər kationlar üçün H⁺ və ya Na⁺ ionlarının dəyişməsilə dissosiasiya edir. Funksional qrupların mənfi yükü əks ionlar adlanan ekvivalent sayda hərəkət edən kationlarla əvəzlənir. İonit ionları, məhlulun ionit fazasıyla təmas halında olması səbəbiylə digər ionlarla dəyişdirilə bilər.



Kataloq məlumatlarına görə ionitin 1 litrinin kütləsi 740 q-dır. Regenerasiyası 1-2 N xlorid turşusu ilə həyata keçirilir. Na-formaya keçirmək üçün 1-2 N NaOH məhlulundan istifadə olunur. H-Na keçidi dönər olduğundan 11%-lik dönərlik qeyd olunmuşdur. İonitin optimal turşuluq rejimi pH = 1-10, ümumi tutumu 3,5 q Ekv/q göstərilir. İonit dənələrinin ölçüsü 16-50 meş, maksimal temperatur həddi 65°C-dir.

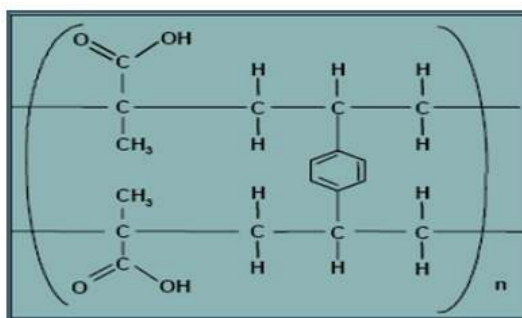
Duolite C467: amino-fosfon funksional qruplu bu ionitin əsas udulma zolaqları bunlardır: 597,29; 702,66; 760,73; 982,66; 1060,42; 1118,71; 1452,18; 1493,26; 1511,58; 1657,12 sm^{-1} . Spektrdəki 702,66 sm^{-1} və 760,73 sm^{-1} oblastlarındakı zolaqlar iki əvəzolunmuş benzol halqasının C-H fraqmentlərinin müstəvidən kənar deformasiya rəqslərini; 982,66 sm^{-1} -P-OH qruplarının asimmetrik və simmetrik rəqslərini, OH-qruplarının deformasiya rəqslərini xarakterizə edirlər. 1060,42 sm^{-1} -də müşahidə olunan zolaq R-PO₂-(OH) qruplarının rəqslərini, 1118,71 sm^{-1} -hidrogen rabitəsi ilə əlaqəli fosfat turşu qalığında P=O qruplarının valent rəqslərini, 1452,18 sm^{-1} -benzol halqasının C=C rabitəsinin rəqslərini və -CH₂-qruplarının C-H fraqmentlərinin deformasiya rəqslərini, 1493,26 və 1511,58 sm^{-1} -benzol halqasının valent rəqslərini, 1657,12 sm^{-1} -su molekulunun OH qrupunun deformasiya rəqslərini xarakterizə edirlər. Ədəbiyyata görə [2], fosforil qrupunun sürüşmə tezliyi 950-1200 sm^{-1} bölgəsindədir. Na-formalı ion dəyişdiricinin spektrləri R-PO₃²⁻ ionunun xarakterli udma zolaqlarında müşahidə olunur. Na-formalı ion dəyişdiricinin spektrində ionunun xarakterik udma zolaqları müşahidə olunur. İstifadə olunmuş metal ionları olan bir ion dəyişdiricinin spektri R-PO₃²⁻ nin simmetrik və asimmetrik dalğalarını xarakterizə edən 1087,67 və 1041,29 sm^{-1} udma zolaqlarının meydana çıxması ilə ilk ion dəyişdiricinin spektrindən fərqlənir. 950-1150 sm^{-1} bölgədəki geniş bir zolağın əvəzinə, maksimum 970-980 sm^{-1} dar bir zolaq və 1118,71-1060,42 sm^{-1} bölgəsində geniş bir zolaq görünür. İon dəyişdiricinin Cu və Pb formalarının spektrində fosforil qrupu 1060,42 sm^{-1} -dən 1087,67 sm^{-1} (mis forması) və 1041,29 sm^{-1} -ə qədər dəyişir. 1118,71 sm^{-1} nisbətində udma zolağı yox olur, mis və qurğuşun formalarını meydana gətirir, 1002,58 və 971,50 sm^{-1} bölgələrində ionit nümunələrində yeni udma zolaqları meydana gəlir. Spektrdəki bu dəyişikliklər mis və qurğuşun ionları və sorbentin ion qrupları arasında güclü koordinasiya rabitəsinin yaranmasını göstərir (şəkil 1).





Şəkil 1. Duolite C-467-nin (1) və sorbsiya sonrası mis (2) və qurğuşun (3) ionlarının İQ spektrləri.

Amberlite IRP-64 (Polacrilex Resin) karboksil funksional qruplu, zəif turşu xassəli, H^+ - formalı, quru halda dəyişmə tutumu 10 mq-ekv/q olan makroretikular quruluşlu kationitdir. Amberlite IRP-64 metakril turşusunun və divinilbenzolun məsaməli sopolimerindən əldə edilmişdir. Amberlite IRP-64-ün kimyəvi quruluşu şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Amberlite IRP-64-ün kimyəvi quruluşu.

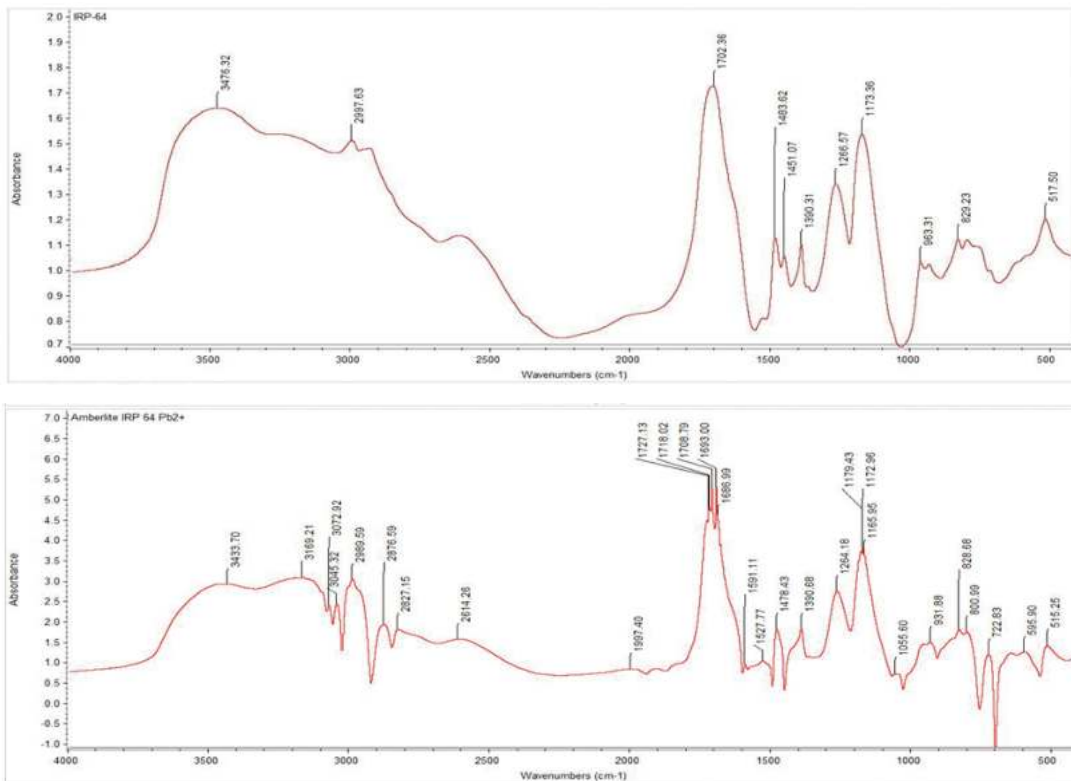
Amberlite IRP-64 ionitindəki dəyişdirilə bilən kation hidrogen ionudur. Turş mühitlərdə (ümumiyyətlə pH 4-ə qədər) Amberlite IRP-64 ioniti əsasən ionu olmayan bir halda sərbəst turşu kimi mövcuddur [3].

Karboksil kationitlərin İQ-spektrlərində karboksil qruplarının $C=O$ rabitələrinə məxsus $1720-1660\text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunan udulma zolaqları xarakterikdir. İonitlər turşu formasında olduqda $C-O$ rabitələrinin valent rəqslərinə aid $1280-1250\text{ sm}^{-1}$ -də çox qüvvətli udulma zolağı müşahidə olunur. Bu rəqslər həmçinin $980-950\text{ sm}^{-1}$ -də qeyd olunan OH -qruplarının müstəvi üzərində və müstəvidən kənar valent rəqslərinə də aiddir. $2700-2500\text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunan kifayət qədər geniş zolaq OH dimerləri vasitəsilə fərqli gücə malik hidrogen rabitələrinin olduğunu göstərir. Alifatik monomerlərdən istifadə olunmaqla sintez edilmiş karboksil tipli ionitlərdə $795-790$ və $710-700\text{ sm}^{-1}$ -də aromatik tikici halqanı xarakterizə edən piklər müşahidə olunur.

Amberlite IRP-64: $4000-500\text{ sm}^{-1}$ aralığında çəkilmiş spektrdə $517,50$; $829,23$; $963,31$; $1173,36$; $1266,57$; $1390,31$; $1451,07$; $1483,62$; $1702,36$; $2997,63$ və $3476,32\text{ sm}^{-1}$ -də aydın ifadə olunan piklər müşahidə olunur. Amberlite IRP-64 üçüncü karboksil qrupları olduğundan spektrlərdə bu qrupların identifikasiyasına üstünlük veriləcəkdir. H^+ formalı karboksil kationitlərin xarakterik xüsusiyyəti onların spektrində qüvvətli, aydın ifadə olunan karboksil

qruplarının C=O udulma oblastına uyğun 1720-1660 sm^{-1} -də zolaqlar müşahidə olunur. Karboksil qrupundakı (-COOH) C=O rabitəsinin valent rəqslərini (1702,36 sm^{-1}) xarakterizə edir. Maraqlıdır ki, Amberlite IRP-64-də bu zolağın maksimumu 1702,36 sm^{-1} -də müşahidə olunur. Amberlite IRP-64 ionitində 3476,32 sm^{-1} və 2997,63 sm^{-1} oblastlarında müşahidə olunan udulma zolaqları su molekullarının və karboksil qruplarının OH qruplarının valent rəqslərini xarakterizə edirlər. 517,50; 829,23 və 963,31 sm^{-1} udulma zolaqları metilen -CH₂ qruplarının kəfgr rəqslərini, 1173,36 və 1266,57 sm^{-1} həmin qrupların yelpikvari deformasiya rəqslərini, 1390,31; 1451,07 və 1483,62 sm^{-1} metil və metilen qruplarının C-H rabitələrinin deformasiya rəqslərini ifadə edirlər. Karboksil kationitlər turşu formasından duz formasına keçirilərkən -COOH qruplarının ionlaşması hesabına karbonil qruplarına məxsus 1720-1660 sm^{-1} oblastdakı udulma zolaqları itir, ionlaşmış -COO⁻ qruplarının hesabına 1570-1550 və 1400 sm^{-1} oblastında yeni udulma zolaqları yaranır [4].

1702,36 sm^{-1} oblastında aydın müşahidə olunan udulma zolağı Pb²⁺-ionu ilə sorbsiyadan sonra tamamilə itərək, qismən zəif intensivlikli xeyli sayda udulma zolaqlarına parçalanırlar. Amberlite IRP-64-Pb²⁺ sistemində zolağın 1172,96 sm^{-1} -ə sürüşməsi və intensivliyin qismən zəifləməsi müşahidə olunur.



Şəkil 4. Amberlite IRP-64 Pb²⁺ (1) və sorbsiya sonrası qurğuşun (2) ionlarının İQ spektrləri.

İşlənmiş Amberlite IRP-64 ionitə məxsus 1390,31; 1451,07; 1483,62 və 1702,36 sm^{-1} udulma zolaqları qeyd edilən ionlarla işləndikdən sonra ya tamamilə itirlər, ya da xeyli dərəcədə yerlərini dəyişirlər. İonitin Pb²⁺ ionu ilə sorbsiyadan sonra çəkilmiş İQ-spektrində 1390,68 və 1478,43 sm^{-1} -də son dərəcə zəif, güclə hiss olunan udulma zolaqları müşahidə olunur. Bu ionitlə metal ionları arasında koordinasiya rabitə yalnız oksigeninin sərbəst elektronları hesa-

bına gerçəkləşə biləcəyindən, bu oblastlara xüsusi diqqət yetirilmişdir. Spektrlərin müqayisəsinə və 400-600 sm^{-1} intervalında karboksil qruplarının yerinə deprotonlaşmış COO^- qruplarının əmələ gəlməsi ilə COO^- -metal rabitəsinin yaranması təsdiq edilir. 2997,63 sm^{-1} oblastında aydın müşahidə olunan və 3476,32 sm^{-1} -də çox geniş udulma zolaqları Pb^{2+} -ionu ilə sorbsiyadan sonra xeyli dəyişilərək, zəif intensivlikli udulma zolaqlarına parçalanırlar. Bu isə sorbsiya proseslərinin iondəyişmə ilə yanaşı əhəmiyyətli dərəcədə kompleksmələgəlmə ilə də müşayiət olunduğunu təsdiq edir.

İonit nümunələrinin İQ spektrləri çəkilmiş, Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş kationitlərin spektrlərində 500-850 sm^{-1} oblastlarda udulma zolaqlarının intensivliyinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Cu^{2+} və Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş Duolite C-467 ionitinin İQ spektrindəki fosforil qruplarının 1060,42 sm^{-1} -indəki sorbsiya bölgələri 1087,67 (Cu^{2+} -forma) və 1041,29 sm^{-1} (Pb^{2+} -forma)-ya keçmişdir. Spektrdəki bu dəyişikliklər ionogen qrupların sorbsiyası, mis və qurğuşun ionları arasındakı rabitənin yaranmasını təsdiqləyir. Duolite C-467-nin kinetik baxımdan daha effektiv sorbent olduğu göstərilmişdir. Öyrənilən sorbent Pb (II) ionunu digər ionlara nisbətən daha çox udduğu göstərilmişdir. Karboksil qruplu IRP-64 kationitlərində karboksil qruplarına aid zolaqların sürüşməsi və intensivliklərinin dəyişməsi həmin qruplarla Pb^{2+} ionları arasındakı rabitənin təbiətindən irəli gəlir. İQ-oblastda metal ionlarının udulma spektrləri əsasən 200-400 sm^{-1} -də müşahidə olunduğundan [4] aşağı oblastı qeyd etmək mümkün olmur. Ancaq İQ-spektrlərdə müşahidə olunan aydın fərqlər sorbsiyanın təbiətini hipotetik təsəvvürlər əsasında deyil, instrumental səviyyədə interpretasiya etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Chromatography. Products for analysis and purification. Supelco, Sigma-Aldrich Chemie GmbH. Germany, 2003-2004, 453 p.
2. Накомото К. ИК- и КР-спектры неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.
3. AMBERLITE™ IRP-64 Pharmaceutical Grade Cation Exchange Resin (Polacrilex Resin). https://www.dow.com/assets/attachments/business/process_chemicals/amberlite_and_duo_lite_pharaceutical_grade_resins/amberlite_irp64/tds/amberlite_irp64.pdf.
4. Беллами А. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. Москва: Мир, 1971, 318 с.
5. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Кн. 1, Москва: Высшая школа, 2005, 615 с.

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

Mahnur Jafarli

IR SPECTRA OF DUOLITE C 467, AMBERLITE IRP 64 TYPE SORBENTS TREATED WITH Cu^{2+} AND Pb^{2+} IONS

In this study, based on infrared (IR) spectral data, the sorption mechanism of ions with macroporous amino-phosphonic functional ($-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{PO}(\text{ONa})_2$) group Duolite C 467 and carboxyl functional group Amberlite IRP 64 ($-\text{COOH}$) ionites was studied. The structure

of sorbents and the changes in their functional groups after their interaction with ions have been discussed. During the interaction of Cu^{2+} and Pb^{2+} ions with Duolite C 467 and Amberlite IRP 64, the frequencies of their functional groups shift occurs.

Keywords: *IR-spectroscopy method, ion exchangers, absorption bands, sorption, functional groups, molecular fragments, ionic bond of Cu^{2+} and Pb^{2+} .*

Махнур Джафарли

**ИК-СПЕКТРЫ СОРБЕНТОВ ТИПА DUOLITE C-467, AMBERLITE IRP-64,
ОБРАБОТАННЫХ ИОНАМИ Cu^{2+} И Pb^{2+}**

В данном исследовании на основании данных инфракрасной (ИК) спектроскопии изучен механизм сорбции макропористыми ионитами– Duolite C-467, с аминофосфоновой функциональной группой ($-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{PO}(\text{ONa})_2$), и Amberlite IRP-64, с карбоксильной функциональной группой ($-\text{COOH}$). Было выдвинуто предположение о структуре сорбентов, изменениях, возникающих в их функциональных группах после их взаимодействия с ионами. При взаимодействии ионов Cu^{2+} и Pb^{2+} с ионитами Duolite C-467 и Amberlite IRP-64 происходит смещение частот их функциональных групп.

Ключевые слова: *метод ИКС, иониты, полосы поглощения, сорбция, функциональные группы, фрагменты молекул, ионная связь Cu^{2+} и Pb^{2+} .*

(Kimya üzrə elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlk variant 05.10.2022
Son variant 03.11.2022**

UOT 662.74

RAFİQ QULİYEV

**BİLƏV ALÜMİNİUSULFAT SÜXURUNDAN ALÜMİNİUM
SULFATIN ALINMASI**

Naxçıvan Muxtar Respublikası Culfa rayonunun Biləv kəndi yaxınlığında, Zəylik dərəsində alüminium sulfat süxurunun yer səthinə çıxışı vardır. Həmin yerdən götürülmüş süxurun tərkibi kimyəvi və fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, süxurun əsas tərkib komponenti alüminium sulfatdan və kalium alüminium zəyindən ibarətdir. Bundan başqa onun tərkibində qum, gil, su, əhəngdaşı, dəmir birləşmələri və s. qarışıqlar vardır. Biləv alüminium süxurunu 90-100°C-də, 340-350°C-də və 500-520°C-də qızdırmaqla hiqroskopikliyi təyin edilmiş və temperaturdan asılı olaraq süxurun suda həll olması öyrənilmişdir. Süxur müxtəlif nisbətlərdə su ilə işlənərək ondan alüminium sulfat və kalium alüminium sulfat zəyinin alınma metodikası işlənib hazırlanmışdır. Zəylər $Me_2SO_4 \cdot Me_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ümumi formuluna uyğun gələn sulfat turşusu duzlarının ikiqat kristalhidratlarıdır. Onların tərkibinə birvalentli natrium, kalium, rubidium, sezium, tallium, ammonium ionu və s., üçvalentli metallardan alüminium qallium, indium, vanadium, xrom, manqan, dəmir, kobalt, rutenium, iridium və b. daxil ola bilər.

Açar sözlər: *Biləv alüminium süxuru, kalium-alüminium zəyi, kimyəvi və fiziki-kimyəvi analiz, termogram, diferensial-termiki analiz.*

Alüminium süxurları yer qabığında geniş yayılmışdır. Ancaq alüminium zəyi şəklində çox nadir hallarda yataq əmələ gətirir. Naxçıvan Muxtar Respublikası belə nadir bölgələrdən biridir. Culfa rayonunun Biləv kəndi yaxınlığında, Zəylik dərəsində alüminium sulfat və alüminium-kalium zəyinin yer səthinə çıxışı vardır. Həmin yerdən nümunə götürüb analiz etdik. Məlum oldu ki, süxurda alüminium sulfatın miqdarı 46,8-52% təşkil edir. Bu süxurda 4-5% kalium olduğundan alüminium sulfatın 40%-i kalium-alüminium zəyi şəklindədir. Alüminium sulfat yataq əmələ gətirən maddədir. Alüminium sulfatın və zəyin belə bir xüsusiyyəti var ki, qaya və dağ çatlarından süzülərək səthə çıxır və “pambıqlaşaraq” ağ “göbələklər” (xüsusilə yağışdan sonra) əmələ gətirir.

Zəy sözü maddənin büzüşdürücü, turş tamına görə verilmişdir. Zəylər çox qədimdən məlumdur. Onlar əsasən parçaların boyanmasında, tumac dərillərin hazırlanmasında tətbiq edilmişdir. Zəydən geniş yayılmışı kalium-alüminium zəyidir. Duru məhlulu tibbdə qarqara üçün, selikli qişanın iltihabı prosesində, kəsiklər zamanı qandayandırıcı vasitə kimi istifadə edilir. Alüminium sulfatdan və zəylərdən çox miqdarda dəri aşılama, kağız liflərinin yapışdırılmasında, fotoqrafiyada turş fiksajların hazırlanmasında tətbiq olunur. Kalium-alüminium zəyi və alüminium sulfat dəri və xəzİN aşılamaında əsas aşılama kimi istifadə olunan ilk təbii qeyri-üzvi maddələrdən biri olub indi də öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Qədim Misirdə kalium-alüminium zəyini əsasən zəyli göl sularını buxarlandırmaqla alır və aşılama istifadə edirdilər. Boyaqçılıqda alüminium sulfatdan və zəylərdən qədimdən istifadə olunur. Turş xassəli boyalarla yun və ipək iplərin boyanmasında alüminium sulfat və zəylər əvəzəlməzdir. Onlar turş mühit yaradaraq boyanın sabit rənginin alınmasına və boyanın liflərdə möhkəm, davamlı oturmasına səbəb olur.

Bildiyimiz kimi, alüminium sulfatı qızdırdıqda 86,5°C-də öz kristallaşma suyunu itirir. Ancaq süxurda kalium-alüminium zəyi olduğundan onu 92,5°C-yə qədər qızdırdıqda o öz kristallaşma suyunda həll olur. Sonrakı qızdırmada isə çox asanlıqla suyunu tamamilə itirir.

Əmələ gələn məhsula “yanmış zəy” deyilir. Zəylərin hamısı suda yaxşı həll olurlar. Lakin natrium, ammonium və kalium zəylərinin həll olmaları daha yüksəkdir. Duru məhlullarda zəylər praktiki olaraq tamamilə sadə ionlara parçalanırlar. Zəylər suda aşağı temperaturda miqdarca az həll olurlar. Buna baxmayaraq temperaturu qaldırıqda onların həll olması sürətlə artır. Kalium-alüminium zəyi 100 q suda 0°C-də 2,95 qram həll olduğu halda, məhlulu qaynayana qədər qızdırdıqda onun həll olması 50 dəfədən çox artaraq 154 qrama çatır. Kalium-alüminium zəyi 92°C-də öz kristallaşma suyunu saxlamaqla əriyir, 336°C-də isə kristallaşma suyunu itirərək, suda az həll olan ağ rəngli toza çevrilir. Kalium-alüminium zəyinin sıxlığı $d = 1,75 \text{ q/sm}^3$. Müxtəlif temperaturda 100 ml suda kalium-alüminium zəyinin həll olması aşağıdakı kimidir:

0°C	15°C	30°C	60°C	92,5°C	100°C
2,95 q	5,04 q	8,40 q	24,8 q	119,5 q	154 q

Rəqəmlərdən görüldüyü kimi kalium-alüminium zəyinin suda həll olması temperatur artdıqca sürətlə artır. Bu da, süxuru qaynar suda həll edərək alüminium sulfatı suda həll olmayan boş süxurdan ayırmaqda böyük praktik əhəmiyyətə malikdir.

Xırdalanmış süxur nümunəsi ölçüləri 1 mm olana kimi kürəcikli dəyirməndə üyüdülmüş və ələkdən keçirilir. Üyüdülmüş nümunədən 10 q götürülərək 20 ml distillə suyunda həll edilir. Qarışıq 60°C-yə qədər qızdırıldı və 10 dəq. maqnitli qarışdırıcı ilə qarışdırılır. Həll olmayan hissəciklərin tam çökməsi üçün məhlul 2 saat sakit saxlanılır, tam çökmə getdikdən sonra məhlul əvvəlcə büxner qıfından, sonra isə adi filtrdən süzülərək qalıq (çöküntü) qurudularaq çəkilməmişdir. Məhlulda Fe^{+2} və Fe^{+3} ionları olduğundan məhlul sarı rəngdə olur. Götürülmə yerindən asılı olaraq, qarışdırma zamanı maqnitli qarışdırıcı üzərinə sərbəst dəmir toplanır və yerindən asılı olaraq bəzən heç olmur. Kimyəvi və fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə Biləv alüminium süxurunun tərkibi müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, süxurun əsas tərkib komponenti alüminium sulfatdır. Bundan başqa onun tərkibində qum, gil, su, əhəngdaşı, dəmir və s. qarışıqlar vardır. Biləv alüminium süxurunda hiqroskopikliyi təyin etmək üçün dəqiq nümunə çəkisi götürülmüş və 90-100°C-də qızdırılmışdır. Kristallaşma suyunun miqdarı isə quru nümunənin 340-350°C-də közərdilməsi ilə təyin edilmişdir.

Süxurdan götürülmüş nümunə qaynar suda həll edilərək süzülmüşdür. Alınmış qalıq çöküntü nitrat turşusu ilə işləndikdən sonra SiO_2 -nin miqdarı təyin edilmişdir. Süzüntüyə NH_4OH əlavə etməklə alüminium çökdürülmüş və nümunədəki gilin miqdarı təyin edilmişdir. Eyni metodla, turşulaşdırılmış süxur məhlulunda da alüminiumun miqdarı analiz edilmişdir. Məlumdur ki, ammonium duzlarının iştirakı ilə maqnezium və dəmir ionları çökmür. Bu şəraitdə $\text{Al}(\text{OH})_3$ -ün tam çökməsi baş verir və çöküntü qurudularaq alüminiumun miqdarı müəyyən edilmişdir.

Süxurdakı dəmirin miqdarı məhlula ammonium tartrat və ammonium sulfid əlavə etməklə, CaCO_3 -ün miqdarı, çöküntünün nitrat turşusu ilə işlənməsi nəticəsində alınan məhlula $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ əlavə etməklə müəyyən edilmişdir. Zəyli süxurdan alınan məhlula CH_3COONa və $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ -la təsir etməklə kaliumun miqdarı təyin edilmişdir. Eyni zamanda kalium və natriumun miqdarı Sement zavodda alovlu fotometrə də təyin edilmişdir. Süxurdakı digər komponentlərin miqdarı da məlum metodlarla təyin olunmuşdur. Analizin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

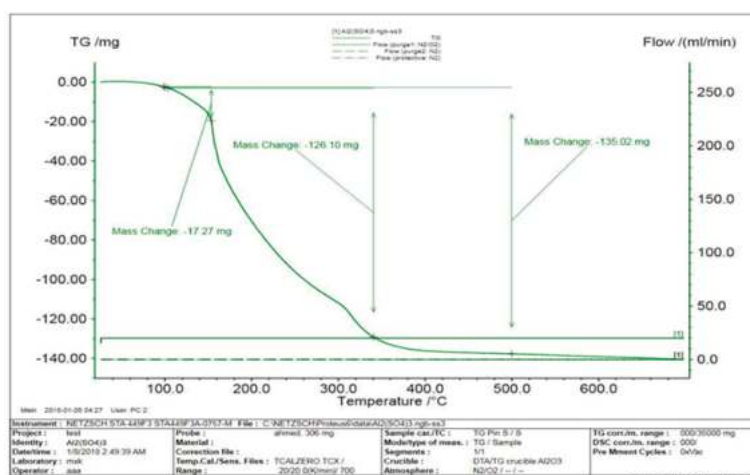
Cədvəl 1

Közərdilmiş alüminium sulfat süxurunun kimyəvi analizi

№	Nümunənin miqdarı, qr.	Süxurun tərkibi, %						
		Al	Fe	Na	K	SO ₄ ⁻²	SiO ₂	CaCO ₃
1.	1,2341	15,5	1,5	0,85	0,6	72,2	6,1	1,4
2.	2,1	15,6	2,0	0,8	0,7	71,8	6,4	1,3
3.	3,3	15,2	1,7	0,81	0,9	72,6	6,3	1,1

Ümumiyyətlə, aparılan analizlər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, süxurun götürüldüyü ərazidən asılı olaraq süxurda maddələrin miqdarı müxtəlif olur. Belə ki, bəzi hallarda quru qalıqın (həll olmayan hissə) miqdarı 14,6%, hətta 20%-ə qədər və alüminiumun miqdarı 8,6%-ə kimi dəyişir.

Biləv alüminium süxurunun kimyəvi tərkibi eyni zamanda Almaniya istehsalı olan NET-ZSCH STA 449F349F3 derivatoqrafi ilə diferensial-termiki analiz edilmişdir. Şəkildən görünür ki, 100-155°C-də süxurun tərkibindəki suyun bir hissəsini – 17,2 mq-nin ayrılması baş verir. 320-340°C-də süxur kristallaşma suyunun qalan hissəsinin – 41%-nin (126,1 mq) itməsi baş verir. 500°C-dən başlayaraq suyun qalan hissəsi (bu nümunədəki zəyin kristallaşma suyudur), yəni 44,1% su (135,02 mq) ayrılır (şəkil 1). Aparılan diferensial-termiki analizlərdə endotermik effektlər 125-155°C və 670-820°C-də müşahidə olunur. 800-820°C-də nümunədəki zəy parçalanır (alüminium sulfat 770°C-də parçalanır). Nümunə komponentlər qarışığından ibarət olduğu üçün süxurun parçalanması 670°C-dən başlayır.



Şəkil 1. Biləv zəy süxurunun diferensial-termiki analizi.

Süxurda suyun miqdarını təyin etmək üçün 2,74 q nümunə götürüb onu 520°C temperaturda 1 saat közərttik. Közərtmədən sonra süxurun kütləsi 1,2341 q oldu. Beləliklə, süxurda suyun miqdarı 45 təşkil edir. Bəzi hallarda süxurdakı suyun miqdarı 50%-ə qədər dəyişir. Bu filizin götürüldüyü ərazidən və ondakı alüminiumun miqdarından asılı olaraq dəyişir. Eyni zamanda süxurun müxtəlif temperaturalarda həll olması öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, aşağı temperaturda nümunə suda tədricən həll olur və müəyyən vaxt tələb edir. Ancaq temperatur artdıqca həllolma sürətlənir və 100°C-də 76 qrama çatır (cədvəl 2).

Cədvəl 2

**Alüminium sulfat süxurunun temperaturdan asılı olaraq həll olması,
100 q suda qramla**

Temperatura, °C	20	40	50	60	80	100
Filiz nümunəsi	26,7q	31,4q	34,3q	37,2q	42,2q	76,1q

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Biləv alüminium sulfat süxuru alüminium sulfatla zəngindir. Hazırkı dövrdə çevik iqtisadiyyatla bağlı olaraq dünya miqyasında kiçik müəssisələrin sayının artırılmasına və fəaliyyətinin gücləndirilməsinə çox ciddi fikir verilir. Bu baxımdan istehsal texnologiyası çox asan, tətbiqi isə geniş olan zəyin, alüminium sulfatın və alüminium hidroksidin istehsalının muxtar respublikada təşkili vacib məsələlərdən biri ola bilər. Buna görə də alüminium sulfatın filizdən alınma metodikasının işlənməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Xırdalanıb üyüdülmüş süxur nümunəsindən 50 q götürülərək 100 ml distillə suyunda (1:2 nisbətində) həll edilir. Qarışıq 60°C-yə qədər qızdırılaraq 15 dəq. maqnitli qarışdırıcı ilə qarışdırılır və həll olmayan hissəciklərin tam çökməsi üçün məhlul 2 saat sakit saxlanılır, tam çökmə getdikdən sonra məhlul əvvəlcə vakuum altında bükner qıfından, sonra isə adi filtdən süzülərək qalıq (həll olmayan hissə) məhluldan ayrılmışdır. Məhlulun pH = 1,2. Məhlulda Fe^{+2} və Fe^{+3} ionları olduğundan məhlul sarı rəngdə olur. Məhlulda olan Fe^{+2} , Mq^{+2} və Ca^{+2} ionlarını çöküntü şəklində ayırmaq üçün məhlula yuxarıda qeyd edildiyi kimi 20%-li ammonium oksalat məhlulu əlavə edilir və məhlul 60°C-yə kimi qızdırılaraq maqnitli qarışdırıcı ilə 15-20 dəq. qarışdırılır. Tam çökmə getdikdən sonra qarışıq adi filtdən süzülür. Çöküntüdən ayrılmış süzüntüdə Fe^{+3} ionları qaldığından və Fe^{+2} ionlarının qalma ehtimalı olduğundan məhlula Fe^{+2} -ni Fe^{+3} -ə kimi oksidləşdirmək üçün 1 ml 51%-li hidrogen peroksid məhlulu əlavə edilir. Məhlul 1 saat qarışdırıldıqdan sonra hidrogen peroksid tam buxarlanadək məhlul qaynadılır. Məhlulu soyutduqdan sonra Fe^{+3} -ü çökdürmək üçün məhlulun pH-ı pH = 3 olana kimi (NH_4OH -la) qaldırılır və $Fe(OH)_3$ tam çökənədək gözləmək lazımdır. Məhlulu süzdükdən sonra süzüntüdə sarımtıl rəng qalmış olarsa təcrübənin bu hissəsini yuxarıda göstərilən qaydada təkrar etmək lazımdır. Bütün ionları ayırdıqdan sonra məhlulun sıxlığı 1,33-1,34 kq/m³ olana kimi buxarlandırmaq lazımdır. Buxarlandırmadan sonra məhlul müsbət 3-4°C-yə kimi soyudulub bükner qıfından süzülür və çöküntü soyuq spirtlə yuyulur. Çıxım 94% olur.

Sənayedə alüminium sulfat ən çox kağız istehsalında tətbiq olunur. Belə ki, yaş kağız kütləsinə onun natrium xloridlə qarışığı əlavə edildikdə kağız liflərinin bir-birinə yapışması baş verir. Bununla bərabər alüminium sulfat dərinin aşılmasında, parçaya naxış vurmada və parçaların boyanmasında, saf alüminiumun və alüminium duzlarının alınmasında, suyun təmizlənməsində və başqa sahələrdə geniş tətbiq edilir. Buna görə Biləv Zəylik dərəsində olan alüminium sulfat filizini emal etməklə müxtəlif maddələrin alınmasında istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Rzayev B.Z., Qarayev Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətləri: hazırkı vəziyyəti və perspektivləri. Naxçıvan, 2013, s. 59-65.
2. Гиллебранд Б.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, с. 736-1112.

3. Абикенова Г.К., Ковзаленко В.А. Утилизация пылей электрофильтров печей спекания с выделением соединений сырья //Алюминий Сибири-2007: Сб. науч ст. Красноярск, 2007, с. 247-249.
4. Насыров Г.З. Способ переработки алунитовой руды на алюмокалиевые квасцы и сернокислый алюминий, RU2013373С1. Россия, 1994.
5. Наумов К.И., Шведов И.М., Малолетнев А.С. Применение новых технологий для получения коагулянта (сульфата алюминия) из углеотходов / Горная книга. Москва, 2014, с. 65-71.

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

Rafiq Guliyev

PRODUCTION OF ALUMINUM SULFATE FROM THE BILAV SULFATE ALUMINUM ROCK

In the Zeylik gorge, in the vicinity of the Bilav village of the Julfa region of the Nakhchivan Autonomous Republic, there is an exit to the surface of sulfate aluminum rock. The composition of the rock taken from this place is determined by chemical and physicochemical methods of analysis. It was found that the main components of the rock are aluminum sulfate and potassium-aluminum alum. In addition, it contains sand, clay, water, limestone, iron compounds, and other mixtures. The hygroscopicity of the rock was determined by heating it at 90-100°C, 340-350°C and 500-520°C, and also studied the solubility of the rock in water as a function of temperature. A method has been developed to obtain aluminum sulfate and potassium alum sulfate from rocks by treating them with water in various proportions. Alum is a double crystal hydrate of sulfuric acid salts, corresponding to the general formula $Me_2SO_4 \cdot Me_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$. They contain monovalent sodium, potassium, rubidium, cesium, thallium, and ammonium ions, and the composition may also include trivalent metals – aluminum, gallium, indium, vanadium, chromium, manganese, iron, cobalt, ruthenium, iridium, etc.

Keywords: *Bilav aluminum rock, potassium-aluminum alum, chemical and physicochemical analysis, thermogram, differential thermal analysis.*

Рафик Кулиев

ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ ИЗ БИЛАВСКОЙ СУЛЬФАТНОЙ АЛЮМИНИЕВОЙ ПОРОДЫ

В ущелье Зейлик, в окрестностях села Билав Джульфинского района Нахчыванской Автономной Республики, есть выход на поверхность сульфатной алюминиевой породы. Состав породы, взятой из этого места, определен химическим и физико-химическими методами анализа. Было установлено, что основными компонентами породы являются сульфат алюминия и калийно-алюминиевые квасцы. Кроме того, она содержит песок, глину, воду, известняк, соединения железа и другие смеси. Гигроскопичность

породы определяли путем ее нагревания при 90-100°C, 340-350°C и 500-520°C, а также изучили растворимость породы в воде в зависимости температуры. Разработан метод получения сульфата алюминия и сульфата алюмокалиевого квасца из горной породы путем обработки ее водой в различных пропорциях. Квасцы представляют собой двойные кристаллогидраты солей серной кислоты, соответствующие общей формуле $Me_2SO_4 \cdot Me_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$. Они содержат одновалентный натрий, калий, рубидий, цезий, таллий, ион аммония, в состав могут входить также трехвалентные металлы – алюминий, галлий, индий, ванадий, хром, марганец, железо, кобальт, рутений, иридий и др.

Ключевые слова: билавская алюминиевая порода, калийно-алюминиевые квасцы, химический и физико-химический анализ, термограмма, дифференциально-термический анализ.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 04.10.2022

Son variant 04.11.2022

BİOLOGİYA

UOT 581.526

TARİYEL TALİBOV**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA
LAGOCHILUS CABULICUS BENTH. IN DC. – KABUL DOVŞANDODAĞI**

Tükənməz bitki sərvətlərinə malik olan Naxçıvan MR ərazisinin müasir florası 161 fəsilə, 918 cins və 3090 növ ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki ilə təmsil olunur. Lamiaceae Martinov – Dalamazkimilər fəsiləsinin Azərbaycan Respublikasında ancaq Naxçıvan MR ərazisində yayılan əhəmiyyətli, eyni zamanda nadir olan bir növü də Lagochilus Bunge ex Benth. – dovşandodaq cinsinə daxil olan Lagochilus cabulicus Benth. in DC. – Kabul dovşandodağıdır. Dovşandodaq növünün təbii populyasiyaları tədqiq edilmiş və onun statusu populyasiyasının azlığı, zoogen və antropogen amillərin mənfi təsirindən təhlükə altına düşə bilən növ kimi – Near Threatened (NT) hesab edilmişdir. Növün mühafizəsi üçün Arpaçay və Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlıqları ərazisində yayıldığı sahələrin xüsusi nəzarət altına alınması və təbii populyasiyalarının mühafizə olunması tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *Lamiaceae, Lagochilus, flora spektri, Kabul dovşandodağı, nadir növ, bioloji xüsusiyyət, Near Threatened.*

Giriş. Bitkilər aləmi təbiətin əvəzolunmaz, mühüm və həlledici komponentlərindən biri kimi biosferdə müstəsna rol oynayaraq, ilk üzvü maddəni formalaşdırmaqla qida zəncirinin başlanğıcını yaradır. İnsan və heyvanların qidasının əsasını təşkil etməklə bərabər, onlar üçün sığınacaq, istehsal sahələrini isə xammalla təmin edir. Bitkilər üzvi aləmin yaranması və inkişafı, canlılar arasında qarşılıqlı kompleks qida münasibətləri formalaşdırır, torpaqda üzvi maddələr yaradır ki, bu da onun humusla zənginləşməsinə təmin edir. Bitkilərdə gedən fotosintez prosesi nəticəsində oksigenlə zəngin olan müasir atmosfer yaranmışdır, belə ki, yaşıl bitkilər ildə 550 mld. ton karbon qazı mənimsəyib, atmosfərə 400 mld. ton oksigen qazı buraxır və planetimizdə ildə 155 mld. ton üzvi maddə əmələ gətirir. Eyni zamanda bitkilər torpaq örtüyünün qorunmasında, atmosfer havasının təmizlənməsində, su rejiminin tənzim edilməsində, insanların sağlamlığının qorunmasında, əmək qabiliyyətinin yüksəldilməsində, təbabətdə müalicə və profilaktik tədbirlərin həyata keçirilməsində son dərəcə böyük rol oynayır. Buna görə də təbiətdə insan cəmiyyətində əvəzsiz rolu olan bitkilərin, onların təbii fitosenozlarının qorunması ən vacib ümumxalq işi və dövlət əhəmiyyətli məsələdir.

Material və metodika. Tədqiqat materialı olaraq *Lamiaceae* Martinov – Dalamazkimilər fəsiləsinin *Lagochilus cabulicus* Benth. in DC. – Kabul dovşandodağı növü götürülmüşdür. Tədqiqat zamanı klassik və müasir botaniki-floristik, sistematik, ekoloji, arealoji, fitosenoloji, bitki ehtiyatları və statistik metodlardan istifadə edilmişdir [4; 5; 6].

Tədqiqatın müzakirəsi. Naxçıvan Muxtar Respublikası özünəməxsus təbii şəraiti, orografiyası, torpaq örtüyü və bitkilər aləmi ilə fərqlənən tipik dağlıq ölkədir. Regionun kəskin kontinental iqlimə malik olması, yağıntının azlığı, havanın quraq, yay və payız aylarının yağışsız və isti keçməsi, qışın soyuqluğu, sutkada və fəsillər arasında temperatur amplitudasının yüksək olması burada bitki örtüyünün formalaşmasına güclü təsir göstərmiş, zəif, kserofit tipli bitkilərin gur inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur. Bu amillər təkcə ərazinin düzənlik və

dağətəyi hissələrində deyil, həm də yüksək dağlıq sahənin bitki örtüyünə də təsir göstərmişdir.

Aparılan tədqiqatlarla *Lamiaceae* Martinov (*Labiatae* Juss., nom. cons.) – Dalamazkimilər fəsiləsinin 31 cinsə daxil olan 134 növünün olduğu müəyyənləşdirilmişdir, lakin sonradan *Marrubium plumosum* C.A.Mey. – Lələkli güləsov da floraaya əlavə edilmişdir [1; 2; 3]. Beləliklə hal-hazırda Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilərinin flora spektri aşağıdakı kimi olur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Naxçıvan MR-in ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilərinin flora spektri

Divisio	Familia	Genus	Spesies	
<i>Bryophyta</i>	37	82	134	
<i>Equisetophyta</i>	1	1	7	
<i>Pteridophyta Polypodiophyta</i>	6	11	15	
<i>Pinophyta (Gymnospermae)</i>	4	13	21	
<i>Gnetophyta</i>	1	1	2	
<i>Magnoliophyta (Angiospermae)</i>	Classis: <i>Monocotyledoneae</i>	24	160	580
	Classis: <i>Dicotyledoneae</i>	88	650	2331
Cəmi:	161	918	3090	

Beləliklə, tükənməz bitki sərvətlərinə malik olan Naxçıvan MR ərazisinin müasir florası 161 fəsilə, 918 cins və 3090 növ ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitki ilə təmsil olunur ki, bunun da 1050 növü düzənlik hissədə, 1869 növü dağlıq hissədə, 400 növü isə həm düzənlik, həm də dağlıq hissədə yayılmışdır. Bu miqdar Azərbaycan florasının (5000) 61,8%-ni təşkil edir. Bu sərvətlərin daha ətraflı öyrənilib aşkar edilməsi, onların mühafizəsi və səmərəli istifadəsi üçün geniş tədqiqat işləri aparılır [7; 8; 9].

Lamiaceae Martinov – Dalamazkimilər fəsiləsinin Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR ərazisində yayılan əhəmiyyətli, eyni zamanda nadir olan bir növü də *Lagochilus cabulicus* Benth. in DC. – Kabul dovşandodağıdır. Dovşandodaq və ya Dovşan dodağı, *Lamiaceae* fəsiləsinin *Lagochilus* Bunge ex Benth. cinsinə aid olub, ot və ya yarımkol bitkisidir. Cinsin adı yunanca “dovşan” və “dodaq” mənasını verən “*laqos*” və “*cheilos*” sözlərindən əmələ gəlib. Bu ad tacın yuxarı dodağının morfoloqiyasını əks etdirir belə ki, üst dodaq dovşan dodağı kimi ikiyə ayrılmışdır. *Lagochilus* cinsinə Bitki Taksonomiyası üzrə Beynəlxalq Assosiasiya (IAPT) *Index Nominum Genericorum* məlumat bazasına əsasən aid edilən məlum 77 növdən, hələlik Orta Asiya və Yaxın Şərqdə bitən 45 növü ümumi qəbul edilən növlərdir. Bu növlərin 13 növmüxtəlifliyi də müəyyən edilmişdir. Bu cinsin ən məşhur növü dərman məqsədləri üçün istifadə edilən Məstedici dovşandodaq – *Lagochilus inebrians* Bunge növüdür.

Lagochilus cabulicus Benth. in DC., Prodr. 12: 515. 1848. Mukerjee in Rec. Bot. Surv. Ind. 14, 1: 159. 1940; Hedge in Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 27: 172. 1967; Schermatov in Vvedensky, Conspect. Fl. As. Med. 9:125,1987. Type: [Afghanistan, Koord Cabul] “In regno Cabulico, Griffith 490” (K!, G,C,W). Distribution: Caucasus, Afghanistan, Pakistan, Iran – Kabul dovşandodağı.

Statusu. Populyasiyasının azlığı, zoogen və antropogen amillərin mənfi təsirindən təhlükə altına düşə bilən növ kimi – *Near Threatened* (NT).

Yayılması. Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR ərazisində, Culfa rayonunun Darıdağ, Şərur rayonunda isə Qaraquş dağı ətrafında tək-tək yayılmışdır. Ədəbiyyat materiallarında T.Qeydeman tərəfindən 18 iyun 1933-cü il tarixdə Ordubad rayonu ərazisində aşkar edildiyi göstərilmişdir. Biz aparılan müşahidələr zamanı bu növə Ordubad rayonu ərazisində rast gəlməmişik.

Bitdiyi yer. Orta dağ qurşağında qayalıqlar və quru daşlı-çınqıllı bəzən gilli yamaclardır.

Təbii ehtiyatı. Məhdud ərazilərdə yayıldığından təbii ehtiyatı azdır.

Çoxalması: Toxumladır.

Bioloji xüsusiyyətləri. Çoxillik, güclü budaqlanan və çətir diametri 1 m-ə qədər olan kol bitkisidir. Gövdələri ağımtıl və ya solğun rəngdədir, dördbucaqlı formadadır, tükcüklü və ya çılpaqdır, 50 sm qədər hündürlükdə olub düzqalxandır. Yarpaqları sadədir, saplaqda qarşı-qarşıya düzülmüşdür. Yarpaqların ümumi görünüşü yumurtavari və ya üçbucaqlıya qədər dəyişir, yarpaq ayası 20×30 mm ölçülü olub, sarımtıl-yaşıl rənglidir, dərin bölümlüdür, meyvə üzərində samanı rəngdədir, üzəri qısa vəzili tükcüklü və yağ kürəcikləri ilə örtülüdür. Çiçəklər ziqomorfdur. Tac 25-30 mm uzunluqda olub, ağ və ya sarımtıl-ağ rənglidir. İranda kimyəvi tərkibi tədqiq edilmişdir. Naxçıvan MR üçün xarakterik bitki hesab edilə bilər. Bəzək və seleksiya əhəmiyyətli bitkidir. Kserofitdir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri. Kabul dovşandodağı orta dağ qurşağının qayalı, quru daşlı-çınqıllı, gilli yamaclarında məhdud ərazilərdə yayıldığından təbii ehtiyatı azdır, eyni zamanda populyasiyasının azlığı, zoogen və antropogen amillərin mənfi təsirindən təhlükəsi altında olan növ kimi Near Threatened (NT) qorunma statusuna daxil edilmişdir. Son 3 ildə baş verən davamlı quraqlıq təsirindən növün təbiətdəki vəziyyəti daha da pisləşmişdir.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri. QIRMIZI Kitaba salınması ilk dəfə olaraq təklif edildiyindən, qorunma tədbirləri görülməmişdir.

Zəruri qorunma tədbirləri. Təbiətdəki müasir vəziyyəti təhlükə altında olan növ kimi Arpaçay və Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlıqları ərazisində yayıldığı sahələr xüsusi nəzarət altına alınmalı və təbii populyasiyaları mühafizə olunmalıdır.





Nəticə. Tükənməz bitki sərvətlərinə malik olan Naxçıvan MR ərazisinin müasir florası 161 fəsilə, 918 cins və 3090 növ ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki ilə təmsil olunur. *Lamiaceae* Martinov – Dalamazkimilər fəsiləsinin Azərbaycan Respublikasında ancaq Naxçıvan MR ərazisində yayılan əhəmiyyətli, eyni zamanda nadir olan bir növü də *Lagochilus* Bunge ex Benth. – Dovşandodaq cinsinə daxil olan *Lagochilus cabulicus* Benth. in DC. – Kabul dovşandodağıdır. Dovşandodaq növünün təbii populyasiyaları tədqiq edilmiş və onun statusu populyasiyasının azlığı, zoogen və antropogen amillərin mənfi təsirindən təhlükə altına düşə bilən növ kimi – *Near Threatened* (NT) hesab edilmişdir. Növün mühafizəsi üçün Arpaçay və Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlıqları ərazisində yayıldığı sahələrin xüsusi nəzarət altına alınması və təbii populyasiyalarının mühafizə olunması tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsi bitkiləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2007, № 2, s. 40-46.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2021, s. 194-200.
3. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва: Сов. наука, 1940, с. 3-620.
4. Методика полевых геоботанических исследований. Москва-Ленинград: АН СССР, 1938, 214 с.
5. Метод фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. Москва-Ленинград: АН СССР, Наука, 1966, 102 с.
6. Миркин Б.М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Ботаника, Москва: ВИНТИ, 1984, т. 5, с. 193-232.
7. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Т. VII, Баку: Изд-во Аз ФАН СССР, 1939, 196 с.
8. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, с. 305-306.

9. Christenhusz M.J.M., Zhang X.-Ch., Schneider H. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns (PDF) // *Phytotaxa*, 2011, No 2, v. 19, s. 7-54, ISSN 1179-3163.

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

Tariyel Talibov

**LAGOCHILUS CABULICUS BENTH. IN DC. IN THE FLORA
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The modern flora of the territory of the Nakhchivan AR, which has inexhaustible plant resources, is represented by 161 families, 918 genera and 3090 species of higher spore, gymnosperms, and angiosperms. *Lagochilus cabulicus* Benth. in DC. is a member of the genus *Lagochilus* Bunge ex Benth, it is an important and rare species of the *Lamiaceae* Martinov family, which is distributed in the Republic of Azerbaijan only on the territory of Nakhchivan AR. The natural populations of the Kabul haremouth species were studied and their status was determined, a species that may be endangered due to the negative impact of zoogenic and anthropogenic factors, Near Threatened (NT). To protect the species, it is recommended to take control of its distribution areas in the Arpachay and Ordubad state nature reserves and protect its natural populations.

Keywords: *Lamiaceae, Lagochilus, spectrum of flora, , rare species, biological characteristics, Near Threatened.*

Тариель Талыбов

**LAGOCHILUS CABULICUS BENTH. IN DC. – ЗАЙЦЕГУБ КАБУЛЬСКИЙ
ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Современная флора территории Нахчыванской АР, обладающей неисчерпаемыми растительными ресурсами, представлена 161 семейством, 918 родами и 3090 видами высших споровых, голосеменных и покрытосеменных растений. *Lagochilus cabulicus* Benth. in DC. – зайцегуб кабульский, входящий в состав рода *Lagochilus* Bunge ex Benth – Зайцегуб, важный и редкий вид семейства Губоцветных – *Lamiaceae* Martinov, который распространен в Азербайджанской Республике только на территории Нахчыванской АР. Изучены естественные популяции вида зайцегуб кабульский и определен его статус – вид, который может находиться под угрозой исчезновения из-за негативного воздействия зоогенных и антропогенных факторов – Near Threatened (NT). Для охраны вида рекомендуется взять под контроль участки его распространения на территории Арпачайского и Ордубадского государственных природных заповедников и охранять его естественные популяции.

Ключевые слова: *Lamiaceae, Lagochilus, спектр флоры, кабульский зайцегуб, редкие виды, биологические особенности, Near Threatened.*

Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.11.2022
Son variant 12.12.2022

UOT 582.4

ƏNVƏR İBRAHİMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA İTBURNU (*ROSA L.*) CİNSİNİN
NADİR VƏ MƏHVOLMA TƏHLÜKƏSİNDƏ OLAN NÖVLƏRİ

Aparılan çoxillik ekspedisiyalar (2004-2021) zamanı və ədəbiyyat materiallarına əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində İtburnu (*Rosa L.*) cinsinin 34 növünün yayıldığı müəyyən olunmuşdur ki, onlardan da 30 növünə təbiətdə rast gəlinir. Ərazidə aparılan tədqiqatlar zamanı ekoloji və antropogen amillərin təsiri nəticəsində digər bitkilərlə yanaşı *Rosa L.* cinsinin də 16 (*Rosa azerbaijandica* Novoposkr et Rzazade, *R. brotherorrra* Chrshan., *Rosa buschiana* Ghrshan., *R. foetida* Bicolor Herrm., *R. hraciana* S.Tamamsch., *R. karjagini* Sosn., *R. kazarjani* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. marschalliana* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. sachokiana* P.Jarosch., *R. rapinii* Boiss. et Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. pulverulenta* Bieb., *R. tuschetica* Boiss., *R. zangezura* P.Jarosch.) növünün nadir və məhvolma təhlükəsində olduğu müəyyən edilmiş, onların müasir vəziyyəti öyrənilmiş, qorunması və bərpası yolları araşdırılmışdır. Bu növlərin mühafizə statusları ilk dəfə olaraq Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının (IUCN) "Red Data Book" kateqoriya və kriterilərinə əsasən tərtib edilmişdir. Bu növlərdən *Rosa foetida* Bicolor Herrm., *R. karjagini* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. tuschetica* Boiss. növlərinin nadir və nəslə kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının, *R. azerbaijandica* Novopokr. et Rzazade, *R. karyagini* Sosn. və *R. nisami* Sosn. növləri isə Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına salınmış və qorunma yolları göstərilmişdir.

Açar sözlər: *Rosa L.*, nadir və məhvolma təhlükəsi altında olan növlər, antropogen amillər, mühafizə statusları.

İtburnu (*Rosa L.*) cinsinin Azərbaycanda 51 növü [3, s. 50-52], Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində isə 34 növü yayılmışdır. Bunlardan 30 növünə yabani, 4 növünə (*Rosa centifolia* L., *R. chinensis* Jacq., *R. damascena* Mill., *R. multiflora* Thunb.) isə mədəni şəkildə rast gəlinir [5, s. 82-88; 7, s. 128-129; 10, s. 95-102]. Aparılan çoxillik ekspedisiyalar (2004-2021) zamanı və ədəbiyyat materiallarına əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış İtburnu (*Rosa L.*) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji xüsusiyyətləri, kimyəvi tərkibləri, əmələ gətirdikləri əsas fitosenozlar öyrənilmiş, onların elmi və xalq təbabətində istifadə imkanları araşdırılmışdır. Ümumiyyətlə, muxtar respublika ərazisində yayılmış *Rosa L.* cinsinə daxil olan növlər təbii sərvət olmaqla, həm də ehtiyat qida mənbəyidir. Bu növlərin əksəriyyəti qədim zamanlardan başlayaraq bu günə qədər insanların həyatında həm müalicəvi xassələrinə, həm də qidalılığına görə qiymətli məhsul hesab olunurlar.

Ərazidə aparılan tədqiqatlar zamanı ekoloji və antropogen amillərin təsiri nəticəsində digər bitkilərlə yanaşı *Rosa L.* cinsinin də 16 (*Rosa azerbaijandica* Novoposkr et Rzazade, *R. brotherorrra* Chrshan., *Rosa buschiana* Ghrshan., *R. foetida* Bicolor Herrm., *R. hraciana* S.Tamamsch., *R. karjagini* Sosn., *R. kazarjani* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. marschalliana* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. sachokiana* P.Jarosch., *R. rapinii* Boiss. et Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. pulverulenta* Bieb., *R. tuschetica* Boiss., *R. zangezura* P.Jarosch.) növünün nadir və məhv olma təhlükəsi altında olduğu müəyyən edilmiş, onların müasir vəziyyəti öyrənilmiş, qorunması və bərpası yolları araşdırılmışdır (cədvəl 1).

Nadir və məhvolma təhlükəsində olan növlərin qorunma statusları, həmçinin qiymətləndirilməsi IUCN-nin 2001-ci il 3.1 versiyasında təklif edilən "Red Data Book" kriteri və

kateqoriyalarına [11, s. 4-26], Azərbaycanın nadir ağac və kolları [6], Azərbaycan [1, s. 406-415] və Naxçıvan Muxtar Respublikasının [8, s. 383-403] Qırmızı Kitabına və son dövrlərdə nəşr olunan məqalələrə [2, s. 18-20; 4, s. 22-35; 9, s. 187-190] əsasən müəyyən edilmişdir.

Qeyd edilən növlərdən *Rosa foetida Bicolor* Herrm., *R. karjagini* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. tuschetica* Boiss. növlərinin nadir və nəsli kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının [8, s. 383-403], *R. azerbaijhanica* Novopokr. et Rzazade, *R. karyagini* Sosn. və *R. nisami* Sosn. növləri isə Azərbaycan Respublikasının [1, s. 406-415] Qırmızı Kitabına salınmış və qorunma yolları göstərilmişdir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, *Rosa* L. cinsinin müəyyən edilmiş mühafizə statuslu növlərindən 1-i kritik vəziyyətdə olanlar – Critically Endangered (CR), 4-ü nəsli kəsilməkdə olanlar – Endangered (EN), 9-u nəsli kəsilməyə həssas olanlar – Vulnerable (VU), 2-si isə təhlükəli həddə yaxın olanlar – Near Threatened (NT) kateqoriyasına daxildir.

İtburnu cinsinə daxil olan növlər təbii sərvət olmaqla yanaşı, həm də dəyərli ehtiyat mənbəyidir. Onların çoxu qədim zamanlardan başlamış bu günə qədər insanların qidasında xüsusi əhəmiyyətinə malikdir. Məişətimizə daxil olan və xalqımız tərəfindən istifadə edilən itburnu növləri həm müalicəvi xassələrinə, həm də qidalılığına görə qiymətli məhsul hesab olunurlar. İtburnunun meyvəsində bir çox maddələrin, o cümlədən ətirli maddələr, vitaminlər, mineral duzları, şəkərlər olduğundan bu bitki insanın qidası üçün çox faydalı hesab olunur. Əhalinin təzə və emal edilmiş meyvə-giləmeyvələrə olan tələbatın ödənilməsində yabanı itburnu meyvələrindən istifadə olunmasının böyük xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti vardır.

Ümumiyyətlə, İtburnu cinsinə daxil olan növlərin davamlı olaraq əhali tərəfindən kortəbii şəkildə toplanılması və ya müxtəlif məqsədlər üçün istifadəsi onun yaşayış mühitinin, məskunlaşma sahəsinin, eləcə də növlərin populyasiya, yaxud lokalitetlərdə miqdarının get-gedə azalmasına gətirib çıxarmışdır. Başqa sözlə, baş verən ekoloji dəyişikliklər ilə yanaşı antropogen təsirlərin güclənməsi (ağacların kəsilməsi, davamlı otarılma, meyvə və çiçəklərinin intensiv toplanılması, geniş miqyaslı arxeoloji qazıntılar, qaz xətlərinin, yüksək gərginliyə malik elektrik xətlərinin, avtomobil yollarının çəkilişi və s.) nəticəsində bəzi növlərin arealının daralmasına gətirib çıxarmışdır.

Bu səbəbdən səmərəsiz və intensiv istifadə nəticəsində arealını qısaldan nadir və məhv olma təhlükəsində olan növlərin müxtəlif məqsədlər üçün toplanılması qadağan edilməli, yayıldığı ərazilər də populyasiyalarının mühafizəsi gücləndirilməli, antropogen amillərin təsiri aradan qaldırılmalı və müvafiq biotoplarda artırılması işi təşkil edilməlidir.

Rosa L. cinsinin nadir və məhv olma təhlükəsi altında olan növlərinin qiymətləndirilməsi

S. №	Növlərin adı	IUCN kateqoriya və kriterilər	Qiymətləndirmənin əsaslandırılması	Növlərin yayılması, əhəmiyyəti və təhlükələr
1	2	4	5	6
1.	<i>Rosa azerbaijica</i> Novoposkr et Rzazade – Azərbaycan itburnusu	EN B2ab (ii, iii, iv, v)	Proqnozlar əsasında yaşayış mühitinin, məskunlaşma sahəsinin və ya keyfiyyətinin, eləcə də növlərin populyasiya, yaxud lokalitetlərdə miqdarının və cinsi yetkin fərdlərin sayının davamlı azalmasını və təbiətdə qorunması üçün heç bir mühafizə tədbirlərinin görülməməsini nəzərə alaraq nəslə kəsilməkdə olanlar kimi daxil edilib.	Azərbaycanın endemik, nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Perspektivli qida bitkidir. Təhlükələr – yaşayış ərazisinin məhdudlaşması və ətraf mühit amillərinə təsirdən populyasiyanın azalması (meyvələrin əhali tərəfindən yığılması, kənd təsərrüfatı).
2.	<i>R. brotherora</i> Chrshan. – Broterus itburnusu	NT	Təhlükəyə yaxın növdür	Azərbaycanın nadir növüdür. Qida bitkisidir. Təhlükələr – ekoloji və antropogen amillərin təsiri nəticəsində arealının daralması və say dinamikasının ardıcıl azalmaqda davam etməsi.
3.	<i>Rosa buschiana</i> Ghrshan. – Buş itburnusu	VU A2c+3c	Məhdud areal və ya sahələrdə yayılması, müşahidələr və proqnozlar əsasında təbiətdə yaxın zamanlarda təhlükə altına düşmək ehtimalı olduğu nəzərə alınaraq həssas növ kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının az olması, ekoloji və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiri.
4.	<i>R. foetida</i> Bicolor Herrm. – İyli itburnu	EN A2acd; B2b (iii, iv) c (ii, iii)	Yaşayış mühitinin əhatəsinin, növlərin populyasiyada say dinamikasının insan fəaliyyəti nəticəsində son illərdə proqnozlaşdırılan davamlı azalmasını və qorunması üçün heç bir mühafizə tədbirlərinin görülməməsini nəzərə alaraq nəslə kəsilməkdə olanlar kimi daxil edilib.	Məhv olma təhlükəsinə məruz qalan növdür. Məhdud ərazidə yayılan növdür. Dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının az olması, məhdud arealda yayılması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin təsiri.
5.	<i>R. hraciziana</i> S.Tamamsch. – Qraçiya itburnusu	VU A2c+3c	Məhdud areal və ya sahələrdə yayılması, müşahidələr və proqnozlar əsasında təbiətdə yaxın zamanlarda yüksək təhlükə altına düşmək ehtimalı olduğu nəzərə alınaraq həssas növlər kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiri (otarıma, tapdalanma, kollarn qırılması).
6.	<i>R. karjaginii</i> Sosn. – Karyagin itburnusu	CR A3c; C2	Proqnoz və ya ehtimala görə növ sayının son illərdə davamlı azalmasını, yayılma ərazilərinin, biotoplarnın kiçilməsini və ya yaşayış yerinin keyfiyyətə dəyişməsini, yayılma sahəsindəki populyasiyada fərdlərin kəskin azalması müşahidə edilir və təbiətdə qorunması üçün heç bir mühafizə tədbirlərinin görülməməsini nəzərə alaraq kritiki nəslə kəsilməkdə olanlar kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir, prioritet endemik növüdür. Perspektivli qida və dekorativ bitkidir. Təhlükələr – ekoloji və antropogen amillərin təsirlərinə məruz qalması (əhali tərəfindən meyvələrinin intensiv toplanması).
7.	<i>R. kazarjanii</i> Sosn. – Kazaryan itburnusu	VU B2ab (iii)	Yaşayış mühitinin güclü fraqmentləşməsi (parçalanması), proqnozlar əsasında məskunlaşma sahəsinin və ya keyfiyyətinin, həmçinin kənd təsərrüfatı sahəsində insan fəaliyyətləri nəticəsində sayının davamlı olaraq azalmasını nəzərə alınaraq həssas növ kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Perspektivli dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiri.

8.	<i>R. nisami</i> Sosn. – Nizami itburnusu	EN B2ac (iii)	Yayılna sahəsinin güclü fraqmentləşməsi (parçalanması) və yaxud 5-dən çox olmayan lokalitetlərdən ibarət olması, keyfiyyətinin pozulması, eləcə də növlərin populyasiya, yaxud lokalitetlərin sayında fluktuasiyaların (tərəddüdlər) müşahidə olunması nəzərə alınaraq və qorunması üçün heç bir mühafizə tədbirlərinin görülməməsinə nəzərə alaraq nesli kəsilənməkdə olan kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir, prioritet endemik növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Təhlükələr – yaşayış ərazisinin məhdudlaşması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin təsirindən populyasiyanın azalması (meyvələrin əhali tərəfindən yığılması, otarılma, kənd təsərrüfatı).
9.	<i>R. marschalliana</i> Sosn. – Marşal itburnusu	VU D2	Məhdud sahələrdə yayıldığını, antropogen (meyvələrin normadan artıq toplanması, otarılma) və ya təsadüfi faktorların təsirindən gələcəkdə kritik vəziyyətdə olma ehtimalını nəzərə alaraq D2 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiri.
10.	<i>R. sosnovskiyana</i> Tamamsch. – Sosnovski itburnusu	VU A2 cd; B2b (iii) c (ii)	Müşahidələr nəticəsində məskunlaşma sahələrinin, potensial istismar səviyyəsinin insan fəaliyyətləri nəticəsində (otarılma, tapdanma, qırılma) son illərdə proqnozlaşdırılan davamlı azalmasını və mənfi təsirlərə məruz qaldığını nəzərə alınaraq həssas növ kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Perspektivli dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, məhdud zonada yayılması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin təsiri.
11.	<i>R. sachokiana</i> P. Jarosch. – Saxoki itburnusu	VU D2	Məhdud sahələrdə yayıldığını, antropogen (meyvələrinin normadan artıq toplanması, otarılma) və ya təsadüfi faktorların təsirindən gələcəkdə kritik vəziyyətdə olma ehtimalını nəzərə alaraq D2 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Dəyərli qida bitkisi. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin təsiri.
12.	<i>R. rapinii</i> Boiss. et Bal. – Rapin itburnusu	VU D1	Məhdud sahələrdə yayılması, eləcə də ekspert qiymətləndirmələri əsasında cinsi yetkin fərdlərinin sayının 1000-dən az olması və təbiətdə yaxın zamanlarda yüksək təhlükə altına düşmək ehtimalını nəzərə alınaraq D1 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.	Məhdud sahələrdə yayılması, eləcə də ekspert qiymətləndirmələri əsasında cinsi yetkin fərdlərinin sayının 1000-dən az olması və təbiətdə yaxın zamanlarda yüksək təhlükə altına düşmək ehtimalını nəzərə alınaraq D1 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.
13.	<i>R. pimpinellifolia</i> L. – Cırayarpaq itburnu	EN B2ac (iii)	Yayılna sahəsinin güclü parçalanması və yaxud 5-dən çox olmayan lokalitetlərdən ibarət olması, eləcə də növlərin sayında tərəddüdlər müşahidə olunması və qorunması üçün heç bir mühafizə tədbirlərinin görülməməsinə nəzərə alaraq nesli kəsilənməkdə olanlar kimi daxil edilib.	Məhdud sahələrdə yayılması, eləcə də ekspert qiymətləndirmələri əsasında cinsi yetkin fərdlərinin sayının 1000-dən az olması və təbiətdə yaxın zamanlarda yüksək təhlükə altına düşmək ehtimalını nəzərə alınaraq D1 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.
14.	<i>R. pulverulenta</i> Bieb. – Unlu itburnu	VU D2	Məhdud sahələrdə yayıldığını, antropogen (meyvələrin normadan artıq toplanması, otarılma) və ya təsadüfi faktorların təsirindən gələcəkdə kritik vəziyyətdə olma ehtimalını nəzərə alaraq D2 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.	Azərbaycanın nadir növüdür. Məhdud sahələrdə kiçik talalarla yayılmışdır. Perspektivli qida və dekorativ bitkidir. Təhlükələr – növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin təsiri.
15.	<i>R. tuschetica</i> Boiss. – Tuşet itburnusu	VU B2b (iii, iv) c (ii)	Proqnozlar əsasında yaşayış mühitinin əhatəsinin və keyfiyyətinin, eləcə də növlərin populyasiya, yaxud lokalitetlərin sayının davamlı azalması nəzərə alınaraq həssas növ kimi daxil edilib.	Məhdud sahələrdə yayılması, eləcə də ekspert qiymətləndirmələri əsasında cinsi yetkin fərdlərinin sayının 1000-dən az olması və təbiətdə yaxın zamanlarda yüksək təhlükə altına düşmək ehtimalını nəzərə alınaraq D1 meyarına əsasən həssas kimi daxil edilib.
16.	<i>R. zangezura</i> P. Jarosch. – Zəngəzur itburnusu	NT	Təhlükəyə yaxın növüdür.	Azərbaycanın nadir növüdür. Perspektivli dekorativ bitkidir. İnsan fəaliyyəti nəticəsində arealının daralması və say dinamikasının ardıcıl azalmaqda davam etməsi.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın Qırmızı Kitabı. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. İkinci nəşr, Bakı: Şərq və Qərb, 2013, s. 406-415.
2. Əli-zadə V.M. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki növlərinin Qırmızı siyahısı: IUCN kateqoriyaları və meyarlarının regional səviyyələrdə tətbiqi qaydalarına dair qeydlər / AMEA Botanika İnstitutu və Azərbaycan Botaniklər cəmiyyətinin akademik V.C.Hacıyevin 90 illiyinə həsr edilmiş konfrans materialları (20-21 iyun). Bakı, 2018, s. 18-20.
3. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). II c., Bakı: Elm, 2006, s. 50-52.
4. İbrahimov Ə.M., Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə yayılan nadir və nəsli kəsilmək təhlükəsində olan ağac və kollar // AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, 2019, 17 c., s. 22-35.
5. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublika florasında *Rosa* L. (*Rosaceae*) cinsinə daxil olan növlər // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin Elmi əsərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2022, № 2, s. 82-88.
6. Məmmədov T.S., İsgəndər E.O., Talibov T.H. Azərbaycan nadir ağac və kol bitkiləri. Bakı: Elm, 2016, 380 s.
7. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II nəşr, Bakı: Şirvanəşr, 2021, s. 128-129.
8. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı kitabı. II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, s. 383-403.
9. Али-заде В.М., Абдыева Р.Т., Мехтиева Н.П., Османова Г.О. Редкие эндемичные и исчезающие виды Азербайджана, их биоразнообразие, сохранение и интродукция / Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России: материалы XVIII Международной научной конференции (4-5 ноября 2016 г.). Ч. 1, Грозный, 2016, 187-190.
10. İbrahimov A.M., Talibov T.H., Matsyura A.V. The genus *Rosa* L. (*Rosaceae*) in the flora of Nakhchivan Autonomous Republic (Azerbaijan) // Acta Biologica Sibirica, 2018, v. 4, No 4, p. 95-102.
11. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2001, 31 p.
<http://xerces.org/publications/scientific-reports/iucn-red-list-categories-and-criteria-version-31>

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

Anvar İbrahimov

**RARE AND ENDANGERED SPECIES OF THE *ROSA* L. GENUS
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

On the basis of long-term expeditions (2004-2021) and literature data, it has been established that there are 34 species of rose hip (*Rosa* L.) on the territory of Nakhchivan Autonomous Republic and 30 of them occur in nature. During researches carried out in the area, as a result of ecological-anthropogenic factors along with other plants it was found that 16

species of the genus *Rosa* L. (*Rosa azerbaijandzhana* Novopokr et Rzazade, *R. brotherorra* Chrshan, *Rosa buschiana* Ghrshan., *R. foetida* Bicolor Herrm., *R. hraciana* S.Tamamsch., *R. karjagini* Sosn., *R. kazarjani* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. marshalliana* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. sachokiana* P. Jarosch., *R. rapinii* Boiss. et Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. pulverulenta* Bieb., *R. tuschetica* Boiss., *R. zangezura* P. Jarosch.) are in danger of extinction; their present state, ways of protection, and restoration have been studied. The conservation statuses of these species were compiled for the first time based on the International Union for the Conservation of Nature (IUCN) Red List categories and criteria. Among these species are *Rosa foetida bicolor* Herrm., *R. karjagini* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch. & Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. tuschetica* Boiss. taking into account that species are rare and endangered, included in the Red Book of Nakhchivan Autonomous Republic, and *R. azerbaijandzhana* Novopokr. et Rzazade, *R. karyagini* Sosn. and *R. nisami* Sosn. in the Red Book of Azerbaijan and indicated methods of their protection.

Keywords: *Rosa* L., rare and endangered species, anthropogenic factors, protective statuses.

Анвар Ибрагимов

РЕДКИЕ И НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВИДЫ РОДА ШИПОВНИКА (*ROSA* L.) В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

На основе многолетних экспедиций (2004-2021 гг.) и литературных данных установлено, что на территории Нахчыванской Автономной Республики распространены 34 вида шиповника (*Rosa* L.), из которых 30 видов встречаются в природе. Во время исследований, проведенных в районе, установлено, что 16 видов рода *Rosa* L. (*Rosa azerbaijandzhana* Novopokr et Rzazade, *R. brotherorra* Chrshan., *R. buschiana* Ghrshan., *R. foetida* Bicolor Herrm., *R. hraciana* S.Tamamsch., *R. karjagini* Sosn., *R. kazarjani* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. marschalliana* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. sachokiana* P.Jarosch., *R. rapinii* Boiss. et Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. pulverulenta* Bieb., *R. tuschetica* Boiss., *R. zangezura* P.Jarosch.) наряду с другими растениями в результате воздействия эко-антропогенных факторов находятся под угрозой исчезновения, изучены их современное состояние, пути охраны и восстановления. Природоохранные статусы этих видов были составлены впервые на основании категорий и критериев «Красной книги» Международного союза охраны природы (МСОП). Среди этих видов *Rosa foetida* Bicolor Herrm., *R. karjagini* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. sosnovskyana* Tamamsch., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. pimpinellifolia* L., *R. tuschetica* Boiss. с учетом того, что являются редкими и исчезающими, занесены в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики, а *R. azerbaijandzhana* Novopokr. et Rzazade, *R. karyagini* Sosn. и *R. nisami* Sosn. – в Красную книгу Азербайджанской Республики, также указаны методы их защиты.

Ключевые слова: *Rosa* L., редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды, антропогенные факторы, охранные статусы.

(*Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 28.09.2022
Son variant 26.10.2022**

UOT 634.8.632.9.63:502.17

VARİS QULİYEV, CABBAR NƏCƏFOV

MÜXTƏLİF MƏNŞƏLİ YENİ ÜZÜM FORMALARININ TƏDQIQI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində üzümün genofondunun tədqiqi, sort tərkibinin zənginləşdirilməsi məqsədilə müxtəlif seleksiya üsulları ilə yeni üzüm formaları və klonlarının əldə olunmasından bəhs olunmuşdur. Tədqiqat dövrü yeni üzüm formaları və klonların aqrobioloji və ampeloqrafik xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur. Məqalədə 15 yeni üzüm formasının və 16 protoklonların aqrobioloji xüsusiyyətləri, müxtəlif aqroekoloji populyasiyalarında polimorfizm xüsusiyyətlərinin analizinin nəticələri işıqlandırılmışdır. Yeni üzüm formaları və klonlar içərisində iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən biotiplər vardır.

Açar sözlər: *seleksiya, aqromorfologiya, sort, klon, genotip, fitopatologiya, məhsuldarlıq, bioekologiya.*

“2012-2020-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında üzümçülüyn inkişafına dair Dövlət Proqramı” və “2018-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında şərəbçılığın inkişafına dair Dövlət Proqramı” Azərbaycan Respublikasının üzümçülüyə dair aqrar siyasətini və strategiyasını formalaşdıran mühüm dövlət sənədləridir. Bu dövlət sənədləri əsasında kənd təsərrüfatında yaxın gələcəkdə üzümçülüynü yenidən geniş inkişaf etdirilməsi istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir [1, c. 3-6; 2, s. 7-13; 3, c. 5-6].

Aparılan işin aktuallığı. Naxçıvan MR-in üzüm genofondunda tətbiqönümlü sortların müxtəlif aqroekoloji populyasiyalarında polimorfizm xüsusiyyətlərinin analizi, seleksiya yolu ilə alınmış yeni genotiplərin aqromorfoloji, bioekoloji, fitopatoloji qiymətləndirilməsi gələcəkdə üzümçülüynü elmi əsaslarla genişləndirilməsi üçün *aktual problemlərdən* biridir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində üzümün genofondunun tədqiqi, sort tərkibinin zənginləşdirilməsi, ayrı-ayrı bölgələrdə, ayrı-ayrı torpaq-iqlim şəraitində tətbiqönümlü sortların müxtəlif aqroekoloji populyasiyalarında polimorfizm xüsusiyyətlərinin analizinin aparılması, həmçinin uzun illər ərzində seleksiya yolu ilə alınmış yeni genotiplərin aqromorfoloji, bioekoloji, fitopatoloji qiymətləndirilməsi *elmi-praktiki əhəmiyyət* kəsb edir [4; c. 81-83; 5; c. 16-18; 6; c. 9-12; 7; c. 121-128, 8].

Eksperimental hissə. Fenoloji müşahidə işləri. 2021-ci il iş proqramına müvafiq olaraq bu il AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsinə 2005-ci ildə əkilmiş və müxtəlif seleksiya üsulları ilə əldə olunmuş yeni üzüm formaları üzə elmi-tədqiqat işləri davam etdirilmişdir. Elmi-tədqiqat işlərinin gedişində ümumi qəbul edilmiş müvafiq ampeloqrafik metodikalardan istifadə olunmuşdur. Tədqiqat dövrü alınma mənşəyi müxtəlif olan üzüm formaları üzərində fenoloji müşahidə işləri aparılmış, seçilmiş 15 perspektivli üzüm formalarında tumurcuqların inkişafa başlaması, çiçəkləmənin gedişi, tənəklərin məhsuldarlıq əmsalları və bir koldan məhsuldarlıq müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yeni üzüm formalarının əsas fenoloji fazalarının gedişi

Formalar	Mənşəyi	Tumurcuqların açılması		Çiçəkləmə		Meyvələrin yetişməsi		Tumurcuqların açılmasından, gün		Xəzan
		Kütləvi	Davamətme müddəti, gün	Kütləvi	Davamətme müddəti, gün	Kütləvi	Davamətme müddəti, gün	Çiçəkləməyə qədər	Vegetasiya müddəti	
Forma 1/2	Ağadayı, sb. toz.	10,04	3	14,06	8	21,09	37	64	153	17,11
Forma 1/3	Ağadayı, sb. toz.	10,04	4	13,06	8	18,09	32	61	158	18,11
Forma 1/4	Ağadayı, sb. toz.	11,04	6	13,06	9	24,09	31	61	162	12,11
Forma 1/8	N.80-9/6, s. toz.	09,04	3	15,06	8	20,09	37	58	160	16,11
Forma 1/9	N.80-9/6, s. toz.	11,04	3	10,06	9	24,09	39	65	155	17,11
Forma 1/11	Hənəqırma×N axç. muskatı	09,04	4	10,06	8	10,09	38	69	168	19,11
Forma 1/12	Hənəqırma×N axç. muskatı	09,04	5	10,06	8	10,06	37	68	167	21,11
Forma 1/14	Hənəqırma×N axç. muskatı	10,04	4	10,06	7	10,09	40	67	167	25,11
Forma 2/1	Qırmızı kişmiş, klon	10,04	5	09,06	8	15,08	38	68	150	24,11
Forma 2/3	Qırmızı kişmiş, klon	10,04	5	09,06	8	16,08	36	69	149	26,11
Forma 2/5	Qırmızı kişmiş× Qızıl üzüm	09,04	5	09,06	8	17,08	38	68	152	22,11
Forma 2/7	Qırmızı kişmiş× Qızıl üzüm	09,04	4	10,06	7	18,08	38	67	153	24,11
Forma 2/10	Ağ aldərə, sərb. toz.	10,04	4	10,06	8	24,09	36	68	165	24,11
Forma 2/12	Ağ aldərə, sərb. toz. 2% kolx. 24 s.	10,04	4	10,06	7	24,09	36	67	164	25,11
Forma 2/15	Ağ aldərə, sərb. toz. 2% kolx. 24 s.	10,04	4	10,06	8	26,09	37	69	165	24,11

Üzüm formalarının aqrobioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Tədqiqat dövrü yeni üzüm formalarında ilk dəfə olaraq aqroekoloji, fitopatoloji qiymətləndirmələr aparılmış, alınmış nəticələr təcrübə dəftərində qeyd olunmuşdur. Bundan başqa üzüm formalarının məhsulunun mexaniki analizləri aparılmışdır. İşin gedişində salxımın orta kütləsi, salxımda gilələrin sayı, 100 gilənin kütləsi, ümumi şirə çıxımı, şəkərlilik, turşuluq, bir koldan məhsuldarlıq və s. müəyyənləşdirilmişdir. Əldə olunan göstəricilər aşağıda verilmişdir (cədvəl 2).

Əsas məhsuldarlıq göstəriciləri

Üzüm formaları	Salxımın orta kütləsi, q	Salxımda gilələrin sayı, ədəd	100 gilənin kütləsi, q	Gilədə, %		Ümumi şirə çıxımı %	Şirədə		Məhsuldarlıq əmsali		Bir koldan biol. məhsuldarlıq, kq
				qabıq	toxum		Şəkərliklik, r/100 sm ³	Turşuluq, r/dm ³	kolda	Barlı zoğlarda	
Forma 1/2	354	59,4	560	14,3	4,0	78,0	18,0	6,7	0,76	1,4	14,0
Forma 1/3	345	62	587	20,0	5,0	75,0	17,0	5,5	0,78	1,0	5,0
Forma 1/4	365	67	545	20,1	5,1	74,8	17,0	5,6	0,79	1,0	4,0
Forma 1/8	348	45	480	14,9	5,6	79,5	17,6	6,7	0,71	1,0	3,0
Forma 1/9	205	51	473	15,0	5,9	80,0	18,0	6,9	0,61	1,1	4,2
Forma 1/11	210	46	470	14,3	4,8	81,0	19,0	6,8	0,45	1,2	5,0
Forma 1/12	359	74	490	14,4	4,7	81,0	18,5	6,5	0,54	1,1	8,5
Forma 1/14	365	48	180	13,6	4,6	80,0	17,0	6,4	0,46	1,0	10,2
Forma 2/1	367	81	175	16,0	-	84,0	22,0	4,5	0,58	1,1	4,2
Forma 2/3	241	41	251	11,8	-	88,2	21,5	5,0	0,69	1,0	4,5
Forma 2/5	235	55	240	17,0	3,5	79,5	22,0	4,6	0,75	1,0	5,0
Forma 2/7	310	62	245	17,0	4,0	79,0	21,5	4,8	0,75	1,0	6,0
Forma 2/10	236	62	386	10,0	5,2	74,0	17,0	5,5	0,76	1,0	6,4
Forma 2/12	248	65	387	18,0	5,9	72,5	16,5	5,6	0,75	1,0	6,4
Forma 2/15	257	64	378	13,4	5,1	81,5	17,0	5,9	0,75	1,0	6,5

Yeni protoklonların seçilməsi və aqrobioloji xüsusiyyətlərin öyrənilməsi. Tədqiqat planına müvafiq olaraq bu il də Culfa rayonu düzən və dağətəyi ərazilərdəki üzümlük sahələrində elmi ekspedisiyalarda olunmuş, becərilən aborigen üzüm sortlarının aqroekoloji, fitopatoloji xüsusiyyətləri haqqında elmi məlumatlar toplanılmışdır. Ümumiyyətlə, bir neçə il mütəmadi olaraq ərazidəki üzüm sahələrinə baxış keçirilmiş, ayrı-ayrı sortlar üzərində müşahidələr nəticəsində spontan mutasiyaya uğramış yeni formalar müəyyənləşdirilmiş və ampeloqrafik xüsusiyyətləri başlanğıc sortlarla müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Ayrı-ayrı tənəklərdə əsasən salxım və gilələrin iriliyinə, şirədə şəkərliklik və turşuluğuna, yetişmə müddətlərinə, xəstəliklərə davamlılığına, inkişaf etmə xüsusiyyətlərinə diqqət yetirilmiş, dəyişkən bitkilər nömrələnərək müvafiq başlanğıc sortlarla müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Klonların seçilməsi bir neçə illik ampeloqrafik tədqiqatların nəticələrinə əsaslanmışdır. Tarixən ərazidə üzüm vegetativ yolla çoxaldıldığından adamlar həyatı sahələrdə ancaq ayrı-ayrı sortların məhsuldar, davamlı, iri salxım və giləli və s. irsi əlamətlərə malik variasiyalardan əkin materialları hazırlayaraq əkilməsinə daha çox üstünlük vermişlər. Xalq seleksiyası bu istiqamətdə aparılmış və dövrümüzə qədər gəlib çıxmışdır. Ona görə də bir sıra, xüsusilə çox becərilən sortların çoxlu sayda spontan klon variasiyaları yaradılmışdır. Tədqiqatın birinci mərhələsində belə variasiyalar üzərində yerindəcə ilkin seçmə işləri aparılmışdır. Seçilmiş klonların genotip cəhətdən təmiz olması üçün əkin materialları ancaq bir tənəkdən hazırlanmışdır. Aşağıda ikinci mərhələdə ayrı-ayrı sortlardan seçilmiş klon-sortlar və formaların aşkar edildiyi ərazilər göstərilmişdir. İkinci mərhələdə seçilmiş ayrı-ayrı sortlar üzrə yeni klonlardan əkin materialları hazırlanaraq kökləndirilmiş və növbəti il üzüm genofondu kolleksiya bağına

əkilməmişdir. Hər klondan sınaq üçün 10 bitki saxlanılmışdır. Hər bir klon-sortun yanında nəzarət kimi başlanğıc sort da əkilmişdir. Həm daimi yerlərində, həm də kolleksiya bağında məhsula düşdükdən sonra seçilmiş üzüm klonları üzərində fenoloji müşahidə işləri aparılaraq biomorfoloji və aqrobioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, ampeloqrafik təsvirləri aparılmışdır (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Üzüm sortlarından seçilmiş yeni protoklonlar

Başlanğıc sortlar	Seçilmiş klonların sayı	Üzüm klonların şərti adları	Aşkar edildiyi il və ərazilər
Ağ kişmiş	2	K.95/6 (İri salxımlı)	1995, Nehrəm k.
Qırmızı kişmiş	2	K.91/3 (Qırmızı kişmiş) K.91/4 (Çəhrayı kişmiş)	1991, Bənəniyar k. 1993, Qızılca k.
Qara kişmiş	1	K.97/1 (irigiləli)	1997, Yarımca k.
Sarı kişmiş	4	K.88/1 K./88/2; K.92/3; K.92/4	1988, Naxçıvan ş. 1992, Bənəniyar k.
Mərməri	1	K.89/1 (çox iri salxımlı)	1989, Kotam k.
Ağ aldərə	2	K. 95/1 (süd aldərə); K.97/2 (irigilə Aldərə)	1995, Kırna k. 1997, Zeynəddin k.
Ağ xəlili	1	K.96/1 (irigiləli)	1996, Babək qəsəbəsi
Hənəqırna	2	K.95/1 (irigilə Hənəqırna); K. 98/2	1995, Bənəniyar k. 1998, Saltaq k.
Mələyi	1	K.98/1 (məhsuldar)	1998, Ayrınc k.
İnəkəmcəyi	1	K.96/1 (irisalxımlı)	1996, Qızılca k. Vənənd k.
Misqalı	1	K.85/1 (məhsuldar)	1985, Vayxır k.
Qızıl üzüm	1	K.97/1 (çox irigiləli)	1985, Bənəniyar k.
Gülabı	1	1996. (irisalxımlı, məhsuldar)	1996, Saltaq k.
Nax. qara üzüm	1.	1995. (məhsuldar)	1995, Nehrəm k.
Naxçıvan qara üzümü	1	K.97,5 (irisalxımlı)	1997, Yarımca k.
Qara cəncəl	1	K.88/8 (tez yetişən)	1988, Naxçıvan ş.

Fenoloji müşahidə işləri. Üzümün genotipi daha çox spontan mutasiyaya uğrayan bitkilər sırasına daxildir. Üzümdə müxtəlif təbii mutagen faktorların (günəş radiasiyası, güclü ildırım çaxmaları, güclü elektomaqnit dalğaları, kəskin şaxtalar və s.) təsiri ilə nöqtəyi mutasiyalar, molekulyar mutasiyalar toplaşaraq gen mutasiyaları əmələ gətirirlər. Belə gen mutasiyaları ilə səciyyələnən fenotipdə baş verən morfoloji dəyişkənliklər üzümdə bir sıra genetik xüsusiyyətlərdə, o cümlədən əsas fenoloji fazaların gedişində də özünü büruzə verir.

2021-cı ildə əvvəlki tədqiqat dövründə seçilmiş üzüm klonları üzərində fenoloji müşahidə işləri davam etdirilmişdir. 15 sortdan seçilmiş 21 yeni üzüm klonu üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Cədvəldən görüldüyü kimi Qırmızı kişmişdən yaranan K.91/3 və K.91/4 klonlarının məhsulu başlanğıc sorta nisbətən 13-18 gün tez yetişirlər. Mərməri kişmişdən yaranan klon K.89/1 başlanğıc sortdan 5-7 gün tez yetişməklə çox iri salxımları ilə fərqlənir. Sarı kişmişdən seçilən 3 klon başlanğıc sortdan 15-18 gün tez fizioloji yetişkənliyə çatır. K.92/4 klonu isə 10-12 gün gec yetişir. Başlanğıc sorta nisbətən məhsulun yetişkənliyinə görə klonlardan K.97/1 10 gün, K.95/1 4-6 gün, K. 95/1 4-6 gün, K. 85/1 20-23 gün, K.86/1 3-5 gün tez, K.92/ 12-14 gün, K.98/2 10-13 gün, K.97/1 15-17 gün, K.99/1 7-8 gün, K.99/2 6-8 gec fizioloji yetişkənliyə çatmaqla, müxtəlif vegetasiya müddətlərinə malikdirlər. Seçilmiş

klonlar əsasən yetişmə müddətlərinə, salxım və gilələrinin parametrlərinə, tənəkdən məhsuldarlığa görə başlanğıc sortlardan fərqlənirlər.

Əsas aqrobioloji xüsusiyyətləri. İrsi müxtəliflik üzüm klonlarının əsas biomorfoloji və aqrobioloji xüsusiyyətlərində də müşahidə olunmuşdur. Klonlarda irsi dəyişkənliklər yarpaq parametrlərində və morfoloji quruluşunda da müşahidə olunmuşdur. Yeni klonlarda tənəklərdə inkişaf edən zoğların miqdarı, məhsuldar zoğlar, çiçək salxımlarının sayı, tənəklərin və barlı zoğların məhsuldarlıq əmsalları, barlı zoğlarda məhsuldarlıq və bir tənəkdən orta məhsuldarlıq göstəriciləri öyrənilməklə başlanğıc sortlardan üstün göstəricilərə malik olmuşlar. Məhsuldarlığa görə K. 91/3 – 15,7%, K. 91/1 – 36,8%, K. 89/1 – 23,4%, K. 88/2 və K. 92/4 – 30,0%, K. 97/1 – 21,9%, 66,7%. K. 98/2 – 60,6%, K. 98/1 – 76,5%, K. 97/2 – 52,9%, K. 98/1 – 38,4%. K. 99/2 – 9,5%, K. 89/1 – 71,4% başlanğıc sortlardan yüksək olmuşdur. Sortlarından seçilmiş yeni klonlar da əsas məhsuldarlıq göstəricilərinə görə başlanğıc sortlardan üstündür. Seçilmiş bütün klonlar bir koldan məhsuldarlığa görə başlanğıc sortlardan yüksək göstəricilərə malik olmuşdur. Bir koldan məhsuldarlığa görə ən yüksək K.98/1 klonunda – 15,0 kq, K. 88/2, K. 92/4, K. 97/2 klonlarında, 13,0 kq olmuşdur. Ümumiyyətlə, xalq seleksiyası nəticəsində yaradılan bu klon-sortlarda görüldüyü kimi seçmənin istiqaməti daha çox məhsuldarlığın artırılmasına, salxım və gilələrin iriliyinə və şəkərliliyin yüksək olması istiqamətində aparılmışdır. Seçilmiş klonların hamısında qeyd olunan göstəricilər başlanğıc sortlardan yüksək olmuşdur (cədvəl 3). Bir tənəkdən müvafiq olaraq K. 91/3 – 10,0 kq, K. 91/4 – 12,0 kq, K. 89/1 – 8,0 kq, K. 88/1 – 7,0 kq, K. 88/2 – 13,0 kq, K. 88/3 – 10,0 kq, K. 92/4 – 13,0 kq, K. 97/1 – 10,0 kq, K. 95/1 – 15,0 kq, K. 95/1 ş – 11,0 kq, K. 97/2 – 10,0 kq, K. 95/1 – 15,0 kq, K. 97/2 – 13,0 kq. K. 85/1 – 11,0 kq, K. 98/1 – 9,0 kq, K. 99/1 – 8,0 kq, K. 99/2 – 11,0 kq, K. 89/1 – 12,0 kq məhsuldarlığa malik olmuşdur. Naxçıvan qara kişmiş sortundan seçilən K. 97-1 klonu muxtar respublika ərazisində daha geniş yayılıb. Bu klon iri giləli və salxımlı olması ilə diqqəti cəlb edir. Başlanğıc sortdan 10-12 gün tez yetişir. Salxımlarının orta çəkisi 444,0 q, kolun məhsuldarlıq əmsalı 0,81, Hənəqırna sortunun muxtar respublika ərazisində çoxlu sayda klonları mövcuddur. Ancaq K. 95-1 və K. 98/2 klonları daha geniş yayılıb. Bu klonlar iri giləli və iri salxımlı olurlar. Yetişmə müddətlərinə görə başlanğıc sortda görə K. 95/1 4-5 gün tez. K. 98/2 isə 10-15 gün gec yetişir. K. 95/1-da salxım və gilələr daha iridir. Salxımın orta çəkisi 362,0 q. Məhsuldarlıq əmsalı kolda 0,71, barlı zoğlarda 1,17, şirədə şəkərlilik isə 22,4 q/100 sm³ olmuşdur. Ağ aldərə sortundan yaranan K.95/1 klonu başlanğıc sortdan 4-8 gün tez yetişir və daha çox iri salxımlı olması ilə diqqəti cəlb edir. Salxımları başlanğıc sortdan təqribən iki dəfə iri olmaqla orta çəkili 513,0 q olmuşdur. 100 giləsinin çəkisi isə 575,0 q., məhsuldarlıq əmsalı 0,60, barlı zoğlarda isə bu göstərici 1,61, şirədə şəkərlilik isə başlanğıc sortdan yüksək, 19,3 q/100 sm³ olmuşdur. K. 97/2 isə xırda salxımlı olmaqla məhsuldarlığı ilə fərqlənir. Bu klonda məhsuldarlıq əmsalı 0,93, barlı zoğlarda isə 1,85, təşkil etmişdir. Ağ xəlili, İnekəmcəyi və Qara cəncəl sortlarından seçilmiş yeni klonlar da əsas məhsuldarlıq göstəricilərinə görə başlanğıc sortlardan üstün olmuşlar. Klonların əsas aqrobioloji göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir. Seçilmiş bütün klonlar bir koldan məhsuldarlığa görə başlanğıc sortlardan yüksək göstəricilərə malik olmuşdur. Bir koldan məhsuldarlığa görə ən yüksək məhsuldarlıq K.98/1 klonunda – 15,0 kq, K. 88/2, K. 92/4, K. 97/2 klonlarında 13,0 kq olmuşdur. Ümumiyyətlə, ayrı-ayrı fərdi həyatıyanı sahələrdə rast gəlinən, xalq seleksiyası nəticəsində yaradılan bu klon-sortlarda görüldüyü kimi seçmənin istiqaməti daha çox məhsuldarlığın artırılmasına, salxım və gilələrin iriliyinə və şəkərliliyin yüksək olması

istiqlamətində aparılmışdır. Klonlarda morfoqenetik fərqlər aqrobioloji göstəricilərin dəyişməsi ilə müşayiət olunur (cədvəl 4).

Cədvəl 4

Yeni üzüm klonlarının əsas məhsuldarlıq göstəriciləri

Sortlar və klonlar	Saxımın orta kütlesi	Saxımda gilələrin sayı, ədəd	100 gilənin çəkisi, q.	Gilədə %			Ümumi şirə çıxımı, %	Şirədə		Məhsuldarlıq q əmsali	
				qabıq	ləti	toxum		Şəkərlilik, q/100 sm ³	Turşluğun, q/dm ³	Barlı zoğlarda	Tənəklərdə
Ağ kışmışı											
K.95/6	360,5±18,46	120,5									
Qırmızı kışmışı											
K.-91/3	325,4±8,031	240,0	125,0	8,0	92,0	-	84,7	22,0	4,0	1,36	0,75
K.-91/4	395,5±9,21	248,2	230,0	9,0	91,0	-	86,0	23,0	4,1	1,25	0,81
Mərməri											
K.-89/1	355,5±8,24	341,2	98,0	6,4	93,6	-	90,0	25,5	4,0	1,10	0,75
Sarı kışmışı											
K.88/1	312,0±7,58	160,5	104,0	7,1	92,9	-	89,0	23,0	4,3	1,10	0,61
K.88/2	325,3±12,62	272,5	110,0	7,1	92,9	-	85,0	25,0	3,8	1,21	0,70
K.92/3	380,4±10,4	288,2	125,0	7,4	92,8	-	89,0	22,0	5,2	1,16	0,78
K.92/4	345,0±7,38	252,8	130,5	7,3	92,7	-	89,0	23,0	5,1	1,21	0,85
Qara kışmışı											
K.97/1	444,0±8,24	117,1	367,0	7,0	93,5	-	90,0	24,0	4,6	1,35	0,81
Hənə qırna											
K.95/1	362,0±8,67	58,3	610,4	12,6	82,9	4,5	85,0	22,3	5,6	1,17	0,71
K.98/2	325,0±8,25	70,4	420,3	11,0	84,5	4,5	82,0	21,8	5,4	1,62	0,60
Mələyi											
K.98/1	335,2±20,15	120,2	310,5	9,0	86,0	6,0	84,0	19,0	7,9	1,2	0,48
Ağ aldərə											
K.95/1	513,0±9,85	86,8	575,0	12,0	84,0	3,4	82,0	19,3	6,4	1,61	0,60
K.97/2	280,0±10,5	130,0	210,2	7,1	90,1	2,8	87,0	17,5	6,8	1,85	0,93
Misqalı											
K.85/1	280,0±13,2	130,0	210,0	7,1	90,1	2,8	84,0	17,5	6,8	1,85	0,93
Qızıl üzüm											
K.98/1	495,0±8,67	70,6	665,0	8,1	87,9	4,0	70,0	19,5	5,6	1,30	0,55
Gülabı											
K.97/1	312,0±26,50	75,8	480,0	15,2	76,1	8,0	75,0	18,9	5,8	1,1	0,57
Ağ xəlili											
K.99/1	320,0±9,57	75,0	400,0	6,0	92,0	2,0	80,0	17,5	7,2	1,10	0,55
İnekəmcəyi											
K.99/2	551,4±11,5	97,0	555,0	11,0	82,9	6,1	78,0	17,2	6,0	1,3	0,70
Naxçıvan qara üzümü											
K.97.5	864,7±11,5	152,1	225,0	12,0	50,1	7,8	68,9	17,0	7,2	1,2	0,74
Qara cəncəl											
K.85/1	340,0±10,3	84,6	390,0	7,0	98,3	3,7	83,0	19,0	5,0	1,2	0,69

Aparılan tədqiqat işlərindən aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur:

- Müxtəlif seleksiya üsulları ilə əldə olunmuş yeni üzüm formalarının əsas fenoloji

fazalarının gedişi əldə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, yeni üzüm formaları içərisində orta vaxta yetişən, gec yetişən və ən gec yetişən süfrə və texniki istiqamətli üzüm formaları vardır.

- Yeni üzüm formalarının əsas məhsuldarlıq göstəricilərinin analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, bu formalar içərisindən iqtisadi əhəmiyyətli sortlar əldə etmək olar.

- Seçilmiş yeni klonlar aqrobioloji xüsusiyyətlərinə görə başlanğıc sortlardan yüksək göstəricilərə malik olmuşdurlar.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampeloqrafiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 2012, 584 s.
2. Quliyev V.M., Səlimov V.S., Nəcəfov C.S. və b. Azərbaycan ampeloqrafiyası. I c., Bakı: Müəllim, 2017, 736 s.
3. Səlimov V.S., Pənəhav T.M. Azərbaycanın üzüm sortları. Bakı, 2016, 286 s.
4. Дергунов А.В. Сорта селекции Анапской опытной станции для создания конвейера столового винограда / Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы виноградарства и виноделия: фундаментальные и прикладные аспекты». Ялта, 2018, с. 81-83.
5. Волынкин В.А., Полулях А.А. Современные представления о систематике винограда / Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы виноградарства и виноделия: фундаментальные и прикладные аспекты». Ялта, 2018, с. 16-18.
6. Лазаревский М.Л. Изучение сортов винограда. Ростов на Дону, 1995, 150 с.
7. Caracteres ampelographiques. Code des caracteres descriptifs des varietes et especes de *Vitis*. Paris: Dedon, 1984, 135 p.
8. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes re *Vitis*. OIV. 2001.
<http://www.oiv.int/fr>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: varisquliyev@mail.ru

E-mail: haci-cabbar71@mail.ru

Varis Guliyev, Jabbar Najafov

STUDY OF NEW FORMS OF GRAPE OF DIFFERENT ORIGIN

The article discussed the study of the gene pool of grapes on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, obtaining new forms and clones of grapes by various breeding methods in order to enrich the varietal composition. During the research period, agrobiological and ampelographic characteristics of new forms and clones of grapes were studied. The article highlights the agrobiological features of 15 new forms of grapes and 16 protoclonal forms, the results of the analysis of polymorphism features in different agroecological populations. Among the new forms and clones of grapes, there are biotypes of economic importance.

Keywords: *breeding, agromorphology, variety, clone, genotype, phytopathology, productivity, bioecology.*

Варис Кулиев, Джаббар Наджафов

**ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА РАЗНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

В статье обсуждались исследования генофонда винограда на территории Нахчыванской Автономной Республики, получение новых форм и клонов винограда различными методами селекции с целью обогащения сортового состава. В период исследований изучались агробиологические и ампелографические характеристики новых форм и клонов винограда. В статье освещены агробиологические особенности 15 новых форм винограда и 16 протоклонов, результаты анализа особенностей полиморфизма в разных агроэкологических популяциях. Среди новых форм и клонов винограда есть биотипы, имеющие хозяйственное значение.

Ключевые слова: *селекция, агроморфология, сорт, клон, генотип, фитопатология, урожайность, биоэкология.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 29.09.2022

Son variant 21.10.2022

UOT 634.1/7

ORXAN BAĞIROV

SEÇİLMİŞ ALÇA FORMALARINDA AQRİBİOLOJİ
GÖSTƏRİCİLƏRİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Tədqiqat materialı olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən alçanın yerli və introduksiya olunmuş sortlarına aid üstün göstəricilərə malik 16 formasının çətirinin proyeksiya sahəsi (S_p) əsasında məhsuldarlıq əmsali (M), həmçinin optimal qida sahəsi (S) və hektara düşən optimal ağac sayı müəyyənləşdirilərək təsərrüfat məhsuldarlığı (T) hesablanmışdır. Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, alça formalarının 43,8%-i çətirin proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlıq əmsalına, 56,3%-i ağacların orta məhsuldarlığına, 50,0%-i isə hektarda təsərrüfat məhsuldarlığına görə üstündür. Tədqiq edilən Naxçıvan-1, Nehrəm-1, Şıxmahmud-3, Şərur-3, Qaraçuq-4, Xıncov-2, Ordubad-6, Dəstə-1 formaları sənaye əhəmiyyətli meyvə bağlarının salınmasında və seleksiya dair tədqiqat işlərində istifadə üçün perspektivlidir.

Açar sözlər: *alça, forma, qida sahəsi, bitki sıxlığı, məhsuldarlıq.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yeni meyvə bağlarının salınması, təbii şəraitin, uzun müddət becərilmə və introduksiya hesabına xalq seleksiyası nəticəsində formalaşmış yüksək məhsuldarlığa malik meyvə sortlarının tədqiqi yönündə işlər aparılır. Sortlar meyvələrinin yüksək keyfiyyəti, ağaclarının xarici şəraitə asan uyğunlaşması və yüksək məhsuldarlığına görə sənaye və seleksiya nöqtəyi-nəzərindən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvələrdən alça genetik tərkibi və biokütləsinin miqdarı baxımından əhalinin bu bitkiyə olan tələbatını ödəməklə yanaşı, meyvə emalı üçün də əsas xammal mənbəyidir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən alça sortları ötən əsrin ortalarından elmi əsaslarla tədqiq olunmağa başlanmışdır. Bir çox sortlarının biomorfoloji göstəriciləri müəyyən istiqamətlər üzə araşdırılmışdır [2, s. 98-101; 4, s. 418-420; 5, s. 112-119; 7, s. 45-46]. Araşdırmalar və ekspedisiyalar nəticəsində ərazidə becərilən alça genofondunun 72,2%-i yerli, 27,8%-i isə introduksiya olunmuş sortlardan ibarət olduğu müəyyən edilmişdir [6, s. 159]. Ərazidə yerli Naxçıvan Göycəsi, Yaz mələsi, Yay mələsi, Payız mələsi, Sarı alça, Qırmızı alça, Təbərzə, introduksiya olunmuş İstanbul alçası sortları becərilmə arealına görə üstünlük təşkil etdiyi müşahidə olunmuşdur. Ekspedisiyalar zamanı yerli və introduksiya olunan alça sortlarına aid çox sayda formalar aşkar edilmişdir ki, onlardan üstün keyfiyyət göstəricilərinə malik olan Naxçıvan-1, Nehrəm-1, Şıxmahmud-3, Payız-2, Xıncov-2, Qaraçuq-4, Zeynəddin-2, Ərəzin-2, Çəsməbasar-1, Ordubad-6, Dəstə-1, Dırnis-3, Şahbuz-2, Arınc-1, Şərur-3, Siyaqut-2 geniş tədqiqatə cəlb edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, alça sort və formaları ərazidə iyunun əvvəllərindən sentyabrın axırınadək məhsul verir.

Yeni bağlarının salınmasında tədqiqatlar nəticəsində seçilən məhsuldar sort və formalara üstünlük verilməlidir. Eyni zamanda bağda ağacları elə yerləşdirmək lazımdır ki, onların istismarı dövründə normal böyümə və məhsul vermələri üçün optimal şərait yaransın. Müəyyən edilmişdir ki, bir sıra biometrik göstəricilər, optimal qida sahəsi, əkin sxemindən asılı olaraq sahədəki meyvə ağaclarının sıxlığı və s. məhsuldarlığa təsir göstərir. Bu baxımdan Naxçıvanda becərilən alça sort və formalarında əsas aqrıbioloji göstəricilərin təsərrüfat məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi aktual məsələlərdəndir.

Tədqiqatda materialı olaraq götürülən 16 alça formasının ağaclarının təsərrüfat göstəriciləri müasir meyvəçilikdə qəbul olunmuş metodikalarla işlənmiş [3, c. 116-122, 157-165; 4,

c. 319-321, 380-383; 8; 9, c. 20-25] və nəzarət sortu olaraq götürülmüş Azərbaycan Respublikası üzrə kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı üçün istifadəsinə icazə verilmiş seleksiya nailiyyətlərinin dövlət reyestri bitki sortları kataloqunda Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə rayonlaşdırılmış Ərəş sortu ilə müqayisəli təhlil edilmişdir [1, s. 117]. Ağacların biometrik göstəricilər ölçülərək hesablanmışdır. Sort və formalar üzrə ağacların optimal qida sahəsini (S) müəyyənləşdirmək üçün bağıcılıqda qəbul edilmiş aşağıdakı formuldan istifadə edilmişdir.

$$S = (D - 0,3) \times (D + 2)$$

burada: S – meyvə bitkilərinin optimal qida sahəsi, m²; D – tam məhsuldarlıq dövründə çətirin diametri, m; 2 – cərgə aralarında tələb olunan işçi və işiq dəhlizi, m; 0,3 – budaqların qonşu ağac çətirinə daxil olma mümkünlüyü, m.

Sort və formaların parametrlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq çətirin forması, ölçüləri, sıxlığı müxtəlif olduğundan onun təsərrüfat məhsuldarlığı (T) dəyişir. Bu göstərici çətirin proyeksiyası səthində hər m²-ə düşən məhsuldarlıq əmsalı (M) əsasında hesablanmışdır.

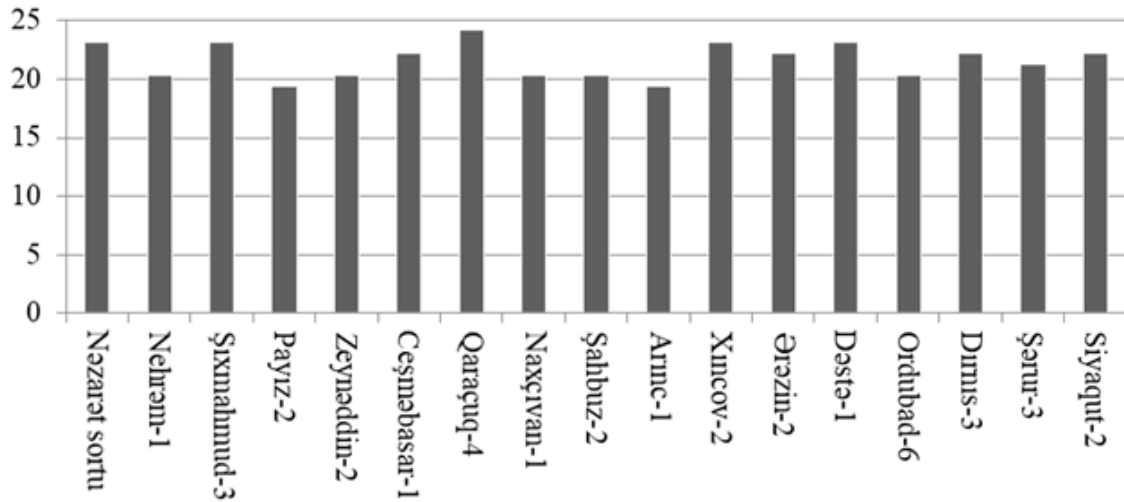
$$T = \frac{M \times S_p \times N}{100}$$

burada: T – təsərrüfat məhsuldarlığı, sen/ha; M – çətirin proyeksiya sahəsinin məhsuldarlıq əmsalı, kq/m²; S_p – çətirin proyeksiya sahəsi, m²; N – 1 hektarda ağacların optimal sayı, ədəd; 100 – məhsulu sentnerə çevirmək üçün əmsal.

Tədqiqata cəlb edilən alça formalarında çətirin proyeksiya sahəsi 8,28-11,02 m² arasında dəyişir. Çətirin proyeksiya sahəsinə görə ən böyük göstərici Şıxmahmud-3 (11,02 m²) ən kiçik isə Payız-2 (8,28 m²) formasında qeydə alınmışdır. Formaların 43,8%-də çətirin proyeksiya sahəsi nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortundan (9,88 m²) böyük, 50,0%-də isə kiçik olmuşdur. Çeşməbasar-1 (10,73 m²), Qaraçuq-4 (10,45 m²), Xıncov-2 (10,44 m²) formalarında çətirin proyeksiya sahəsi Şıxmahmud-3 istisna olmaqla digər formalardan yüksək olması ilə seçilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, formaların 75,0%-də çətirin proyeksiya sahəsi 9,0 m²-dən böyükdür.

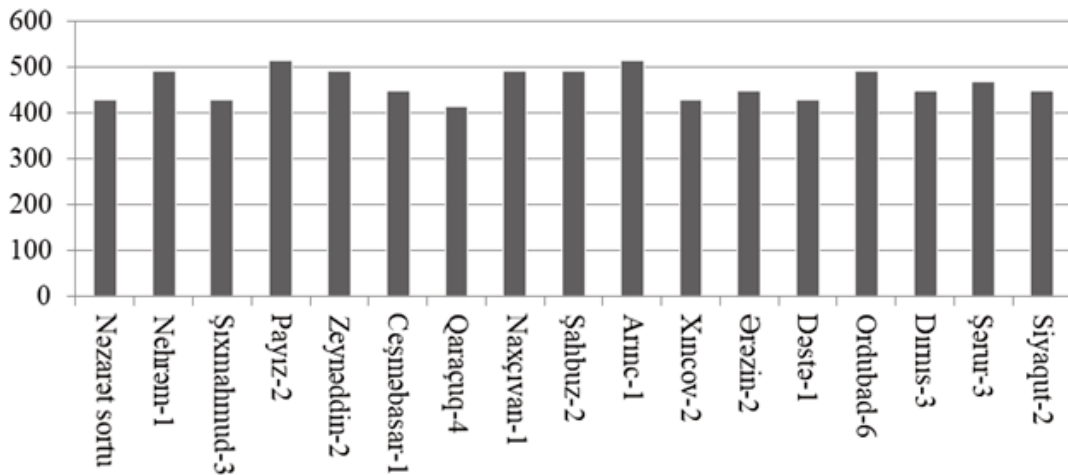
Tədqiq edilən formalarda orta məhsuldarlıq göstəricisi yığılmış illik faktiki məhsula əsasən hesablanmışdır. Ağacların orta məhsuldarlığına görə ən yüksək göstərici Şıxmahmud-3 (34,40 kq) formasında qeydə alınmışdır. Şıxmahmud-3, Qaraçuq-4 (32,00 kq), Naxçıvan-1 (30,50 kq), Dəstə-1 (30,40 kq) və Nehrəm-1 (30,20 kq) formalarında orta məhsuldarlıq göstəricisi nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortuna (30,00 kq) nisbətən üstün olmuşdur. Ordubad-6 (30,00 kq) və Şəhur-3 (30,00 kq) formalarında orta məhsuldarlıq formaların 56,3%-dən yüksək olmuşdur. Ümumi olaraq alça formaların 50,0%-nin orta məhsuldarlıq göstəricisi yüksək olmuşdur.

Tədqiq edilən alça formalarında məhsuldarlıq əmsalı 2,13-3,41 kq/m² arasında dəyişir. Ordubad-6 (3,41 kq/m²), Nehrəm-1 (3,24 kq/m²), Siyaqut-2 (3,13 kq/m²), Şıxmahmud-3 (3,12 kq/m²), Qaraçuq-4 (3,06 kq/m²), Naxçıvan-1 (3,09 kq/m²) formalarında məhsuldarlıq əmsalı nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortundan (3,04 kq/m²) üstün olmuşdur. Ən az məhsuldarlıq əmsalı Çeşməbasar-1 (2,13 kq/m²) formasında qeydə alınmışdır. Dəstə-1 (2,99 kq/m²), Şəhur-3 (2,95 kq/m²) və Payız-2 (2,92 kq/m²) formalarında məhsuldarlıq əmsalı nəzarət sortundan yüksək olmasa da formalar içərisində üstün göstəricilərinə görə seçilmişdir.



Qrafik 1. Formaları üzrə ağacların optimal qida sahəsi (m²).

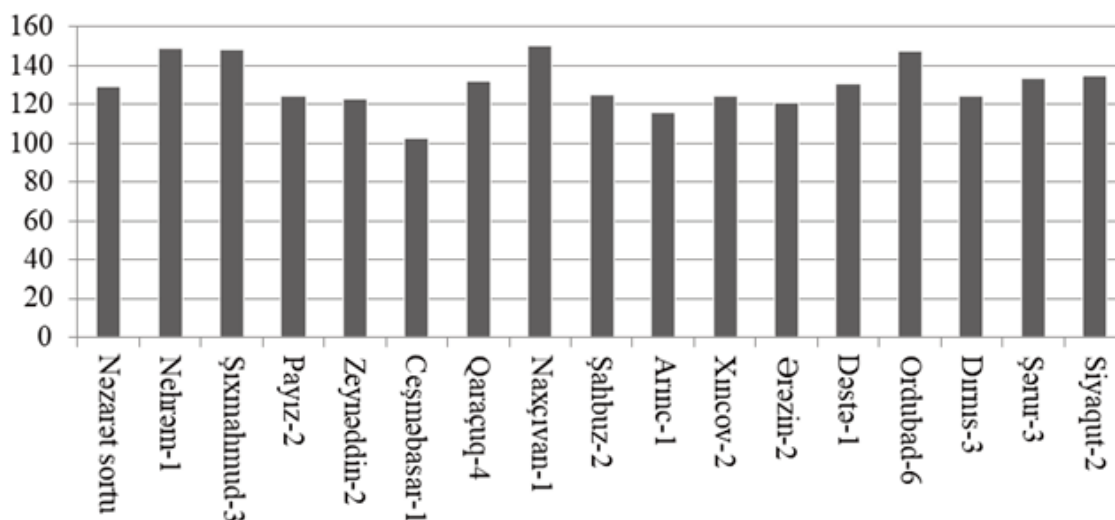
Optimal qida sahəsinə tələbat formaların 75%-də nəzarət sortuna nisbətən az olmuşdur ki, bu da qeyd olunan formaların hektarda ağac sayının çox olmasına müsbət təsir göstərmişdir (qrafik 1). Optimal qida sahəsinə ən az tələbat 19,38 m²-lə Payız-2 və Ayrınc-1 formalarında qeydə alınmışdır. Nehrəm-1, Zeynəddin-2, Naxçıvan-1, Şahbuz-2, Ordubad-6 formalarında optimal qida sahəsinə tələbat Payız-2 və Ayrınc-1 formalarına nisbətən çox (20,30 m²) olsa da digər sort və formalarla müqayisədə az olmuşdur. Tədqiqatdan aydın olmuşdur ki, formalarda optimal qida sahəsi çətirin diametri ilə düz mütənasibdir.



Qrafik 2. Sahə üçün hesablanmış ağacların optimal sayı (ədəd).

Sort və formaların təsərrüfat məhsuldarlığının öyrənilməsi üçün ağaclar üzrə hər m² çətirin proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlıq əmsali, bitkilərin optimal qida sahəsi və bir hektarda olan ağacların optimal sayı hesablanmışdır. Hesablamalar zamanı alça formalarında hektarda olan ağacların optimal sayının 414-516 ədəd arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir (qrafik 2). Müəyyən edilmişdir ki, formalarda hektara düşən optimal ağac sayı optimal qida sahəsi ilə tərs mütənasibdir. Yəni ağacın qida sahəsi artdıqca əkin sahəsi üzrə hektara düşən ağac sayı azalır. Formaların 75%-də hektara düşən optimal ağac sayı nəzərə olaraq

götürülmüş Ərəş sortu ilə (431 ədəd) müqayisədə çoxluq təşkil edir. Araşdırılan alça formalarının 50%-də hektara düşən ağacların optimal sayı 470-dən çoxdur.



Qrafik 3. Formaların təsərrüfat məhsuldarlığı (sen/ha).

Seçilmiş alça formalarının təsərrüfat məhsuldarlığı 102,85-150,51 sen/ha arasında dəyişir (qrafik 3). Ən yüksək təsərrüfat məhsuldarlığı Naxçıvan-1 (150,51 sen/ha) formasında qeydə alınmışdır. Nehrəm-1 (149,03 sen/ha), Şıxmahmud-3 (148,19 sen/ha) və Ordubad-6 (147,94 sen/ha) formalarının təsərrüfat məhsuldarlığı Naxçıvan-1 istisna olmaqla digər formalardan yüksəkdir. Şıxmahmud-3, Dəstə-1 və Qaraçuq-4 formalarının hektarda ağac sayı nəzarət sortu ilə müqayisədə çox olmasa da təsərrüfat məhsuldarlığına görə yüksək olmuşlar. Ümumiyyətlə, Naxçıvan-1, Nehrəm-1, Şıxmahmud-3, Ordubad-6, Şərur-3 (134,87 sen/ha), Siyaqut-2 (133,57 sen/ha), Qaraçuq-4 (132,38 sen/ha) və Dəstə-1 (130,93 sen/ha) alça formalarının təsərrüfat məhsuldarlığı nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortuna (129,45 sen/ha) nisbətən üstün olmuşdur.

Nəticə etibarlı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən alça genofondu tam olaraq qorunmalı və daim təkmilləşdirilməlidir. Ərazinin iqlim şəraitinə uyğun yüksək məhsuldarlığına görə seçilmiş alça formaları rəqabətə davamlı məhsul istehsalının stimullaşdırılmasında rol oynayan yeni meyvə bağlarının salınması və seleksiya işlərində mühüm əhəmiyyətə malikdir. Təhlil edilən Naxçıvan-1, Nehrəm-1, Şıxmahmud-3, Şərur-3, Qaraçuq-4, Xıncov-2, Ordubad-6, Dəstə-1 alça formaları ağacın orta məhsuldarlığı, çətirin məhsuldarlıq əmsalı, optimal qida sahəsi, hektarda ağac sayı, təsərrüfat məhsuldarlığı göstəricilərinə görə perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası ərazisində kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı üçün istifadəsinə icazə verilmiş və mühafizə olunan seleksiya nailiyyətlərinin Dövlət Reyestri. Bakı, 2020, 185 s.
2. Əliyev C.M. Xüsusi meyvəçilik. Kirovabad: AKTİ, 1974, 148 s.
3. Həsənov Z.M. Meyvəçilik: Laborator praktikum. Bakı: MBM, 2010, 343 s.
4. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslük. Bakı: MBM, 2011, 520 s.
5. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
6. Bağirov O.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasında alça sortlarının genofondunun tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 4, s. 157-162.

7. Tağıyev T.M. Naxçıvan MSSR-də qiymətli meyvə sortlarının morfoloji-bioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Kompleks Zonal Təcrübə Stansiyasının Elmi Əsərləri, 1969, VII Buraxılış, s. 33-48.
8. Овсянников А.С. Фотосинтетическая продуктивность и урожайность плодовых и ягодных культур / Сб. науч. тр. ВНИИ садоводства, 1986, вып. 46, с. 3-8.
9. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / Под ред. Карпечука Г.К. и Мельника А.В. Уман: Уман с.-х. ин-т., 1987, 115 с.

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

Orkhan Baghirov

ASSESSMENT OF AGROBIOLOGICAL INDICATORS OF SELECTED FORMS OF ALYCHA

In this work, by determining the projection area of the crown (Sp) based on the productivity index (M), as well as the optimal growing space (S) and the optimal number of trees per hectare, the economic productivity (T) of the research material is calculated – 16 forms of alycha with high rates belonging to local and introduced varieties grown in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. In the course of the study, it was found that in 43.8% of the alycha forms, the crown productivity coefficient for the projection area, in 56.3% of the average tree yield, and in 50.0%, the yield per hectare turned out to be higher. The studied forms Nakhchivan-1, Negram-1, Shykhmakhmud-3, Sharur-3, Garachug-4, Khynchov-2, Ordubad-6, Dasta-1 are promising for use in establishing industrially significant orchards and in breeding studies.

Keywords: *alycha, form, growing space, plant density, productivity.*

Орхан Багиров

ОЦЕНКА АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫБРАННЫХ ФОРМ АЛЫЧИ

В данной работе путем определения проекционной площади кроны (Sp) на основе индекса производительности (M), а также оптимальной площади питания (S) и оптимального числа деревьев на гектар рассчитана хозяйственная производительность (T) исследовательского материала – 16 форм алычи с высокими показателями, принадлежащих к местным и интродуцированным сортам, выращиваемым на территории Нахчыванской Автономной Республики. В ходе исследования установлено, что у 43,8% форм алычи коэффициент продуктивности кроны по проекционной площади, у 56,3% средняя урожайность деревьев, а у 50,0% урожайность на гектар оказались выше. Исследуемые формы Нахчыван-1, Неграм-1, Шыхмахмуд-3, Шарур-3, Гарачуг-4, Хынчов-2, Ордубад-6, Даста-1 перспективны для использования при закладке промышленно значимых садов и в селекционных исследованиях.

Ключевые слова: *алыча, форма, площадь питания, плотность растений, урожайность.*

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

Daxilolma: İlkin variant 11.11.2022
Son variant 06.12.2022

UOT 58.006

TEYYUB PAŞAYEV

**AMEA NAXÇIVAN BÖLMƏSİ NƏBATAT BAĞININ YARANMASI
VƏ İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ**

Məqalədə AMEA Naxçıvan Bölməsi Nəbatat bağının yaranması və keçdiyi inkişaf yolu haqqında məlumatlar verilmişdir. Nəbatat bağlarının məqsədi, vəzifələri, burada görülən işlər, aparılan tədqiqatlar, bitkilərin əkilib becərilməsi, artırılması, introduksiyası, vətəni, yayılma əraziləri və digər xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar məqalənin əsas məzmununu təşkil edir. Məqalədə, həmçinin, 1972-ci ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının tərkibində yaradılan Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin fəaliyyətindən və onun tərkibində Nəbatat bağının yaradılmasından bəhs edilir. Məqalədə 2003-cü ildə AMEA Naxçıvan Bölməsi yarandıqdan sonra regionun təbii sərvətlərinin, fauna və florasının zənginliklərinin öyrənilməsi, yerli və kənardan gətirilmə bitkilərin introduksiyası və Nəbatat bağında görülən işlər, aparılan yenidənqurma və elmi tədqiqat işlərindən bəhs olunur. Keçən zaman ərzində Naxçıvan MR-in ayrı-ayrı rayonlarında meyvə bağlarından və şəxsi təsərrüfatlardan qiymətli meyvə sortları gətirilərək meyvə genefondu bağı salınmış, Nəbatat bağının ümumi sxemi hazırlanmış, ayrı-ayrı flora nümunələri üçün sahələr, təcrübələrin qoyulması yerləri, alleylar, pitomnik, nadir bitkilər kolleksiyası, rozari və tingçilik sahələri yaradılmışdır.

Açar sözlər: *Nəbatat bağı, alleylar, pitomnik, rozari, Santolina chamaecyparissus, tingçilik, Koelreuteria paniculata.*

Nəbatat bağları dünyanın bir çox ərazilərində rast gəlinən, canlı bitki növlərinin kütləvi şəkildə nümayiş etdirildiyi, xüsusi məqsəd daşıyan, planlı olaraq seçilmiş ərazilərdir. Nəbatat bağları həmçinin yerli və kənardan gəlmə bitkiləri becərən və öyrənən, botaniki elmləri təbliğ edən elmi-tədqiqat və mədəni-maarif müəssisəsidir. Əsas vəzifəsi bitki ehtiyatlarını öyrəniş zənginləşdirmək məqsədi ilə yanaşı faydalı bitkilərin təsərrüfat üçün qiymətli növlərini müəyyənləşdirməkdir. Nəbatat bağları bitkilərin introduksiyası, iqlimləşdirilməsi, eləcə də bitki kolleksiyaları toplamaqla məşğul olur.

Urbanizasiya və sənayeləşmənin sürətli inkişafı ilə əlaqədar olaraq Nəbatat bağları təbii ərazilərdən uzaqda yaşayan şəhər əhalisinə təbiətin bir parçasını göstərmək, qısa bir zaman olsa da insanların stressdən, səs-küydən uzaqlaşmasına və mədəni istirahətinə şərait yaradır. Nəbatat bağlarının ən qədim nümunələrinə Çində və Aralıq dənizi sahillərində rast gəlinir. Bu bağlarda meyvə ağacları, tərəvəzlər, dərman istehsalında lazım olan bitkilər becərilmiş və istifadə edilmişdir.

Nəbatat bağları, təkcə qurulduğu ərazidən deyil, dünyanın digər yerlərindən, fərqli iqlim qurşaqlarından, fərqli yaşam yerlərindən (qaya bitkiləri, su və bataqlıq bitkiləri, istiliksevən, quraq və ya rütubətli yerlərdə bitən bitkilər, işıq və ya kölgəsevən bitkilər, torpaqların xüsusiyyətlərinə görə qumlu, gilli və ya gillicəli, duzlu və s.) gətirilmiş və hər bir bitkini özünə uyğun şəraitlərdə (istilikxana, su hövzələri və s.) yetişdirərək nümayiş etdirir.

XIX əsrin əvvəllərindən başlayaraq tədris və tibb məqsədilə istifadə edilən botanika bağları tədricən azalmağa, onların yerində isə müasir dekorativ-bəzək bağçılıqda istifadə edilən canlı bitki kolleksiyaları sərgilənməyə başladı. Nəbatat bağlarının canlı bitki kolleksiyaları, həm elmi tədqiqat işçiləri, tələbə və şagirdlər, həm də geniş xalq kütlələri üçün mühüm əhəmiyyət daşıyan çox özəl müəssisələr hesab olunur. Məsələn, Gürcüstan Respublikasında Batumi Botanika bağı, Azərbaycanda Mərkəzi Nəbatat bağı və Mərdəkan Dendrarisi cənubi

Qafqazda yerli və dünyanın müxtəlif ölkələrindən və ayrı-ayrı iqlim qurşaqlarından gətirilən bitkilərin sərgilənməsi və üzərlərində aparılan tədqiqat işləri ilə məşğul olurlar. Nəbatat bağlarında həmçinin, bitkilərin artırılması üsulları araşdırılır, calağ işləri aparılır, mövsümdən asılı olaraq dəyişən bitkilər üçün xüsusi şəraitlər yaradılır.

Bundan başqa Nəbatat bağlarının əksəriyyətində herbari fondları fəaliyyət göstərir. Herbari fondlarının əsas məqsədi həmin bölgədə olan bitkiləri toplayaraq onları fəsilə, cins və növlər üzrə qruplaşdırıb sərgiləməkdir. Nəbatat bağlarında bölgə üzrə aparılan ekspedisiyalar nəticəsində toplanmış yabani bitki növləri də ayrıca kolleksiyada becərilərək nümayiş etdirilir.

Naxçıvan MR-də Nəbatat bağının yaradılmasının əsas məqsədi, gənc nəslin Avstraliyanın, Afrikanın, Amerikanın, Aralıq dənizi ölkələrinin, Cənub-Şərqi Asiyanın, Orta Asiyanın, Uzaq Şərqi, Qafqazın və Yer Kürəsinin digər ərazilərinin zəngin flora nümunələri ilə tanış edilməsidir. Nəbatat bağının elmi əhəmiyyəti, Naxçıvanda botanik və bitkilər aləmi ilə maraqlanan hər kəsi öz ətrafında birləşdirmək, onu elmi-tədqiqat işlərinin və botaniki fikrin mərkəzi etməkdir. Ona görə də Nəbatat bağları bir mədəni-maarif ocağı, yaşıllıq məbədi, canlı yaşıl muzey olmaqla bərabər, həm də nadir, relikt, endemik və faydalı bitkilərin genofondunun qorunub saxlanması və mühafizəsində əvəzsiz rola malikdir. Bu bağlarda nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitkilər öyrənilir və onların yaşıllaşdırma işlərində istifadəsi üçün aqrotexniki üsullar hazırlanır. Əsasən bitki qrupları arasında olan əlaqələri göstərən Nəbatat bağları, canlı bitki kolleksiyalarıdır.

AMEA Naxçıvan Bölməsi Nəbatat bağının yarandığı gündən indiyədək keçdiyi inkişaf yoluna nəzər salsaq bu yolun iki mərhələdən ibarət olduğunu görə bilərik:

Birinci mərhələ. Azərbaycanda təbii-tarixi xüsusiyyətləri ilə seçilən Naxçıvan Muxtar Respublikası zəngin bitki örtüyü, heyvanlar aləmi və təbii sərvətlərə malik olan bir diyardır. 1972-ci ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının tərkibində yaradılan Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin digər amillərlə yanaşı, başlıca məqsədi regionun təbii sərvətlərini, fauna və florasının zənginliklərinin öyrənilməsi, kənardan gətirilmiş faydalı bitkilərin introduksiyası və bunlar üzərində geniş miqyasda elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasından ibarət olmuşdur.

Naxçıvan Regional Elm Mərkəzində aparılan elmi-tədqiqat işlərinin keyfiyyətini və miqyasını genişləndirmək, regionda yayılmış qədimdən becərilən qiymətli meyvə sortlarının genofondunun toplanılması, nadir və nəsli kəsilmək təhlükəsində olan bitki növlərinin qorunması, həmçinin Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin tərkibində Nəbatat bağının yaradılması məqsədilə, 1972-ci ildə Azərbaycan EA-nın təşəbbüsü və Naxçıvan MSSR Nazirlər Sovetinin qərarı ilə 10 hektar torpaq sahəsi ayrılmışdır. Həmin torpaq sahəsi Naxçıvan MR-in Babək rayonunun Şıxmahmud kəndi yaxınlığında Uzunoba gölündən bir qədər cənub-şərqdə 39°15' şm. e. və 45°25' şərq uzunluqları arasında olmaqla, dəniz səviyyəsindən 935 metr hündürlükdə salınmış və həmin ildən bu günə qədər fəaliyyətini davam etdirir.

Nəbatat bağında yerli və kənardan gəlmə növləri becərmək və öyrənmək, dekorativ, ekzotik, qeyri-adi bitkiləri nümayiş etdirmək, qruplar arasında olan qohumluq əlaqələrini göstərmək və s. işlərin aparılması nəzərdə tutulur. Həmçinin taksonomiya haqqında biliklər vermək, faydalı növləri öyrənmək, elmi-tədqiqat və mədəni-maarif işləri aparmaq, herbari materialları toplamaq da Nəbatat bağlarının əsas işlərindəndir. Nəbatat bağında geniş ictimaiyyət üçün məlumatlandırıcı yığıncaqların və tədris kurslarının təşkil edilməsi, tələbə və şagirdlərə botaniki biliklərin verilməsi, dərslərin əyani şəkildə keçirilməsi işləri də aparılır.

1980-ci illərdən başlayaraq Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin Bəzək-bağçılıq şöbəsinin əməkdaşları Nəbatat bağının qurulması, genofondun toplanılması işləri ilə məşğul olmuşlar. Toplanılan bu nümunələr vasitəsilə hazırda fəaliyyət göstərən Nəbatat bağının ümumi sxemi yaradılmış, xeyli sayda dekorativ, ekzotik, bəzək bitkisi, ağaclar, kollar, otaq bitkiləri, gül, çiçək növləri və s. toplanılaraq bağın bitki kolleksiyası zənginləşdirilmişdir. Bunlardan *Salicaceae* Mirb. fəsiləsinə aid olan Qara qovaq – *Populus nigra* L., Ağ qovaq – *Populus alba* L., Qələmə qovaq – *Populus gracilis* Grossh., Titrək qovaq – *Populus tremula* L., Ağ söyüd – *Salix alba* L., Ağlar (Salxım) söyüd – *Salix babylonica* L., Pişpişə söyüd – *Salix phlomidex caprea* L., *Oleaceae* Hoffm. et Link. fəsiləsinə aid olan Adi göyrüş – *Fraxinus excelsior* L., Uca göyrüş – *Fraxinus excelsior* L., Avropa forzitiyası – *Forsythia europae* Degen et Bald., *Fabacea* Lindl. fəsiləsinə aid olan Ağ akasiya – *Robinia pseudacacia* L., Kolvarı amorfa – *Amorfa fruticosa* L., Xəzər şeytanağacı – *Gledicia caspica* Desf., Üçtikan şeytanağacı – *Gledicia triacanthos* L., növlərini göstərmək olar [1, s. 54-55; 5, s. 23-43; 6, s. 42-61].

İkinci mərhələ. Elmin inkişafını daim diqqət mərkəzində saxlayan ulu öndər Heydər Əliyev Naxçıvan Muxtar Respublikasının geosiyasi vəziyyətini nəzərə alaraq, 2002-ci il avqustun 7-də Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Naxçıvan Bölməsinin yaradılması haqqında 1003 №-li tarixi sərəncam imzalamışdır. 2003-cü ildə AMEA Naxçıvan Bölməsi fəaliyyətə başladıqdan sonra Nəbatat bağında yenidənqurma işləri aparılmağa başlanılmışdır. Ötən dövr ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin diqqət və qayğısı nəticəsində Naxçıvan Bölməsinin digər strukturları ilə yanaşı 08 may 2007-ci ildə Nəbatat bağında inzibati bina tikilib istifadəyə verilmiş, bağın sahəsi artırılaraq 13,2 ha çatdırılmış, ərəzi işıqlandırma sistemi ilə təchiz edilmiş, alleyalara çınqıl örtüyü verilərək yenidən qurulmuşdur. Həmçinin “Ultra Sera” ailəsinə məxsus son texnologiyaya malik istilikxana alınaraq Nəbatat bağının ərazisində qurulmuşdur. Burada ayrı-ayrı iqlim qurşaqlarına uyğun olan tropik, subtropik, ekvatorial və s. bitki növlərinin nümayiş etdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. 2003-cü ildə Nəbatat bağında subartezian quyusu istifadəyə verilmişdir ki, bu da bağın suvarma ehtiyaclarını ödəyir.

Keçən zaman ərzində Naxçıvan MR-in ayrı-ayrı rayonlarında meyvə bağlarından və şəxsi təsərrüfatlardan qiymətli meyvə sortları gətirilərək meyvə genofondu bağı salınmış, Nəbatat bağının ümumi sxemi hazırlanmış, ayrı-ayrı flora nümunələri üçün sahələr, təcrübələrin qoyulma yerləri, alleyalər, pitomnik, nadir bitkilər kolleksiyası, rozari və tingçilik sahələri yaradılmışdır.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin Nəbatat bağında çox sayda ağaclar, kollar, çiçəklər, efiryağlı, yerli və yad floralara mənsub olan bitki növləri toplanılmışdır. Xüsusilə, son illərdə introduksiya işləri olduqca genişləndirilmişdir. Nəbatat bağı yaradılandan indiyədək respublikanın müxtəlif yerlərindən gətirilmiş ayrı-ayrı torpaq və iqlim xüsusiyyətlərinə malik olan bitkilər əkilərək introduksiya olunmuşdur. Bunlardan Qaraağacarpaq eukomiya – *Eucommia ulmoides* Oliv., Həqiqi püstə – *Pistacia vera* L., Şərq platikladusu – *Platycladus orientalis* L., Adi zirinc – *Berberis vulgaris* L., Meyer dəvəayağı – *Limonium meyeri* O.Kuntze, Santalin yovşanı – *Artemisia santolina* L., Yaşıl santalin – *Santalina viridis* L., Süpürgəvarı sabunağacı – *Koelreuteria paniculata* Laxm., Qafqaz dağdağanı – *Celtis caucasica* Wild., Nalbənd qaraağac – *Ulmus densa* var. *nalband* Talibov, Çılpaq qaraağac – *Ulmus glabra* Huds., Suriya hibiskusu – *Hibiscus syriacus* L., Robur palıdı – *Quercus robur* L., Gürcü doqquzdonu – *Lonocera iberica* Bieb., Yunan qozu – *Juglans regia* L., Qara qoz – *Juglans nigra* L., Boz qoz – *Juglans sericea* L., Şərq çınarı – *Platanus orientalis* L., Barmaqvarı çinar – *Platanus quinquefolia* L. və s.

bitkiləri qeyd etmək olar. Hazırda Nəbatat bağının istilikxanasında ayrı-ayrı iqlim qurşaqlarına uyğun olan bitki növləri əkilərək nümayiş etdirilir. Bunlardan evkalipt, kofe, çay, araukariya, müxtəlif növ palmalar, banan, avokado, manqo, ananas, kağızağacı, sitrus bitkiləri, çoxlu sayda kaktus növləri və digərlərini qeyd etmək olar [2, s. 39-67; 3, s. 121-174; 4, s. 54-86; 7, s. 103-227].

Buradakı işlərin elmi mahiyyəti ilə yanaşı, Naxçıvanın MR-in yaşıllaşdırılmasında istifadə edilməsi üçün yeni dekorativ ağac və kollar, efiryağlı və çiçəkli bitkilərin introduksiyası və artırılması işləri də aparılır. Nəbatat bağında dünyanın müxtəlif botaniki-coğrafi rayonlarından, o cümlədən, Azərbaycan florasından olan xeyli sayda ağac, kol, çiçək, ot və meyvə bitkiləri ilə yanaşı tərəvəz və bostan bitkilərinin də genofond kolleksiyası toplanmışdır.

Bağda geniş ictimaiyyət üçün məlumatlandırıcı yığıncaqlar və tədris kursları da təşkil edilir. Burada tələbə və şagirdlərə əyani şəkildə dərslər keçilərək, botanika və bitkilər haqqında ətraflı məlumatlar verilir.

Nəbatat bağları təbiəti duymaq, onun qədrini bilməklə yanaşı, gənc nəsillərdə, şagird və tələbələrdə təbiət elmlərinə marağın artırılması, bağın elmi fəaliyyətinin tanınması, bu istiqamətdə tədbirlərin keçirilməsi, alimlərin təcrübəsindən yararlanmaq kimi maraqlı digər fəaliyyətlərin reallaşdırılması üçün də son dərəcə əhəmiyyətlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamirov Ü.M. Yaşılıqların şəhərin ekologiyasında rolu / Azərbaycan müstəqillikdən sonra beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2003, s. 54-55.
2. Azərbaycanın ağac və kolları. I c., Bakı, 1961, 322 s.
3. Azərbaycan dendroflorası: 3 cildə, I c., Bakı: Elm, 2011, 312 s.
4. Azərbaycan dendroflorası. II c., Bakı: Səda, 2015, 392 s.
5. İsgəndər E.O. Azərbaycanın nadir və nəsli kəsilməkdə olan ağac və kol bitkilərinin mühafizəsi və onun vəziyyətinin təhlili (icmal) // Az. Bot. cəmiyyətinin Əsərləri, 2010, 1 c., s. 23-43.
6. Qurbanov E.M. Ali bitkilər sistematikasını. Bakı, 2009, s. 42-61.
7. Деревья и кустарники СССР. Т. III, 1954, 871 с.

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

Teyyub Paşayev

STAGES OF ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF THE ANAS NAKHCHIVAN BRANCH BOTANICAL GARDEN

This article provides information on the formation and development stages of the Nakhchivan branch of ANAS. The main content of the article is the information about the purpose, tasks of Botanical Garden, as well as, activities, research done here, plant cultivation, reproduction, introduction, plant's native land, spreading area and other features. The article also deals with the activities of the Nakhchivan Regional Science Center established under the Azerbaijan Academy of Sciences in 1972 and the establishment of the Botanical Garden.

The article is related with the region's natural resources, study of richness of fauna and flora, the introduction of native and imported plants, the work done on the Botanical Garden, carried out reconstruction and scientific research after the establishment of the Nakhchivan branch of ANAS in 2003. Over this period, a fruit gene pool garden bringing valuable fruit varieties from orchards and private farms in some areas of Nakhchivan AR, prepared the general scheme of the Botanical garden and areas for different flora samples, places for experimentation, rare plant collections, floricultural and seedling plots.

Keywords: *Botanical garden, paths, nursery, rosarium, Santolina chamaecyparissus, planting stock, Koelreuteria paniculate.*

Тейюб Пашаев

ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАХЧЫВАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАН АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье приводятся сведения об этапах становления и развития Ботанического сада Нахчыванского Отделения НАНА. Основным содержанием статьи является информация о назначении, задачах Ботанического сада, а также о проводимых здесь мероприятиях, исследованиях, выращивании, размножении, интродукции, родине растений, территориях распространения и других особенностях. В статье также рассматривается деятельность Нахчыванского регионального научного центра, созданного при Азербайджанской Академии Наук в 1972 году, и создание Ботанического сада в его составе. В статье рассказывается об изучении природных ресурсов, фауны и флоры региона, интродукции местных и привозных растений, работе, проделанной в Ботаническом саду, реконструкции и научных исследованиях, проведенных после создания Нахчыванского отделения НАНА в 2003 году. За этот период создан генофонд ценных сортов плодовых деревьев, привезённых из садов и личных подсобных хозяйств всех районов Нахчыванской АР, подготовлена общая схема Ботанического сада и участков для различных образцов флоры, мест для экспериментов, коллекций редких растений, цветоводческих и рассадных участков.

Ключевые слова: *Ботанический сад, аллеи, питомник, розарий, Santolina chamaecyparissus, саженцы, Koelreuteria paniculate.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 24.11.2022

Son variant 07.12.2022

UOT 633.11:633.112

ATABƏY CAHANGİROV

**QURACLIQ STRESSİ ŞƏRAİTİNDƏ YUMŞAQ BUĞDA
(*T. AESTIVUM* L.) GENOTİPLƏRİNİN FOTOSİNTETİK QAZ
MÜBADİLƏSİ PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI**

Tədqiqatlar Dağlıq Şirvan (Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu Qobustan BTS) bölgəsinin nəmliklə təmin olunmamış dəmyə şəraitində payızlıq əkinlərdə aparılmışdır. Quraqlıq stressi şəraitində morfofizioloji əlamətlərə görə fərqlənən 21 yumşaq buğda genotipinin fotosintetik qaz mübadiləsinin parametrləri tədqiq edilmişdir. Quraqlıq dəmyə şəraitində fotosintezin sürətinin (P_n) ən yüksək qiymətləri 10,2, 11,6, 11,1, və 11,1 $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ -ə bərabər olmaqla, uyğun olaraq Şəki-1, Aran, Vostorq və Zirvə-85 sortlarında olmuşdur. Ağızciq keçiriciliyinin (g_s) ən yüksək qiymətləri 0,093, 0,087, 0,111 və 0,087 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ -ə bərabər olmaqla, uyğun olaraq Şəki-1, Aran, Vostorq və Zirvə-85, hüceyrəarası sahələrdə karbon qazının qatılığının (C_i) ən yüksək qiymətləri 123,9, 140,3, 134,3, 113,6, və 111,7 $\mu\text{mol CO}_2\text{mol}^{-1}$ -ə bərabər olmaqla, uyğun olaraq Şəki-1, Tale-38, Qırmızı gül-1, Zirvə-85 və Ferrigineum-2/19 sortlarında olmuşdur. Transpirasiyanın sürətinin (T_r) ən yüksək qiymətləri 1,70, 2,38, 2,09, 1,98 və 1,78 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ -ə bərabər olmaqla, uyğun olaraq Aran, Vostorq, Tale-38, Zirvə-85 və Ferrigineum 2/19 genotiplərində müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda ağızciq keçiriciliyi yüksək olan genotiplərdə transpirasiyanın və fotosintezin sürətinin də yuxarı olduğu müşahidə edilmişdir. Quraqlığın uyğun mərhələsində fotosintezin və transpirasiyanın sürətinin, əsasən ağızciqların keçiriciliyi ilə tənzimlənməsi müşahidə edilmişdir.

Açar sözlər: *payızlıq yumşaq buğda, quraqlıq stressi, fotosintezin sürəti, ağızciqların keçiriciliyi, hüceyrəarası sahədə CO_2 -nin qatılığı, transpirasiyanın sürəti.*

Giriş. Azərbaycanda buğda istehsalı kənd təsərrüfatı məhsulları arasında ən önəmli yer tutur. Bununla yanaşı əhalinin buğdaya olan tələbatı yerli istehsal hesabına ödənilə bilmir və hər il ölkəyə xeyli miqdarda buğda dəni idxal olunur. Vahid sahədən məhsuldarlığın artırılması hesabına ümumi istehsalın artırılması aqrar və biologiya elmlərinin prioritet problemlərinə aiddir. Yüksək əkinçilik mədəniyyəti tətbiq olunduğu şərtlərdə ümumi məhsul istehsalının 30-40%-i, ekstremal şəraitlərdə isə daha çox payı sortun hesabına düşür. Başqa sözlə, eyni aqrotexniki qulluq şərtləri daxilində, yalnız sortun düzgün seçilməsi hesabına ümumi məhsul istehsalını xeyli dərəcədə artırmaq imkanı vardır [2]. Ona görə də hər bir bölgə üçün sortların düzgün seçilməsi və torpaq-iqlim şəraitinə uyğun olan sortların yaradılması vacibdir. Respublikamızda buğda əkinlərinin xeyli hissəsi dəmyə şəraitində yerləşdiyinə görə quraqlığa davamlı buğda sortlarının yaradılması aktualdır. Qeyd edək ki, quraqlığa davamlı buğdanın seleksiyasında digər morfoloji və aqronomik göstəricilərlə yanaşı, fizioloji parametrlərində istifadə olunmasına ehtiyac vardır [3]. Bitkilərdə quru maddənin və dən məhsulunun formalaşmasında fotosintez prosesi mühüm rol oynayır [9, 10]. Bununla yanaşı quraqlıq qaz mübadiləsinin parametrlərini məhdudlaşdırmaqla məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur [4, 8]. Quraqlıq stressi ilk növbədə ağızciqların keçiriciliyinin azalmasına səbəb olur. Ardınca isə transpirasiyanın və fotosintezin sürəti zəifləyir [1; 5; 6; 7]. Eyni zamanda quraqlıq stressinin müxtəlif buğda genotiplərinin qaz mübadiləsi parametrlərinə təsiri fərqli olur [1]. Ona görə də morfofizioloji əlamətlərə və məhsuldarlığa görə fərqlənən buğda genotiplərinin fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin fərqli su təminatında tədqiqi mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Material və metodika. Tədqiqatlar payızlıq buğdanın 2012-2013-cü vegetasiya ilində

Dağlıq Şirvanın nəmliklə sabit təmin olunmamış dəmyə şəraitində morfofizioloji əlamətlərinə və məhsuldarlığına görə fərqlənən 21 buğda genotipi üzərində aparılmışdır. Təcrübələr Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Qobustan Bölgə Təcrübə Stansiyasının dağətəyi ərazidə yerləşən əkin sahələrində qoyulmuşdur. Təcrübə sahəsi dəniz səviyyəsindən 800 m yüksəklikdə yerləşir. Bölgənin torpaq örtüyü açıq şabalıdı torpaq tipinə mənsub olmaqla zəif qələvi mühitə malikdir. Orta çoxillik məlumatlara görə bölgədə atmosfer çöküntülərinin miqdarı 350,0-400,0 mm təşkil edir. Tədqiqatın aparıldığı 2012-2013-cü vegetasiya ilində yağıntının miqdarı orta çoxillik normaya yaxın olmaqla 385,3 mm, illik orta temperatur isə orta çoxillikdən yuxarı olmaqla 12,3°C (orta çoxillik 10,6°C) təşkil etmişdir (Qobustan Hidrometeoroloji Stansiyasının məlumatları). Tədqiqat obyektini kimi yumşaq buğdanın morfofizioloji əlamətlərinə görə fərqlənən 12 sortu və 9 xətti götürülmüşdür. Hər təcrübə ləkinin sahəsi 1,0 m² olmaqla təsadüfi yerləşdirilmiş bloklar şəklində 3 təkerrada əkilmiş, səpin norması 1 m²-də 450 dən olmuşdur. Su təminatında fərqlilik yaratmaq məqsədi ilə may ayının başlanğıcında bir blokun üzərinə şəffaf polietilen örtük çəkilərək süni quraq şəraiti yaradılmış, ikinci blok isə suvarılmışdır. Fotosintetik qaz mübadiləsinin parametrləri – fotosintezin sürəti-P_n, ağızciqların keçiriciliyi-g_s, hüceyrəarası sahələrdə karbon qazının (CO₂) qatılığı – C_i və transpirasiyanın sürəti – T_r 6 sm² yarpaq kamerası ilə təchiz olunmuş LI-COR 6400 XT (LI-Cor Biosciences, Lincoln, ABŞ) Daşınan Fotosintez Sistemindən istifadə etməklə ölçülmüşdür. Statistik analizlər JMP 5.0.1 proqramında aparılmışdır.

Tədqiqat işinin müzakirəsi. Morfofizioloji əlamətlərinə görə fərqlənən payızlıq buğda genotiplərinin fotosintetik qaz mübadiləsinin parametrləri 2013-2014-cü vegetasiya ilində 11 iyun 2013-cü il tarixində saat 11⁰⁰-12⁰⁰-də, quraqlıq və suvarma variantlarında ölçülmüşdür. Aparılan variyasiya analizi hər iki variantda fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin qiymətinə görə tədqiq olunan genotiplər arasında 0,01 mənalılıq səviyyəsində önəmli fərqlərin olduğunu göstərmişdir. Genotiplər arasındakı ən kiçik önəmli fərqlər (ƏKÖF) təyin edilmişdir. Quraq variantda fotosintezin sürətinin (P_n) bütün genotiplər üzrə orta qiyməti 9,1 μmol CO₂m⁻²s⁻¹-ə bərabər olmuşdur. P_n-in ən yüksək qiymətləri 10,2, 11,6, 11,1, və 11,1 μmol CO₂m⁻²s⁻¹-ə bərabər olmaqla uyğun olaraq Şəki-1, Aran, Vostorq və Zirvə-85 genotiplərində müşahidə edilmişdir. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, ölçmələrdə P_n-in ən kiçik qiymətləri isə Bezostaya-1, Qobustan, Fatimə, 7thWON-SA № 465, 11thIWWYT № 20, 12thIWWYT № 6 və 7thWON-SA № 477 genotiplərində olmaqla, uyğun olaraq 8,2, 8,1, 8,1, 7,8, 7,4, 7,3 və 8,1 μmol CO₂m⁻²s⁻¹ olmuşdur. Bu zaman suvarma variantında Qızıl buğda, Sönməz-01, Tale 38, Qırmızı gül-1 və Zirvə-85 sortları, uyğun olaraq 19,0, 19,5, 17,4, 18,8 və 17,3 μmol CO₂m⁻²s⁻¹ qiymətlərlə ən yüksək, Qobustan, 12thIWWYT № 8, 7thWON-SA № 477 və 4thFEFWSN № 50 genotipləri isə 11,7, 11,3, 11,3 və 12,5 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ qiymətlərlə ən aşağı nəticə göstərmişlər (cədvəl 1).

Burada Qızıl buğda, Sönməz-01, Tale-38 və Qırmızı gül-1 sortlarının quraq variantda fotosintezinin sürətinin orta səviyyədə, lakin, suvarmada yüksək olması həmin genotiplərin potensialının yuxarı olmasının göstəricisi ola bilər. Bu zaman Qızıl buğda və Sönməz-01 sortlarının boyunun hündür olması, fotosintezin sürətinə görə potensialının yuxarı olmasına baxmayaraq onların yüksək su təminatı şəraitində əkilməsini məqsəduyğun etmir.

Cədvəl 1

Fotosintetik qaz mübadiləsinin parametrləri

Genotiplər	Fotosintezin sürəti, $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$		Ağızcıq keçiriciliyi, $\text{molH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$		Karbon qazının qatılığı $\mu\text{mol CO}_2\text{mol}^{-1}$		Transpirasiyanın sürəti, $\text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$	
	quraq	suvarma	quraq	suvarma	quraq	suvarma	quraq	suvarma
Bezostaya-1	8,2	16,3	0,069	0,134	71,8	157,9	1,41	3,72
Qızıl buğda	9,1	19,0	0,048	0,173	77,7	167,9	1,35	4,59
Şəki-1	10,2	15,6	0,093	0,116	123,9	136,1	1,46	3,36
Sönməz-01	9,1	19,5	0,047	0,124	58,1	92,9	1,25	4,30
Aran	11,6	15,9	0,087	0,102	98,5	103,3	1,70	3,15
Vostorq	11,1	16,8	0,111	0,265	100,3	245,3	2,38	5,75
Murov-2	8,5	16,1	0,084	0,123	74,1	134,5	1,09	3,55
Qobustan	8,1	11,7	0,051	0,073	100,3	110,8	1,68	2,31
Tale-38	9,2	17,4	0,083	0,216	140,3	216,5	2,09	5,13
Fatimə	8,1	14,2	0,048	0,223	72,9	249,3	1,50	5,37
Qırmızıgül-1	9,9	18,8	0,058	0,269	134,3	236,9	1,60	6,29
Zirvə-85	11,1	17,3	0,087	0,313	113,6	241,1	1,98	6,68
7 th WON-SANö 465	7,8	14,0	0,046	0,084	77,6	109,7	1,24	2,91
Ferrigineum-2/19	8,5	14,7	0,035	0,113	111,7	141,9	1,78	3,62
11 th IWWYT Nö 20	7,4	15,2	0,043	0,171	79,2	212,7	1,67	4,46
12 th IWWYT Nö 6	7,3	15,8	0,044	0,110	63,2	133,9	0,93	3,28
12 th IWWYT Nö 8	9,6	11,3	0,053	0,0561	71,7	91,1	1,11	1,77
12 th IWWYT Nö 9	9,3	13,4	0,077	0,081	63,5	102,1	1,49	2,19
12 th IWWYT Nö 17	9,2	15,4	0,034	0,091	91,2	164,7	0,81	3,06
7 th WON-SA Nö477	8,1	11,3	0,031	0,054	73,7	92,0	0,94	1,79
4 th FEFWSN Nö 50	9,2	12,5	0,036	0,069	86,2	103,7	1,64	2,31
Orta	9,1	15,3	0,060	0,140	89,7	154,5	1,48	3,79
ƏKÖF**	0,93	0,83	0,006	0,015	12,4	20,0	0,18	0,304
Variasiya əmsalı, %	8,1	4,3	8,5	8,1	10,7	10	10	6,3

*Qeyd: ƏKÖF-ən kiçik önəmli fərq; Bütün göstəricilər üzrə fərq**-0,01 mənalılıq səviyyəsində olmuşdur.

Cədvəl 2-də fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin suvarmaya nisbətən quraq variantda fərqi verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi fotosintezin sürətinin bütün genotiplər üzrə orta qiymətinin quraq variantda suvarmaya nisbətən fərqi 40,5% olmuşdur. Bu fərqi ən yüksək qiymətləri Bezostaya-1 (49,7%), Qızıl buğda (52,1%), Sönməz-01 (53,3%), Tale-38(47,1%), Qırmızı gül-1 (47,3%), 11thIWWYT Nö 20 (51,3%) və 12thIWWYT Nö 6 (53,8%) genotiplərində müşahidə edilmişdir. Qeyd edək ki, Qızıl buğda, Sönməz-01, Tale-38 və Qırmızı gül-1 genotiplərində bu fərqi yüksək olması həmin genotiplərdə fotosintezin sürətinin quraq variantda orta həddə, suvarmada isə xeyli yuxarı olması səbəbindən qaynaqlanmışdır. Bezostaya-1, 11thIWWYT Nö 20 və 12thIWWYT Nö 6 genotiplərində isə buna səbəb onlarda P_n-in quraq variantda aşağı, suvarmada isə orta səviyyədə olmasıdır. Fotosintezin sürətinin quraq və suvarma variantları arasında fərqi ən kiçik qiymətləri Aran (27,0%), Vostorq (33,9%), 12thIWWYT Nö 8 (15%), 12thIWWYT Nö 9 (30,6%), 7thWON-SA Nö 477 (28,3%) və 4thFEFWSN Nö 50 (26,4%) genotiplərində müşahidə edilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin quraq variantda suvarmaya nisbətən fərqi, %

Genotiplər	P_n	g_s	C_i	T_r
Bezostaya-1	49,7	48,5	54,5	62,1
Qızıl buğda	52,1	72,3	53,7	70,6
Şəki-1	34,6	19,8	9,0	56,5
Sönməz	53,3	62,1	37,5	70,9
Aran	27,0	14,7	4,6	46,0
Vostorq	33,9	58,1	59,1	58,6
Murov-2	47,2	31,7	44,9	69,3
Qobustan	30,8	30,1	9,5	27,3
Tale-38	47,1	61,6	35,2	59,3
Fatimə	43,0	78,5	70,8	72,1
Qırmızı gül-1	47,3	78,4	43,3	74,6
Zirvə-85	35,8	72,2	52,9	70,4
7 th WON-SA № 465	44,3	45,2	29,3	57,4
Ferrigineum-2/19	42,2	69,0	21,3	50,8
11 th IWWYT № 20	51,3	74,9	62,8	62,6
12 th IWWYT № 6	53,8	60,0	52,8	71,6
12 th IWWYT № 8	15,0	5,4	21,3	37,3
12 th IWWYT № 9	30,6	4,9	37,8	32,0
12 th IWWYT № 17	40,3	62,6	44,6	73,5
7 th WON-SA № 477	28,3	42,6	19,9	47,5
4 th FEFWSN № 50	26,4	47,8	16,9	29,0
Orta	40,5	57,1	41,9	60,9

Aran və Vostorq sortlarında bu fərqi kiçik olması onlarda P_n -in qiymətinin quraq variantda orta həddən yuxarı, suvarmada isə orta həddə, 7thWON-SA № 477 və 4thFEFWSN № 50 xətlərində isə quraqda orta həddə, suvarmada orta həddən aşağı olması ilə əlaqədar olmuşdur. Bu isə Aran və Vostorq sortlarının su stressi zamanı su rejimini daha yaxşı tənzimləməklə fotosintezin az depressiyasına nail ola bildiyini, 7thWON-SA № 477 və 4thFEFWSN № 50 xətlərinin isə su ilə normal təminatda və səhər saatlarında belə su rejimini normal tənzimləyə bilməməsini göstərir. Quraq variantda ağızciq keçiriciliyinin ən yüksək qiymətləri Şəki-1, Aran, Vostorq və Zirvə-85 sortlarında olmaqla, uyğun olaraq 0,093, 0,087, 0,111 və 0,087 molH₂O m⁻²s⁻¹ təşkil etmişdir (cədvəl 1). Quraq variantda bu parametrin ən kiçik qiymətləri isə Ferrigineum-2/19, 11thIWWYT № 20, 12thIWWYT № 6, 12thIWWYT № 17 və 7thWON-SA № 477 genotiplərində müşahidə edilmişdir (uyğun olaraq 0,035, 0,043, 0,044, 0,034 və 0,031 mol H₂O m⁻²s⁻¹). Diqqət etdikdə, burada ağızciq keçiriciliyi yuxarı olan genotiplərdə fotosintezin sürətinin də yuxarı olduğu, ağızciq keçiriciliyi aşağı olanlarda isə fotosintezin sürətinin də aşağı olduğu görünür ki, bu da ölçmə zamanında fotosintezin sürətinin, əsasən ağızciq keçiriciliyi ilə tənzimləndiyini göstərir [1]. Suvarma variantında ağızciq keçiriciliyinin ən yüksək qiymətləri Qızıl buğda, Vostorq, Tale-38, Fatimə, Qırmızı gül-1 və Zirvə-85 sortlarında müşahidə edilmişdir. Qeyd edək ki, yuxarıda adı çəkilən genotiplərdə həmin ölçmə zamanında fotosintezin sürəti də orta səviyyədə yuxarı olmuşdur. Burada, Fatimə sortu istisna təşkil etmişdir. Görünür ki, bu sortda fotosintezin sürəti metabolik

reaksiyalarla məhdudlaşmışdır. Qeyd etdiyimiz ölçmə zamanında suvarma variantında ağızciq keçiriciliyinin ən kiçik qiymətləri Qobustan, 12thIWWYT № 8, 12thIWWYT № 9, 12thIWWYT № 17, 7thWON-SA № 477 və 4thFEFWSN № 50 genotiplərində olmaqla, uyğun olaraq 0,056, 0,081, 0,091, 0,054 və 0,069 molH₂O m⁻²s⁻¹-ə bərabər olmuşdur. Həmin ölçmə zamanında bu genotiplərdə fotosintezin sürəti də orta həddən aşağı olmuşdur. 11.06.2013-cü il tarixində səhər ölçmələrində ağızciq keçiriciliyinin quraq və suvarma variantları arasındakı fərqi, ortalama olaraq 57,1% təşkil etmişdir (cədvəl 2). Bu zaman variantlar arasında bu parametrin ən yüksək fərqi Qızıl buğda (72,3%), Fatimə (78,5%), Qırmızı gül-1 (78,4%), Zirvə-85 (72,2%) və 11thIWWYT № 20 (74,9%) genotiplərində müşahidə edilmişdir. Qeyd edək ki, ölçmə saatında Zirvə-85 istisna olmaqla digər genotiplərin hamısında ağızciq keçiriciliyinin qiyməti quraq variantda orta səviyyədən aşağı, suvarmada isə orta səviyyədən xeyli yuxarı olmuş və nəticədə variantlar arasında fərq yüksək olmuşdur. Bu isə həmin dövrdə bu genotiplərin normal su təminatına yaxşı reaksiya verməklə, su qıtlığı şəraitində daha çox stressə məruz qaldıqlarını göstərmişdir. Qeyd olunan ölçmə zamanında variantlar arasında ən az fərq isə Şəki-1 (19,8%), Aran (14,7%), Murov-2 (31,7%), Qobustan (30,1%), 12thIWWYT № 8 (5,4%) və 12thIWWYT № 9 (4,9%) genotiplərində müşahidə edilmişdir. Bu zaman səhər saatlarında və hətta suvarma variantında 12thIWWYT № 8 və 12thIWWYT № 9 xətlərinin su təminatına zəif reaksiya verərək ağızciq keçiriciliyini tənzimləyə bilməməsi müşahidə edilmişdir. Qeyd edək ki, həmin genotiplərdə quraq variantda da bu parametrin qiyməti orta səviyyədə olmuşdur.

Quraq variantda hüceyrəarası sahələrdə karbon qazının qatılığı ortalama olaraq 89,7 mmol CO₂ mol⁻¹ təşkil etməklə, ən yüksək qiymətlər Şəki-1, Tale-38, Qırmızı gül-1, Zirvə-85 və Ferrigineum-2/19 genotiplərində müşahidə edilmişdir (cədvəl 1). Bu parametrin ən kiçik qiymətləri isə Bezostaya-1, Sönməz-01, Fatimə, 12thIWWYT № 6 və 12thIWWYT № 9 genotiplərində olmaqla, uyğun olaraq 71,8, 58,1, 72,9, 63,2 və 63,5 mmolCO₂mol⁻¹-ə bərabər olmuşdur. Hüceyrəarası sahələrdə CO₂-nin qatılığının, səhər ölçmələri zamanı suvarma variantında orta qiyməti 154,5 mmolCO₂mol⁻¹ olmuşdur. Bu parametrin ən yüksək qiymətləri Vostorq, Tale-38, Fatimə, Qırmızı gül-1, Zirvə-85 və 11thIWWYT № 20, ən kiçik qiymətləri isə Sönməz-01, Aran, Qobustan, 7thWON-SA № 465, 12thIWWYT № 8 və 7thWON-SA № 477 genotiplərində müşahidə edilmişdir. Hüceyrəarası sahələrdə CO₂-nin qatılığının quraq variantda, suvarmaya nisbətən ortalama fərqi 41,9% olmuşdur (cədvəl 2). Bu zaman ən yüksək fərqlər Bezostaya-1 (54,5%), Vostorq (59,1%), Fatimə (70,8%) və 11thIWWYT № 20 (62,8%) genotiplərində müşahidə edilmişdir ki, bu da onlarda qeyd olunan parametrin quraq variantdakı qiymətinin orta həddən aşağı olması səbəbindən qaynaqlanmışdır. Variantlar arasında ən kiçik fərq isə Şəki1 (9,0%), Aran (4,6%), Qobustan (9,5%), Ferrigineum-2/19 (21,3%), 12thIWWYT № 8 (21,3%), 7thWON-SA № 477 (19,9%) və 4thFEFWSN № 50 (16,9%) genotiplərində müşahidə edilmişdir. Burada isə fərqlərin azlığı C₁-nin Şəki 1 və Ferrigineum-2/19 genotiplərində quraq variantda yüksək, digərlərində isə suvarma variantında aşağı olması ilə əlaqədar olmuşdur.

Quraq variantda transpirasiyanın sürəti Aran, Vostorq, Tale-38, Zirvə-85 və Ferrigineum-2/19 genotiplərində digərlərindən yuxarı olmaqla, uyğun olaraq 1,70, 2,38, 2,09, 1,98 və 1,78 mmolH₂O m⁻²s⁻¹-ə bərabər olmuşdur (cədvəl 1). Qeyd olunan genotiplərdən Ferrigineum-2/19 istisna olmaqla digərlərində həmin variantdakı ölçmələrdə ağızciq keçiriciliyinin qiyməti də yuxarı olmuşdur ki bu da öz növbəsində transpirasiyanın sürətinin yuxarı olmasına səbəb olmuşdur. Qeyd olunan ölçmə variantında Murov-2, 12thIWWYT № 6, 12thIWWYT № 8, 12thIWWYT № 17 və 7thWON-SA № 477 genotiplərində transpirasiyanın sürəti aşağı olmuş-

dur. Həmin genotiplərdə həm də quraq variantda ağızcıqların keçiriciliyinin də aşağı olduğu görülmüşdür. Səhər ölçmələrində suvarma variantında transpirasiyanın sürətinin Qızıl buğda, Vostorq, Tale-38, Fatimə, Qırmızı gül-1 və Zirvə-85 genotiplərində yuxarı, Qobustan, 7thWON-SA № 465, 12thIWWYT № 8, 12thIWWYT № 9, 12thIWWYT № 17, 7thWON-SA № 477 və 4thFEFWSN № 50 genotiplərində isə aşağı olduğu müşahidə edilmişdir. Diqqət etdiyimizdə burada da transpirasiyanın sürətinin yuxarı olduğu genotiplərin həm də ağızcıq keçiriciliyinin yuxarı və əksinə aşağı olanlarda ağızcıq keçiriciliyinin də aşağı olduğunu görürük. Fikrimizcə bu qeyd olunan ölçmələr zamanı transpirasiyanın sürətinin ağızcıq keçiriciliyi vasitəsi ilə tənzimləndiyini göstərir. Transpirasiyanın sürətinin quraq variantda suvarmaya nisbətən fərqi bütün genotiplər üzrə ortalama olaraq 60,9% təşkil etmişdir (cədvəl 2). Bu zaman ən yüksək fərq Qızıl buğda (70,6%), Sönməz-01 (70,9%), Fatimə (72,1%), Qırmızı gül-1 (74,6%), Zirvə 85 (70,4%), 12thIWWYT № 6 (71,6%) və 12thIWWYT № 17 (73,5%) genotiplərində müşahidə edilmişdir ki, buda diqqət etdiyimizdə 12thIWWYT № 6 və 12thIWWYT № 17 istisna olmaqla digərlərində transpirasiyanın sürətinin suvarma variantında orta səviyyədən xeyli yuxarı olmasından qaynaqlanmışdır. Aran, Qobustan, 12thIWWYT № 8, 12thIWWYT № 9 və 7thWON-SA № 477 genotiplərində isə suvarma və quraq variantları arasında fərq az olmuşdur. Bu genotiplərdə fərqi az olması isə onlarda transpirasiyanın sürətinin suvarma variantında aşağı olması ilə əlaqədar olmuşdur.

Nəticə. Beləliklə, quraqlıq stressi şəraitində fotosintezin sürətinin və ağızcıqların keçiriciliyinin ən yüksək qiymətləri Şəki-1, Aran, Vostorq və Zirvə-85, transpirasiyanın sürətinin (T_p) ən yüksək qiymətləri isə Aran, Vostorq, Tale-38, Zirvə-85 və Ferrigineum-2/19 genotiplərində müşahidə edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar ölçmələrin aparıldığı zamanda fotosintezin və transpirasiyanın sürətinin əsasən ağızcıqların keçiriciliyi ilə nizamlanıldığını göstərmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Allahverdiyev T.İ., Zamanov A.A., Tələi C.M. Quraqlıq zamanı yumşaq buğda genotiplərinin yarpaqlarında qaz mübadiləsinin öyrənilməsi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2012, c. 67, № 1, s. 147-154.
2. Aliyev J.A. Photosynthesis, photorespiration and productivity of wheat and soybean genotypes // *Physiologia Plantarum*, 2012, v. 145, pp. 369-383.
3. Aliyev J.A., Huseynova I.M. Genotypic variation for drought tolerance in wheat plants / *Improvement of Crops in the Era of Climatic Changes* / Eds. P.Ahmad et al. V. II, New York: Springer Science+Business Media, 2014, pp. 151-169.
4. Anjum S., Xie X., Wang L.C. et al. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress // *African Journal of Agricultural Research*, 2011b, v. 6, № 9, pp. 2026-2032.
5. Chaves M. Effects of water deficits on carbon assimilation // *Journal of Experimental Botany*, 1991, v. 42, pp. 1-16.
6. Chaves M., Pereira J., Maroco J. et al. How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and Growth // *Annals of Botany*, 2002, v. 89, pp. 907-916.
7. Cornic G., Massacci A. Leaf photosynthesis under drought stress / *Photosynthesis and the Environment*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2006, pp. 347-366.
8. Menconi M., Sgherri C., Pinzino C., Navari-Izzo F. Activated oxygen production and detoxification in wheat plants subjected to a water deficit program // *J. Exp. Bot.*, 1995, v. 46, pp. 1123-1130.

9. Shan C., Tang Y., Yang W. et al. Comparison of photosynthetic characteristics of four wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes during jointing stage under drought stress // African Journal of Agricultural Research, 2012, v. 7, No 8, pp. 1289-1295.
10. Sylvester-Bradley R., Scott R., Wright C. Physiology in the production and improvement of cereals / Home-grown Cereals Authority Research Review. London, 1990, 156 p.

*Azərbaycan Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
Qobustan Bölgə Təcrübə Stansiyası
E-mail: a.cahangir@hotmail.com*

Atabey Jahangirov

STUDY OF PHOTOSYNTHETIC GAS EXCHANGE PARAMETERS OF BREAD WHEAT GENOTYPES IN DRY STRESS CONDITIONS

The studies were carried out during fall sowing in the conditions of Mountain Shirvan (Gobustan ZES of the Research Institute of Crop Husbandry), under moisture-free rain-fed conditions. Under severe drought conditions, the parameters of photosynthetic gas exchange were studied in 21 genotypes of bread wheat, differing for morphophysiological parameters. Under arid conditions, the highest values of the photosynthesis rate (P_n) were 10.2, 11.6, 11.1 and 11.1 $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ in varieties of Sheki 1, Aran, Vostorg and Zirve-85, respectively. The highest values of stomatal conductance (g_s) were 0.093, 0.087, 0.111 and 0.087 $\text{mol CO}_2\text{mol}^{-1}$ in varieties of Sheki 1, Aran, Vostorg and Zirve-85, respectively. The highest values for the concentration of carbon dioxide (C_i) in the intercellular space were found in the varieties of Sheki 1, Tale-38, Gyrgyzgul-1, Zirve-85 and Ferrugineum 2/19, which were 123.9, 140.3, 134.3, 113.6 and 111.7 $\mu\text{mol CO}_2\text{mol}^{-1}$, respectively. The highest values of the transpiration rate (T_r) were 1.70, 2.38, 2.09, 1.98 and 1.78 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, in the genotypes of Aran, Vostorg, Tale-38, Zirve 85 and Ferrugineum 2/19, respectively. At the same time, high rates of transpiration and photosynthesis were observed in genotypes with high stomatal conductance. At the corresponding stage of the drought, the rate of photosynthesis and transpiration was regulated mainly due to the stomatal conductance.

Keywords: winter bread wheat, drought stress, photosynthesis rate, stomatal penetration, CO_2 concentration in the intercellular space, transpiration rate.

Атабей Джахангиров

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФОСИНТЕТИЧЕСКОГО ГАЗООБМЕНА ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (T. AESTIVUM L.) В ЗАСУШЛИВЫХ СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

Исследования проводились на озимых посевах в Нагорном Ширване (НИИ земледелия, Гобустанская ЗОС), в необеспеченных влагой богарных условиях. В условиях жесткой засухи изучены параметры фотосинтетического газообмена у 21 генотипов мягкой пшеницы, различающихся по морфофизиологическим параметрам. В условиях

сухой богары наибольшие значения по скорости фотосинтеза (Pn) наблюдались у сортов Шеки-1, Аран, Восторг и Зирве-85, 10,2, 11,6, 11,1 и 11,1 $\mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ соответственно. Наивысшие значения по проницаемости устьиц (gs) наблюдались у сортов Шеки 1, Аран, Восторг и Зирве, 0,093, 0,087, 0,111 и 0,087 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ соответственно, наибольшие значения по концентрации углекислого газа (Ci) в межклеточном пространстве – у сортов Шеки-1, Тале-38, Гырмызы гюль-1, Зирве-85 и Ферригинеум 2/19 – 123,9, 140,3, 134,3, 113,6 и 111,7 $\mu\text{mol CO}_2\text{mol}^{-1}$ соответственно. Наивысшие значения скорости транспирации (Tr) составили, соответственно, 1,70, 2,38, 2,09, 1,98 и 1,78 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, наблюдались у генотипов Аран, Восторг, Тале-38, Зирве-85 и Ферругинеум 2,09/19. В то же время, высокие скорости транспирации и фотосинтеза наблюдались у генотипов с высокой проницаемостью устьиц. На соответствующем этапе засухи наблюдалась регуляция скорости фотосинтеза и транспирации, в основном за счет проницаемости устьиц.

Ключевые слова: *озимая мягкая пшеница, стресс засухи, скорость фотосинтеза, проницаемость устьиц, концентрация CO₂ в межклеточном пространстве, скорость транспирации.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.11.2022

Son variant 19.12.2022

UOT 582.21.3

HƏMİDƏ SEYİDOVA

QASTEROMİSETLƏR QRUPUNUN MƏNŞƏYİ VƏ
SİSTEMATİK İCMALI

Məqalədə qasteromisetlər qrupunun sistematik vəziyyəti və *Homobasidiomysetes* yarım sinfinə daxil olan üç qrupdan (*Agaricales*, *Aphyllophorales*, *Gasteromycetes*) biri olması haqqında qısa məlumat verilir. Müasir ədəbiyyat məlumatlarında qasteromisetlər (*Melanogastrales*, *Phallales*, *Hymenogastrales*, *Sclerodermatales*, *Lycoperdales*, *Tulostomatales*, *Nidulariales*) morfoloji əlamətlərinə əsaslanaraq papaqlı homobazidiomisetlərin xüsusi qrupu kimi nəzərdən keçirilir. Məlum olmuşdur ki, dünyada qasteromisetlərin 1000-ə yaxın növü məlumdur ki, onları da 11 sırada birləşdirmişlər. Bunlar içərisində növ sayının zənginliyinə görə *Lycoperdales* (təxminən 200 növ), *Sclerodermatales* (100 növ), *Phallales* (50 növ) sırası xüsusilə fərqlənirlər. Aparılan çoxillik tədqiqat işlərinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən qasteromisetlərin Azərbaycanda 30-dan çox, Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində isə hələlik 22 növünün yayılması müəyyən olunmuşdur. Qasteromisetlərin təyin olunmasında müxtəlif müəlliflər tərəfindən müəyyən edilmiş təyinedicilərdən istifadə olunur. Lakin, aparılan təhlillər göstərir ki, qasteromisetlərin təyində hazırda D.L.Hovksfort tərəfindən təklif edilmiş sistemdən istifadə edilməsi daha məqsədəuyğun sayılır. Çünki bu sistem yeni filogenetik prinsiplərə əsaslanmaqla tərtib edilmişdir.

Açar sözlər: *Gasteromycetes*, spor, himenomiset, himeni, bazidi, mezofil, kserofil.

Qasteromisetlər qapalı meyvə cisimli və sporeların passiv dağılması ilə xarakterizə olunan bazidial göbələklərin tarixən formalaşmış adıdır. Bunların bazidiosporları meyvə cisminin daxilində əmələ gəlir. Qasteromisetlər *Homobasidiomysetes* yarım sinfinə daxil olan üç qrupdan (*Agaricales*, *Aphyllophorales*, *Gasteromycetes*) biridir.

Ç.H.Personun məlumatlarında göbələklər *Angiocarpi* (sporelar qapalı meyvə cisimlərində yerləşir) və *Gymnocarpi* (meyvə cisimləri spor yetişdiyi zaman qapalı deyildir) olmaqla 2 sinfə bölünmüşdür. E.M.Friz [12, s. 114-116] Personun sistemini qəbul edərək göbələkləri himenilərinə görə 2 seriyaya böldü. Birinci seriya *Hymenomyces*, *Discomycetes*, *Pyrenomyces*, ikinci seriya isə *Gastromycetes*, *Hyphomyces*, *Conimycetes* siniflərinin qruplarını özündə birləşdirirdi.

XIX əsrdə qapalı (angiokarp) meyvə cisimli və sporeları passiv ayrılan (statizmosporiya) qasteromisetlərə bazidial göbələklərin bir qrupu kimi baxılırdı. Bu iki əlamətə əsasən qasteromisetlər himenomisetlərlə – *Agaricales s.l.* və *Aphyllophorales* müqayisə edilirdi. Qasteromisetlərdə xarakterik əlamətlərdən biri də himeninin olmasıdır ki, bu da onları 2 yarımqrupa bölməyə əsas verirdi. Bunlardan *Exogastrineae* (*Exogasteromycetidae*, *Hymenophorineae*) nümayəndələrində həqiqi himeni formalaşır, *Endogastrineae* (*Endogasteromycetidae*, *Plectrohymenineae*) nümayəndələrində isə bazidilər tək-tək və ya dəstələrlə, əksər hallarda meyvə cisminin inkişafının erkən mərhələlərində yerləşir. *Exogastrineae* yarımqrupunda *Phallales*, *Hysterangiales*, *Hymenogastrales*, *Gautieriales*, *Gastrosporales*, *Podaxales* sıraları, *Endogastrineae* yarımqrupunda isə *Lycoperdales*, *Melanogastrales*, *Sclerodermatales*, *Tulostomatales* və *Nidulariales* sıraları birləşmişdir [9, s. 3-4].

XX əsrdə nəşr olunan ədəbiyyat mənbələrində qasteromisetlər vahid takson kimi nəzərdən keçirilirdi. Bununla belə yeni morfoloji, biokimyəvi və molekulyar-genetik məlumatlar *Homobasidiomysetes*-in əsas qrupları (*Gastromycete*, *Agaricales*, *Aphyllophorales*) arasında qeyri müəyyən qanunauyğunluğun olmasına gətirib çıxartdı. Hazırkı dövrdə *Gastromycetes*

sıralarının polifiletik mənbəyə malik olmasını sübut edilmiş qəbul etsək, *Homobasidiomysetes* sistemi yenidən nəzərdən keçirilməlidir.

Qasteromisetlərin *Homobasidiomysetes* sistemində mövqeyinin müəyyənləşdirilməsində F.V.Buxqolçın [6, s. 74-75] işləri daha maraqlıdır. Müəllif tədqiqatlarında *Gastromycete* və *Agaricales s.l.* arasında mövcud olan bəzi keçid formaları təhlil edərkən, müəyyən etmişdir ki, papaqlıların qasteromisetlərdən və ya əksinə yaranması mümkündür. Bu məsələ ətrafında XX əsrin iki məşhur aqarikoloqu R.Eym [14, s. 516] və R.Zingerin [16, s. 712-714] mübahisəsi daha maraqlıdır. Onlar qasteromiset və aqarikal göbələklər arasındakı keçid formaları öyrənərkən əks nəticələrə gəlmişlər. R.Eym [14, s. 531] aqarikalların *Exogastriineae* alt qrupundan qasteromisetləri çıxarmışdır. R.Zinger [16, s. 613-617] isə əksinə olaraq aqarikal göbələkləri qasteromisetlərdən törəmə hesab edirdi. Ədəbiyyat mənbələrində hal-hazırda əsasən R.Eymin mülahizəsindən istifadə edilir. Onun və məsləkdaşlarının fikrincə *Exogastriineae*-dən əksər növlər (*Phallales* və *Hymenogastriales*-in bəzi növlərindən başqa) aqarikoid göbələklərin müxtəlif qruplarından əmələ gəlmişlər. N.L.Bougher və M.A.Kastelanonun məqalələrində [11, s. 272-293] *Hymenogaster* cinsindən *Cortinariales* (*Cortinomyces*, *Descomyces*) və *Boletales* (*Tirngrovea*) sıralarına aid 4 yeni növün ayrıldığı, *Quadrispora* cinsinin isə qohumluq əlaqələrinin aydınlaşdırılmadığı göstərilir. *Endogastriineae* yarımqrupunda morfoloji xüsusiyyətlərinə görə oxşar, lakin öz mənşəyi etibarlı ilə papaqlı bazidial göbələklərlə bağlı olan sıralar cəmlənmişdir. Müəllifə görə bu taksonların rənqi haqqında məsələlər hələlik mübahisəli olaraq qalmaqdadır. Beləliklə, qasteromisetlərə papaqlı göbələklərin müxtəlif sıralarından əmələ gəlmiş kifayət qədər “gənc” taksonlar qrupu olaraq baxılmışdır.

Qasteroid taksonların meydana gəlməsinin oxşar sxemi H.D.Tirsonun işlərində də [17, s.1-8] öz əksini tapmışdır. Bu sxemə görə açıq və quraqlıq sahələrə adaptasiya edən müxtəlif aqarikoid taksonlar müxtəlif zamanlarda himenisi qurumadan müdafiə olunan formaların seçimi baş vermişdir. Bu zaman meyvə cisminin inkişafının cavan mərhələlərinin birində fiksasiya daha çox effektiv olmuşdur. Bununla bərabər göbələyin sporları aktiv səpələnməyə ehtiyac olmadığı üçün itirilmişdir. Qasteromisetasiyanın bu mərhələsinə aid taksonlara bazidiomisetlərin *Galeropsidaceae*, *Podaxaceae*, *Secotiaceae* (*Agaricales*) fəsilələrinin nümayəndələri misal ola bilər. Bu tip formalarda kolumella adlanan ayaqcığın rudimenti qasteromisetlərin əksəriyyətində müşahidə edilir (*Melanogasterales* sırasının nümayəndələrində kolumella yoxdur). *Agaricales* və *Tulostomatales* fəsilələrinin bozqır ərazilərdə və səhralarda yayılmış növlərində sporların yayılmasında xüsusi əhəmiyyət daşıyan ayaqcıq saxlanmışdır. Ballistosporiyanın (sporların aktiv səpələnməsi) itirilməsi bir sıra hallarda ayaqcığın reduksiyasına gətirib çıxarmışdır. Himeni tədricən bir-biri ilə əlaqəsi olmayan boşluqların (lakonların) formalaşmasına qədər sadələşmişdir. Eyni zamanda *Phallales*, *Nidulariales*, *Boletales* (*Rhizopogonaceae*) sıralarının nümayəndələri mezofildirlər və onların mənşəyini kserofil şəraitlərə uyğunlaşma ilə izah etmək olduqca çətindir.

A.F.M.Reyndersin [15, s. 900-910] fikrincə qasteromisetlərin aqarikallardan törəməsini sübut edən aşağıdakı əlamətlər mövcuddur:

1. Kolumellanın (ayaqcığın rudimenti) yeraltı göbələklərdə formalaşması onların ikincili olaraq sadələşdirilmiş quruluşda olmasını göstərir.
2. Bazidilərin angiokarp bazidiomlarda meydana çıxması mümkün deyil.
3. Təkamülün ilkin mərhələsində qasteromisetlərdə ballistosporiyanın dəfələrlə əmələ gəlməsi ehtimalı çox azdır.

A.F.M.Reyndersin irəli sürdüyü bu müddəalar hələlik mübahisəli olaraq qalır. Onun irəli sürdüyü birinci əlamət *Podaxales* sırasının *Elasmomycetaceae*, *Rusullales* fəsləsinə və *Exogastrineae*-nin digər başqa nümayəndələrinə aiddir. Onların aqarıkallardan əmələ gəlməsi heç bir mübahisə doğurmur. Qasteromisetlərin başqa sisteməlik qruplara nisbətən aqarıkallara daha yaxın qohum olması ehtimalı A.S.Sadiqovun [1, s. 255-257] məqalələrində də göstərilmişdir. A.F.M.Reyndersin ballistosporiya ilə əlaqədar qeyd edir ki, sporların aktiv səpələnməsi mexanizmi çox mürəkkəb proses olduğundan asanlıqla pozulur. Bu bir tərəfdən bəzi hallarda statizmosporiyanın (sporların passiv səpələnməsi) genetik möhkəmlənməsinə, digər tərəfdən isə ballistosporiyaya münasibətdə ikincili əlamət ola bilər. Müəllifə görə qasteromisetlərin əsas əlamətləri olan angiokarp və statizmosporiya, sıra və taksonomik düzülüşlərdə elə mühüm əhəmiyyətə malik deyillər. İ.V.Karatqinə [7, s. 42-44] görə müxtəlif taksonomik qruplara mənsub göbələklər arasında polifletik ballistosporiyanın baş verməsi təbiidir. R.Zinger [16, s. 761-763] və tərəfdarları isə qasteromisetasiyanı aqarıkalların qasteromisetlərdən törəməsinə sübut edən atavizm hesab edirlər. Y.A.Rebrievin [9, s. 6] fikrincə son dövrlərdə aparılan tədqiqat işlərinin maraqlı cəhəti ondan ibarətdir ki, burada, *Lycoperdaceae*-nin aqarıkallarla qohumluğu sübut edilmiş, *Tulostoma* və *Battarraea* cinsləri isə aqarıkallarla (*Lepiota*, *Leucoagaricus*, *Podaxis* cinsləri) bir sırada göstərilmişdir. Eyni zamanda *Tulostomataceae* və *Amanitaceae*-nin *Torrendia* cinsi vasitəsilə qohumluğu təsdiqlənmiş, *Nidulariaceae* haqqında isə dəqiq məlumat verilməmişdir. Halbuki, *Tulostomatales* və *Agaricales* (*Amanitaceae*, *Torrendia*) arasında qohumluq əlaqələri A.F.M.Reyndersin və D.S.Hibbetin tədqiqatlarında təsdiq olunmuşdur.

Qasteromisetlər qrupunun sisteməlik tərkibi

Sıra	Fəsilə	Cins
<i>Agaricales</i>	<i>Galeropsidaceae</i>	<i>Galeropsis</i>
	<i>Hydnangiaceae</i>	<i>Hydnangium</i>
	<i>Podaxaceae</i>	<i>Montagnea</i> , <i>Podaxis</i>
	<i>Sekotiaceae</i>	<i>Endoptychum</i>
<i>Boletales</i>	<i>Rhizopogonaceae</i>	<i>Rhizopogon</i>
<i>Cortinariales</i>	<i>Gautieriaceae</i>	<i>Gautieria</i>
<i>Hymenogastrales</i>	<i>Gastrosporiaceae</i>	<i>Gastrosporium</i>
	<i>Hymenogastraceae</i>	<i>Hymenogaster</i>
<i>Lycoperdales</i>	<i>Ceastraceae</i>	<i>Geastrum</i> , <i>Myriostoma</i>
	<i>Lycoperdaceae</i>	<i>Bovista</i> , <i>Bovistella</i> , <i>Calvatia</i> , <i>Discideda</i> , <i>Langermannia</i> , <i>Lycoperdon</i> , <i>Vascellum</i>
	<i>Mysenastraceae</i>	<i>Mycenastrum</i>
<i>Melanogastrales</i>	<i>Leucogastraceae</i>	<i>Leucogaster</i>
	<i>Melanogastraceae</i>	<i>Melanogaster</i>
<i>Nidulariales</i>	<i>Nidulariaceae</i>	<i>Crucibulum</i> , <i>Cyathus</i> , <i>Nidularia</i>
<i>Phallales</i>	<i>Clathraceae</i>	<i>Anthurus</i> , <i>Clathrus</i> , <i>Lysurus</i> ,
	<i>Hysterangiaceae</i>	<i>Hysterangium</i>
	<i>Phallaceae</i>	<i>Dictyophora</i> , <i>Mutinus</i> , <i>Phallus</i>
<i>Russulales</i>	<i>Elasmomycetaceae</i>	<i>Arcangeliella</i> , <i>Elasmomyces</i>
<i>Sclerodermatales</i>	<i>Astraeaceae</i>	<i>Astraeus</i>
	<i>Sclerodermataceae</i>	<i>Scleroderma</i> , <i>Pisolithus</i>
	<i>Sphaerobolaceae</i>	<i>Sphaerobolus</i>
<i>Tulostomatales</i>	<i>Battarraeaceae</i>	<i>Battarraea</i>
	<i>Calostomataceae</i>	<i>Calostoma</i>
	<i>Phelloriniaceae</i>	<i>Dictyocephalos</i> , <i>Phellorinia</i>
	<i>Tulostomataceae</i>	<i>Chlamydropus</i> , <i>Tulostoma</i> , <i>Schizostoma</i>

Beləliklə, müasir məlumatlarda qasteromisetləri (*Melanogasterales*, *Phallales Hymenogasterales*, *Sclerodermatales*, *Lycoperdales*, *Tulostomatales*, *Nidulariales*) morfoloji əlamətlərinə əsaslanaraq papaqlı homobazidiomisetlərin xüsusi qrupu kimi nəzərdən keçirilir. Bununla belə sporların passiv səpələnməsi, meyvə cisimlərinin qapalı (angiokarp) və ya yarım qapalı (hemiangiokarp) inkişafı kimi əlamətlər onların bir qrupda birləşdirilməsinə əsas vermişdir. Belə ki, bu əlamətlər bazidiomisetlərin müxtəlif təkamül mərhələlərində meydana gəlmişdir. *Agaricales*, *Boletales*, *Cortinariales*, *Russulales* sıralarından meyvə cisimlərinin qasteroid inkişafı növləri Y.A.Rebrievin [9, s. 7] məlumatlarında da göstərildiyi kimi dar mənada qasteromisetlərə aid edilmir. Y.A.Rebrievin fikrincə müasir sistematikada hələlik davam edən qeyri-müəyyənliklər nəzərə alınmaqla, D.L.Hovksfort [13, s. 546-586] tərəfindən təklif edilmiş sistemindən istifadə edilməsi daha əlverişlidir. Çünki bu sistem yeni filogenetik prinsiplərə əsaslanmaqla tərtib edilmişdir.

Dünyada qasteromisetlərin 1000-ə yaxın növü məlumdur ki, onları da 11 sırada birləşdirmişlər [2, s. 52]. Bunlar içərisində iri sıralardan *Lycoperdales* – təxminən 200, *Sclerodermatales* – 100, *Phallales* – 50 növlə təmsil olunmuşlar [8, s. 246]. Həmçinin *Boletales*, *Russulales*, *Cortinariales*, *Agaricales* sıralarına aid meyvə cisimləri angiokarp və hemiangiokarp inkişafı 400 növ göbələk məlumdur [9, s. 7]. Ədəbiyyat məlumatlarında MDB ərazisində və Avropada [10, s. 272-293] 250, Azərbaycanda [2, s. 52] isə 30-dan çox növ qasteromiset yayıldığı qeyd edilir. Aparılan tədqiqat işlərinə əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində [3, s. 77-79; 4, s. 225-227] qasteromisetlərin hələlik 22 növünün yayılması müəyyənləşdirilmişdir. Bunlardan bir növ T.M.Axundov [5, s. 131], 21 növ isə tərəfimizdən verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sadıqov A.S. Azərbaycan mikobiotası üçün yeni makromisetlər // AMEA Botanika İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2004, 25 c., s. 255-257.
2. Sadıqov A.S. Azərbaycanın yeməli və zəhərli göbələkləri. Bakı: Elm, 2007, 124 s.
3. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. *Battarea phalloides* Pers. Naxçıvan Muxtar Respublika mikobiotası üçün yeni növdür // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 4, s. 77-79.
4. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün yeni papaqlı göbələklər // Azərbaycan MEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2008, V c., s. 225-227.
5. Axundов Т.М. Микофлора Нахичеванской АССР. Баку: Элм, 1979, 166 с.
6. Бухгольц Ф.В. Материалы к морфологии и систематике подземных грибов (*Tuberaceae* и *Gasteromycetes* gr. p.). Рига, 1902, 196 с.
7. Каратыгин И.В. Коэволюция грибов и растений. СПб.: Гидрометеоздат, 1993, 118 с.
8. Мюллер Э., Леффлер В. Микология. Москва: Мир, 1995, 343 с.
9. Ребриев Ю.А. Гастеромицеты. Современные взгляды на объем группы и положение в системе Basidiomycetes // Микология и фитопатология, 2005, т. 39, вып. 1, с. 3-10.
10. Сосин П.Е. Определитель гастеромицетов СССР. Ленинград: Наука, 1973, 164 с.
11. Bougher N.L., Castanella M.A. Delimitation of *Hymenogaster* sensu stricto and four new segregate genera // Mycologia, 1993, v. 85, No 2, pp. 272-293.
12. Fries E.M. Epicrisis systematis mycologici, seu synopsis *Hymenomycetum*. *Ursiliae*, 1836-1838, 610 p.

13. Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th ed., CAB International, 1995, pp. 543-586.
14. Heim R. The interrelationships between the *Agaricales* and *Gasteromycetes* / Ed. R.H. Petersen. Evolution in the higher *Basidiomycetes*. Knoxville, 1971, pp. 505-534.
15. Reijnders A.F.M. A morphogenetic analysis of the basic characters of the gasteromycetes and their relation of other basidiomycetes // Mycological Research, 2000, v. 104, No 8, pp. 900-910.
16. Singer R. The *Agaricales* in modern taxonomy. Vaduz: Cramer, 1975, 912 p.
17. Thiers H.D. The secotioid subdormer // Mycologia, 1984, v. 76, pp. 1-8.

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

Hamida Seyidova

ORIGIN AND SYSTEMATIC REVIEW OF THE GASTEROMYCETES GROUP

The article provides brief information about the systematic status of the Gasteromycetes group and its belonging to one of the three groups (*Agaricales*, *Aphyllophorales*, *Gasteromycetes*) included in the subclass *Homobasidiomycetes*. In modern literature data, gasteromycetes (*Melanogastrales*, *Phallales*, *Hymenogastrales*, *Sclerodermatales*, *Lycoperdales*, *Tulostomatales*, *Nidulariales*) are considered as a special group of pileate homobasidiomycetes based on their morphological features. There are about 1000 species of Gasteromycetes in the world, which are grouped into 11 orders. The abundance of species among them are *Lycoperdales* (about 200 species), *Sclerodermatales* (100 species), *Phallales* (50 species). According to many years of research and literature data, more than 30 species of Gasteromycetes are common in Azerbaijan, of which 22 species are found on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Identifiers by different authors are used to identify gasteromycetes. However, the analyses performed show that the system proposed by D.L. Hawksworth is currently considered more appropriate for the determination of Gasteromycetes. This system was developed on the basis of new phylo-genetic principles.

Keywords: *Gasteromycetes, spores, hymenomycetes, hymenium, basidium, mesophyll, xerophyll.*

Гамида Сеидова

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГРУППЫ ГАСТЕРОМИЦЕТОВ

В статье приведены краткие сведения о систематическом статусе группы гастеромицетов и ее принадлежности к одной из трех групп (*Agaricales*, *Aphyllophorales*, *Gasteromycetes*), входящих в подкласс гомобазидиомицетов. В современных литературных данных гастеромицеты (*Melanogastrales*, *Phallales*, *Hymenogastrales*, *Sclerodermatales*, *Lycoperdales*, *Tulostomatales*, *Nidulariales*) на основании их морфологических особенностей

рассматриваются как особая группа шляпочных гомобазидиомицетов. В мире насчитывается около 1000 видов гастеромицетов, которые объединены в 11 отрядов. Обилием видов среди них выделяются отряды Lycoperdales (около 200 видов), Sclerodermatales (100 видов), Phallales (50 видов). Согласно проведенным многолетним исследованиям и литературным данным, более 30 видов гастеромицетов распространены в Азербайджане, из них 22 вида на территории Нахчыванской Автономной Республики. Для определения гастеромицетов используют определители, составленные разными авторами. Однако, проведенные анализы показывают, что при определении гастеромицетов в настоящее время считается более целесообразным использовать систему, предложенную Д.Л.Хоксфортом, поскольку эта система была разработана на основе новых филогенетических принципов.

Ключевые слова: *гастеромицеты, спора, гименомицеты, гимений, базидия, мезофил, ксерофил.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.10.2022
Son variant 29.11.2022

UOT 633.1

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ ARPA BİTKİSİ
HİBRİDLƏRİNDƏ MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİ ƏLAMƏTLƏRİNİN
İRSƏN ÖTÜRÜLMƏSİNİN TƏDQIQI**

Tədqiqat işləri 2018-2021-ci illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində aparılmışdır. Tədqiqata daxil edilmiş arpa bitkisinin valideyn forma və sortları müxtəlif ekoloji qruplara daxildir. Hibridləşdirmə işləri 58 kombinasiyada aparılmışdır ki, bunlardan da 14 əks kombinasiya olmuşdur. Hibridləşdirmə işlərində muxtar respublikada rayonlaşdırılmış və geniş yayılmış Naxçıvan dənisi və Qulçıqlı-85 arpa sortlarından istifadə edilmişdir. Başqa ölkələrdən gətirilən sortlardan isə Carbo, Alanda-01 (ICARDA), Rihane-03, Araz (ICARDA), Pamir-149 və s. göstərmək olar. Tədqiqat zamanı əsasən, hibridləşdirmə işlərinə cəlb edilmiş valideyn formalarında əsas seleksiya əlamətləri, məhsuldar kolların, sünbüllərdəki dənələrin sayı, 1000 ədəd dəninin kütləsi, bir bitkidəki dəninin kütləsi və s. öyrənilmişdir.

Açar sözlər: arpa, hibridləşdirmə, seleksiya əlamətləri, məhsuldar kolların, sünbüllərdəki dənələrin sayı, 1000 ədəd dəninin kütləsi, bir bitkidəki dəninin kütləsi.

Məhsuldarlığın kəmiyyət əlamətləri xarici amillərin təsiri altında dəyişkənliyə məruz qalsa da genetik bir əlamətdir. Xarici amillərin, becərmə şəraitinin və sortun genetik xüsusiyyətinin təsiri altında bitkilərin məhsuldarlıq elementlərinin dəyişməsi ilə bağlı olaraq seleksiyanın ilkin dövründə sortun dəyərinin əvvəlcədən qiymətləndirilməsi və hibridləşdirilməsi üçün seçimdə əsas komponentlər kimi məhsulun ətraflı analizi və onun strukturunun analizi aparılmalıdır [6, s. 65-78]. Hər bir seleksiya işinin son məqsədi yüksək məhsuldar sortlar yaratmaqdır. Məhsuldarlıq istənilən seleksiya proqramının başlıca göstəricisi olduğundan bu əlamət seleksiyaçıları tərəfindən daima əsas amil kimi götürülür. Tanınmış seleksiyaçıların nailiyyətlərinin analizi göstərir ki, seleksiya işlərində daha uğurlu nəticələr əldə etmək üçün qabaqcıl elmi metodlardan, zəngin və genetik cəhətdən müxtəlif olan ilkin materiallardan istifadə edildikdə daha uğurlu nəticələr əldə edilmiş olur. Vahid sahəyə düşən bir bitkidəki məhsuldar sünbüllərin sayı, əsas və yan sünbüllərdə dənələrin orta sayı, dəninin orta kütləsi, əsas və yan sünbüllərin 1000 dəninin kütləsi arasındakı fərq və s. nəzərdən keçirilməlidir.

Yuxarıda şərh olunanları nəzərə alıb tədqiqatlarımızda bütün sort nümunələrinin və hibridlərinin məhsuldarlıq göstəricilərinin öyrənilməsinə xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Material və metodika. Tədqiqat materialı olaraq 2018-2021-ci illərdə arpa bitkisinin yerli və gətirilmə sortları üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Arpa bitkisinin səpini əl ilə 1 m² sahəyə 300 ədəd cücərmə qabiliyyətli toxum hesabı ilə oktyabr ayının üçüncü ongünlüyündə həm suvarma, həm də dəmyə şəraitində aparılmışdır. Fenoloji müşahidələr, biometrik ölçmələr və məhsuldarlıq elementlərinin analizləri bu sahədə mövcud olan metod və metodikalardan istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir. F₁ hibridləri üzrə kəmiyyət əlamətlərinin dominantlıq dərəcəsi (hp) G.M.Bale və R.E.Actins tərəfindən təklif olunan düsturla hesablanmışdır [7, s. 321-324].

$$hp = \frac{F - Mp}{Pn - Mp}$$

H_p – dominantlıq dərəcəsi; F – hibridin orta riyazi göstəricisi; M_p – hər iki valideynin orta riyazi göstəricisi; P_{π} – valideyn formalarının ən yüksək inkişaf əlamətlərinin orta riyazi göstəricisi.

Miqdarı təsnifat isə Q.M.Beylanın və P.E.Aktinsanın metodikalarına görə verilmişdir:

$H_p = 0$ – dominantlıq yoxdur; $h_p = 1,0$ – tam dominantlıq; $h_p \square 1,0$ – yüksək dominantlıq; $h_p \square 1,0$ – depressiya; $-0,5 \square h_p \square 0,5$ – aralıq dominantlıq; $0,5 \square h_p \square 1$ – qismən dominantlıq. Həqiqi heterozis ($H_{həqiqi}$) D.S.Omarova görə təyin edilmişdir [4, s. 123-128].

$$H_{həq. \%} = \frac{F - P_{\pi}}{P_{\pi}} * 100 \%$$

F – hibridin orta riyazi göstəricisi; $H_{həq. \%}$ – həqiqi heterozis; P_{π} – valideyn formalarının ən yüksək inkişaf əlamətlərinin orta riyazi göstəricisi, riyazi hesablamalar Excel 2016 proqramında yerinə yetirilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi: Arpa bitkisinin məhsuldarlıq elementləri haqqında da ədəbiyyat məlumatlarında müxtəlif fikirlər mövcuddur. Bəzi müəlliflər məhsuldar kollanma əlamətinin irsən ötürülməsini yüksək dominant olduğunu [3, s. 3-44], bəziləri isə bu əlamətin irsən ötürülmənin bütün tiplərinə yüksək dominantlıqdan depressiyaya qədər olduğunu yazırlar [5, s. 22-27]. Bizim təcrübələrdə məhsuldar kollanma əlamətinin irsən ötürülməsinin 69,0% yüksək dominant, 27,8% aralıq və 3,2% isə qismən dominant olduğu müşahidə edilmişdir. Ən yüksək heterozis (30,0-46,9%) Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA), Miron-87×Qılçıqlı-85, Carbo (ICARDA)×Beecher, Salmas (IBSP_W)×Naxçıvan dənə, Beecher×Narcis/k-201-3-2, ca 46×Qılçıqlı-85, Qılçıqlı-85×Aday-5 IBSP-W hibrid kombinasiyalarında qeydə alınmışdır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qarşılıqlı kombinasiyalardan alınan hibridlər Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119, IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85, Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA), Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85, Naxçıvan dənə×Salmas (IBSP-W), Salmas (IBSP-W)×Naxçıvan dənə yüksək heterozis qabiliyyətini saxlamışdır.

Sünböldəki dənələrin sayı: Bizim təcrübələrdə hibridlərin əksəriyyəti (79,3%) sünböldəki dənələrin sayına görə heterozis, aralıq tipli irsiyyət 12,3 %, qismən üstünlük 5,2% və depressiya isə 3,2% olmuşdur. Bir sünböldəki dənənin sayına görə ən yüksək F_1 nəsil hibridlərindən Qılçıqlı-85×Beecher, Beecher×Miron-87, Miron-87×IBCB-WT N 119, Naxçıvan dənə×IBON-WT-48, Moroço×Зерноград 242 alınmışdır. Bu kombinasiyalardakı heterozis 26,0-65,5 ədəd dənə olmuşdur, bu isə onların 9,9-13,5% artdığını göstəricisidir. Bulbul (ICARDA)×IBCB-WT N 119, PAMIR-168×Miron-87 kombinasiyalı hibridlər isə öz valideyn formalarından orta hesabla birdən az olmuşdur (cədvəl 1).

1000 ədəd dənənin kütləsi: Payız əkinlərində aparılan təcrübələrdə alınan nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə üst-üstə düşür. Belə ki, F_2 hibridlərində 1000 ədəd dənənin kütləsində heterozis müşahidə olunmuşdur [2].

Bizim təcrübələrdə hibridlərin 1000 ədəd dənənin kütləsinə görə irsi ötürülməsi 56,9% yüksək dominant, aralıq irsiyyət 22,4%, tam və qismən dominantlıq isə 5,2 və 15,5% təşkil etmişdir. Ən yüksək heterozis (6,3-9,4%) isə IBCB-WT N 119×Carbo (ICARDA), IBCB-WT N 119×Rihane-03, Bulbul (ICARDA)×IBCB-WT N 119, Salmas (IBSP-W)×Naxçıvan dənə, Aday-5 IBSP-W×IBCB-WT N 119, Naxçıvan dənə×IBON-WT-48 hibrid kombinasiyalarında qeydə alınmışdır.

Cədvəl 1

F₁ nəsil arpa hibridlərində bir sünbüldə dənin sayı əlamətinin irsən ötürülməsi, 2019

Hibridləşdirmə kombinasiyası	Sünbüldəki dənin sayı, əd.			H _{həq.} %	hp
	♀	F ₁	♂		
Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119	26,0	30,3	27,2	+11,4	+5,4
IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85	27,2	29,2	26,0	+7,3	+3,7
Qılçıqlı-85×Miron-87	26,0	30,2	27,3	+10,6	+5,1
MIRON-87×Qılçıqlı-85	27,3	31,0	26,0	+13,5	+6,3
Qılçıqlı-85×Radical	26,0	29,3	24,3	+12,7	+4,7
Radical×Qılçıqlı-85	24,3	25,2	26,0	+3,1	+0,1
IBCB-WT N 119×Miron-87	27,2	30,4	27,3	+11,3	+32,0
Miron-87×IBCB-WT N 119	27,3	31,0	27,2	+13,5	+38,0
IBCB-WT N 119×Rihane-03	27,2	29,3	27,5	+6,5	+10,0
Rihane-03×IBCB-WT N 119	27,5	30,2	27,2	+9,8	+14,5
Carbo (ICARDA)×IBCB-WT N 119	25,7	26,5	27,2	-2,6	+0,3
Bulbul (ICARDA)×IBCB-WT N 119	25,3	21,2	27,2	-11,0	-2,0
PAMIR-168×Miron-87	27,2	26,2	27,3	-4,3	-10,0
PAMIR-168×Pamir-149	27,2	30,2	26,3	+11,0	+6,6
CWB-117-77×Naxçıvan dənisi	58,2	63,0	56,7	+8,2	+7,0
Naxçıvan dənisi×Araz (ICARDA)	56,7	61,7	54,0	+8,8	+4,6
Araz (ICARDA)×Naxçıvan dənisi	54,0	60,1	56,7	+5,8	+3,3
Naxçıvan dənisi×Salmas (IBSP_W)	56,7	62,1	44,3	+9,5	+1,9
Naxçıvan dənisi×IBON-WT-48	56,7	65,5	45,3	+15,5	+0,3
Moroceo×Зерноград 242	26,3	28,9	23,5	+9,9	+2,8

Qarşılıqlı hibridləşdirmədə hibridlər özlərini müxtəlif cür aparırlar. Belə ki, Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119 kombinasiyalı hibrid aralıq irsiyyət daşdığı halda qarşılıqlı hibridləşmədə özünü yüksək dominant göstərmişdir. Bu cür hadisə həm də Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA), Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85, IBCB-WT N 119×Miron-87, Miron-87×IBCB-WT N 119, Naxçıvan dənisi×Salmas (IBSP-W), Salmas (IBSP-W)×Naxçıvan dənisi kombinasiyalı hibridlərdə də müşahidə edilmişdir.

Bir bitkidəki dəninin kütləsi: bir bitkidəki dəninin kütləsi seleksiya işlərində ən başlıca əlamətlərdən biridir. Bir bitkidəki dəninin kütləsinin öyrənilməsi zamanı bəzi müəlliflər bu əlamətin heterozis olduğunu göstərirlər. Heterozis adətən o hibridlərdə baş verir ki, bu hibridlərin valideyn formalarının müxtəlif eko-coğrafi qruplara daxil olsun [1, s. 12-17].

Bizim təcrübələrdən alınan nəticələrə görə bir bitkidəki dəninin kütləsinin irsən ötürülməsi 72,4% yüksək dominant, 3,8% aralıq irsiyyətli, 6,9% dominant, 5,2% isə tam dominant olmamışdır. Ən yüksək heterozis (40,9-52,3%) IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85, Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA), IBCB-WT N 119×Carino (IRON-MRA), Radical×Narcis/k-201-3-2, S-331×Narcis/k-201-3-2 kombinasiyalı hibridlərdə müşahidə edilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

**F₁ nəsil arpa hibridlərində bir bitkidəki dənün kütləsi əlamətinin irsən
ötürülməsi, 2019**

Hibridləşdirmə kombinasiyası	Bir bitkidəki dənlərin kütləsi, q			H _{həq.} %	hp
	♀	F ₁	♂		
Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119	3,8	6,5	4,9	+32,6	+3,7
IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85	4,9	7,0	3,8	+42,8	+4,5
Qılçıqlı-85×Carbo (ICARDA)	3,8	5,0	4,1	+21,9	+5,5
Carbo (ICARDA)×Qılçıqlı-85	4,1	5,3	3,6	+29,2	+7,0
Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA)	3,8	6,4	4,5	+42,2	+5,7
Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85	4,5	5,4	3,8	+20,0	+3,2
Qılçıqlı-85×Radical	3,8	5,4	4,2	+28,6	+7,0
Radical×Qılçıqlı-85	4,2	5,1	3,8	+21,4	+5,5
IBCB-WT N 119×Miron-87	4,9	4,2	5,0	-16,0	-7,0
Miron-87×IBCB-WT N 119	5,0	4,9	4,9	-2,0	0,0
PAMIR-168×Miron-87	4,0	6,0	5,0	+20,0	+3,0
Miron-87×PAMIR-168	4,0	4,0	4,6	-13,0	-1,0
Naxçıvan dənəi×IBON-WT-48	5,5	5,5	6,4	-14,0	-0,8
Naxçıvan dənəi×Salmas (IBSP_W)	5,5	8,0	5,1	+45,4	+13,5
Salmas (IBSP_W)×Naxçıvan dənəi	5,1	7,0	5,5	+27,2	+8,5
Carino (IRON-MRA)×IBCB-WT N 119	3,8	4,9	4,9	0,0	+1,0
Зерноград 242×Lignee-527	4,4	6,7	3,1	+52,3	+5,0
Мороceo×Зерноград 242	5,7	4,0	3,1	-29,0	+1,5
IBCB-WT N 119×Carino (IRON-MRA)	4,9	7,2	4,3	+46,9	+9,0
Radical×Narcis/k-201-3-2	4,2	6,2	4,0	+59,5	+2,6
S-331×Narcis/k-201-3-2	4,4	6,2	4,0	+40,9	+10,0

Əsas maraq çəkən Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119, IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85, Qılçıqlı-85×Radical, Radical×Qılçıqlı-85, PAMIR-168×Miron-87, Miron-87×IBCB-WT N 119, Naxçıvan dənəi×Salmas (IBSP-W), Salmas (IBSP-W)×Naxçıvan dənəi kombinasiyalı hibridlər olmuşdur. Belə ki, bu hibridlərdə düzünə və tərsinə tozlandırma heterozis qeydə alınmışdır.

F₂ hibridlərinin populyasiyalarında məhsuldarlığın kəmiyyət əlamətlərinin göstəricilərində geniş diapazon qeydə alınmışdır. Belə ki, orta göstəricilərə görə, F₂ nəsil hibridlərində heterozioqotluğunun azalması nəticəsində heterozisin kəskin azalması müşahidə olunmuşdur, baxmayaraq ki, bəzi hallarda bitkilərin irsən parçalanması və yeni, daha məhsuldar formaların yaranması ilə əlaqədar heterozis müşahidə olunur (cədvəl 3).

F₁ nəsil arpa hibridlərində məhsuldarlıq əlamətinin irsən ötürülməsi, 2020

Valideyn, hibrid	Məhsuldar kollanma, əd	Sünbüldekə dənin sayı, əd	Kütlə, q	
			1000 dən	Bir bitkidəki dən
Qılçıqlı-85	4,3	26,4	37,0	4,2
Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119	5,0	29,3	37,3	5,4
IBCB-WT N 119×Qılçıqlı-85	4,8	30,2	40,2	5,8
IBCB-WT N 119	4,8	27,8	42,2	5,6
Qılçıqlı-85×Carbo (ICARDA)	4,5	27,1	40,0	4,8
Carbo (ICARDA)×Qılçıqlı-85	5,6	25,5	39,8	5,6
Carbo (ICARDA)	4,1	26,1	31,3	3,3
Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85	4,8	27,7	40,3	5,3
Qılçıqlı-85×Bulbul (ICARDA)	4,4	26,0	39,6	4,5
Bulbul (ICARDA)	4,2	25,7	41,3	4,4
Qılçıqlı-85×Miron-87	5,3	26,9	35,0	4,9
Miron-87×Qılçıqlı-85	5,0	28,5	32,5	4,6
Miron-87	5,3	27,9	33,5	4,9
Qılçıqlı-85×Radical	4,7	25,0	35,5	4,1
Radical×Qılçıqlı-85	5,5	23,3	34,7	4,4
Radical	4,9	25,2	33,3	4,0
IBCB-WT N 119×Rihane-03	5,3	30,2	39,8	6,6
Rihane-03×IBCB-WT N 119	6,2	28,5	39,3	6,9
Rihane-03	6,0	28,3	38,2	6,4
IBCB-WT N 119×Carbo (ICARDA)	4,3	27,3	40,9	4,8
Carbo (ICARDA)×IBCB-WT N 119	4,9	28,1	41,5	5,7
IBCB-WT N 119×Bulbul (ICARDA)	5,0	26,9	42,0	5,6
Bulbul (ICARDA)×IBCB-WT N 119	4,7	26,5	40,0	4,9
Naxçıvan dənə	2,7	57,3	39,0	6,0
Naxçıvan dənə×Araz (ICARDA)	3,7	56,4	39,6	7,5
Araz (ICARDA)×Naxçıvan dənə	4,0	56,0	38,0	8,5
Araz (ICARDA)	3,2	56,2	37,3	6,7

Bir sıra təsərrüfat qiymətli əlamətlərinə görə fərqlənən hibrid populyasiyaları seçilərək qiymətləndirilməsi üçün seleksiya pitomnikində çoxaldılaraq yenidən qiymətləndirilmişdir. Müsbət fərqlənən hibridlər daha sonra artırma pitomnikinə keçirilmişdir. Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119, IBCB-WT N 119×Lora, PAMIR-168×Pamir-149, Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85 kombinasiyalı hibridlər yüksək məhsuldarlığı, quraqlığadavamlılığı, orta boylu, yerə yatmaya davamlı kimi xarakterizə olunmuşdur. Bu kombinasiyalı hibridlər standart Naxçıvan dənə sortundan məhsuldarlığına görə 40,4-59,0% daha yüksək məhsul vermişdir. Həmçinin bu hib-

ridlər standart sortdan 3-5 gün qabaq yetişirlər. Rihane-03×IBCB-WT N 119, Pamir-149×Lora, Moroceo×Зерноград 242, Carino (IRON-MRA)×IBCB N 119 hibrid xətləri isə yüksək məhsuldarlığına və tezyetişkənliyinə görə daha üstüdürlər (cədvəl 4).

Cədvəl 4

Kontrol pitomnikində seçilmiş bəzi hibrid xətlərinin məhsuldarlıq göstəriciləri (2021)

Hibridlər	Vegetasiya müddəti, gün	Bitkinin hündürlüyü, sm	Yatmaya qarşı davamlılıq, bal	1000 ədəd dənin kütlesi, q	Məhsul		Quraqlığa davamlılıq
					s/ha	St g%	
Naxçıvan dənisi St	174	125,5	5	39,5	22,0	-	Orta
Qılçıqlı-85×IBCB-WT N 119	171	89,7	9	43,2	31,0	43,6	Yük.
Bulbul (ICARDA)×Qılçıqlı-85	170	94,8	9	44,7	30,9	40,4	Yük.
IBCB-WT N 119×Lora	170	85,6	9	42,0	35,0	59,0	Yük.
PAMIR-168×Pamir-149	170	84,3	9	43,0	33,0	50,0	Yük.
Rihane-03×IBCB-WT N 119	169	80,5	9	39,0	31,0	40,9	Yük.
Pamir-149×Lora	169	93,0	9	39,0	29,0	31,8	Orta
Moroceo×Зерноград 242	168	85,0	7	38,2	28,5	29,5	Orta
Carino (IRON-MRA)×IBCB N 119	168	87,0	9	40,0	30,5	38,6	Yük.

Öz müsbət xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən bütün hibridlər üzərində tədqiqat işləri davam etdirilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Криченко В.В., Манзюк В.Т. Гетерозис и наследование некоторых количественных признаков у гибридов первого поколения / Селекция и семеноводство. Киев, 1976, с. 12-17.
2. Новрузлу Г.А. Солеустойчивые образцы ячменя как исходный материал для селекции в условиях Ширванской зоны Азербайджана: Автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1993, 21 с.
3. Нурпеисов И.А. Генетико-селекционные основы продуктивности озимой пшеницы: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Алматы, 2000, с. 3-44.
4. Омаров Д.С. К методике учета и оценки гетерозиса растений // С.-х. Биология, 1975, т. 10, № 1, с. 123-128.
5. Сазанова Л.Н. Наследование признака 1000 зерен у гибридов ячменя // Научно-техн. бюлл. Сиб. отд. ВАСХНИЛ, 1979, вып. 34, с. 22-27.
6. Фатуллаев П.У., Спиридонов А.М. Наследование селекционных признаков ячменя при гибридизации в условиях Нахичеванской Автономной Республики // Известия Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета, 2022, № 1 (66), с. 65-78.
7. Beil G.M., Atkins P.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // Iowa state journal of science, 1965, v. 39, № 3, pp. 321-324.

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

Parviz Fatullayev

**STUDY OF THE VERTICAL TRANSMISSION OF SOME FEATURES OF THE
PRODUCTIVITY ELEMENTS OF BARLEY HYBRIDS IN THE CONDITIONS
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Research work was carried out during 2018-2021 at the Institute of Bioresources of the Nakhchivan Branch of ANAS. The parent forms that we have selected belong to different ecological groups. Crossing was carried out in 58 combinations; 14 of them were reverse. Of the varieties released, the most widespread varieties Nakhchivan dani and Qilchiqli-85 in the autonomous Republic were used for crossing. Among samples of foreign origin, Carbo, Alanda-01 (ICARDA), and Rihane-03, Araz (ICARDA), Pamir-149 should be noted. We have studied the nature of the inheritance of the main breeding traits, such as productive tillering, the number of grains per ear, the weight of 1000 grains, the weight of grain from one plant, etc.

Keywords: *barley, crosses, breeding traits, productive tillering, number of grains per ear, weight of 1000 grains, weight of grain from one plant.*

Парвиз Фатуллаев

**ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ
ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Научно-исследовательские работы проводились в течение 2018-2021 годов на опытном участке Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАНА. Исходные формы и сорта ячменя, включенные в исследование, относятся к разным экологическим группам. Гибридизацию проводили по 58 комбинациям, из них 14 являлись обратными комбинациями. Из районированных сортов для скрещивания использованы наиболее распространенные в автономной республике сорта ячменя Нахчыван дэни и Гылчыглы-85. Среди сортов иностранного происхождения следует указать Карбо, Аланда-01 (ICARDA), Риханэ-03, Араз (ICARDA), Памир-149 и другие. В ходе исследований изучались основные селекционные признаки родительских форм, участвующих в гибридной работе: продуктивную кустистость, количество зерен в колосе, массу 1000 зерен, массу зерен с одного растения и др.

Ключевые слова: *ячмень, гибридизация, селекционные признаки, продуктивная кустистость, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна с одного растения.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 27.10.2022

Son variant 30.11.2022

UOT 581.527.29.37

ZÜLFİYYƏ SALAYEVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN
NADİR SÜSƏN NÖVLƏRİ VƏ ONLARIN MÜHAFİZƏSİ

Məqalədə, tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsaslanaraq, Süsən cinsinin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan və itmək təhlükəsində olan növləri müəyyənləşdirilərək, ümumi siyahısı tərtib edilmişdir. Floristik tədqiqatlar aparılaraq növlərin arealları və bioekoloji xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Ərazi florasında yayılan süsənlərin taksonomik tərkibi dəqiqləşdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, floramızda cinsin 13 növü, *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. demetri* Achv. et Mirzoeva, *I. elegantissima* D.Sosn., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *I. lycotis* Woronow, *I. pseudocaucaucasica* Grossh., *I. paradoxa* Stev., **I. germanica* L., *I. imbricata* Lindl. (*I. suiphurea* C.Koch.), *I. Atropatana* Grossh., *I. hyrcana* Woronow ex Grossh. yayılmışdır.

Qeyd edilmişdir ki, Culfa rayonunun yüksək dağ landşaftlarında, Berdikdağ, İlanlıdağ, Dəmirlidağ silsilələrində mütəmadi otarıma nəticəsində *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. lycotis* Woronow., *I. elegantissima* D. Sosn., *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *Allium akaka* S.G.Gmel. ex Schult. & Schult. fil. Aggr., *Puschkinia scilloides* Adms, *Tulipa florenskyi* Woronow, *Orchis mascula* L., *Ophrys apifera* Huds., *Crocus speciosus* Bieb., *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Scilla caucasica* Miscz. və başqa növlər əvvəlki illərə nisbətən xeyli azalmış və tükənmək təhlükəsi həddinə çatmışdır.

Öz areallarını qisaldan və məhv olma təhlükəsi qarşısında qalan taksonlar seçilmiş və qiymətləndirmə aparılmışdır. Hər bir növ IUCN Beynəlxalq qırmızı siyahısına uyğun olaraq kateqoriyalar və altmeyarlar üzrə qiymətləndirilmiş və qorunması məqsədilə təklif və tövsiyələr verilmişdir. Bu illər ərzində çöl tədqiqatları zamanı *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. elegantissima* D.Sosn., *I. lycotis* Woronow, *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh. növlərinin vegetasiyası təbiətdə izlənilmişdir. Nadir növlər AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilir. Qeyd edilmişdir ki, süsənlər faydalı bitkilərdir və onların içərisində qiymətli bəzək, boyaq və dərman bitkiləri vardır.

Açar sözlər: flora, geofit, fəsilə, süsən, bəzək bitkisi, dərman bitkisi, mühafizə.

İşin aktuallığı. Respublikamızda müstəqillik illərində iqtisadi inkişafı yanaşı genofondun mühafizəsi, biomüxtəlifliyin artırılması, ekoloji tarazlığın saxlanması istiqamətində geniş işlər aparılır. Müasir dövrdə antropogen təsirin güclənməsi nəticəsində təbii ekoloji sistemlərin deqradasiyası, floranın biomüxtəlifliyinin tükənməsi və ayrı-ayrı növlərin sıradan çıxması prosesi getdikcə sürətlənir. Bu səbəbdən də bitki ehtiyatlarının qorunması, səmərəli istifadəsi və bərpası ən aktual problemlərdən biridir. Hər hansı bir ərazi daxilində biomüxtəlifliyin mühafizəsi və bərpasının təmin olunması üçün həm nəzəri, həm də təcrübi cəhətdən səmərəli tədbirlər kompleksinin hazırlanması və həyata keçirilməsi kimi aktual bir problemin həlli ciddi elmi tədqiqatların aparılması zərurətini yaradır.

Azərbaycan Respublikası 2000-ci ildən etibarən “Biomüxtəliflik haqqında Beynəlxalq Konvensiya”ya qoşularaq, təhlükə altında olan növlərin bərpası və onların təbii reintroduksiyası üçün bir sıra tədbirlər görmüşdür [1, s. 51]. Son illərdə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamına əsasən, biomüxtəlifliyin, fərdlərinin yox olması təhlükəsinin qarşısının alınması üçün ölkədə mövcud olan bioloji resursların mühafizəsi və səmərəli istifadəsi sahəsində mühüm işlər aparılır. Bu sahədə son illərdə alimlər geniş elmi tədqiqatlar apararaq nadir və məhv olmağa məruz qalan bitkiləri dəqiqləşdirərək, onların mühafizəsi üçün təklif və tövsiyələr hazırlamışlar. O cümlədən də süsənin nadir və itmək təhlükəsi altında olan növləri

araşdırılmış və onların bərpası üçün müəyyən əməli işlər görülmüşdür [2, s. 93-98; 4, s. 55-58; 5, s. 35; 6, s. 56-62].

Tədqiqatın əsas məqsədi. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış süsən cinsinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri və yayıldığı ərazilər müəyyən edilmişdir. Nadir və itmək təhlükəsində olan növlər dəqiqləşdirilmişdir.

Tədqiqatın obyektı və metodikas. Tədqiqat obyektı və material olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının aşağı, orta və yüksək dağlıq zonalarında aparılan çöl tədqiqatları zamanı Süsən cinsinə daxil olan bitki növləri götürülmüşdür. Ekspedisiyalar zamanı cinsə daxil olan bitkilərin növ tərkibi və yayılma zonaları müəyyən edilmiş, nadir növləri dəqiqləşdirilmişdir. “Qırmızı Kitab”lara düşən süsən növləri araşdırılmışdır [6, s. 24-33; 7, s. 31-49; 8, s. 59-73; 9, s. 49-57].

Eksperimental hissə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi Qafqaz ekoregionunda növlərin miqrasiya xətti üzərində yerləşməklə, özünün zəngin biomüxtəlifliyi ilə tanınır. Ərazidə çoxlu miqdarda nadir, relik, endemik bitki və heyvan növləri vardır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu bitkilərin mühafizəsi üçün hər şeydən əvvəl növlərin təbiətdəki vəziyyəti müəyyən edilməli və sonra onların daxil olduğu biomüxtəliflik qorunmalıdır. Bunu növlərin təbiətdəki vəziyyətinin say dinamikasını izləməklə dəqiqləşdirmək mümkündür. Əgər populyasiyada ardıcıl olaraq məhvolma faizi illik artımdan çoxdursa, deməli növ gec-tez məhv olacaqdır.

Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının məlumatlarına əsasən ali bitkilərin təqribən 10%-nin qorunmağa ehtiyacı vardır. Alimlərin təqribi hesablamalarına görə insanın yaranmasına qədər Yer kürəsində 1000 ildə bir növ məhv olurdusa, 1850-ci ildən 1950-ci ilədək bu interval 10 ilə qədər azalmış, müasir dövrdə isə hər gün bir növün məhv olduğu göstərilir. Nisbi hesablamalara görə 2000-ci ildən başlayaraq növlərin məhvolma sürəti artaraq hər saata bir növün düşəcəyi güman edilir [6, s. 24-38].

Keçmiş SSRİ-də “Qırmızı kitab” rəsmi olaraq 1974-cü ildə nəşr edilmiş və oraya məhvolma təhlükəsi altında olan bitkilər daxil edilmişdir. Azərbaycanın “Qırmızı Kitab”ı (AQK) 1989-cu ildə nəşr edilmişdir. Kitaba nadir və məhvolma təhlükəsi altında olan 140 bitki növü daxil edilmişdir ki, onlardan bir çoxu yalnız Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bitir.

Azərbaycanın və Keçmiş SSRİ-nin “Qırmızı Kitab”larına daxil edilən bəzi növlərin təbiətdəki müasir vəziyyəti qənaətbəxş olduğundan, onların bir çoxu Naxçıvan MR-in “Qırmızı Kitab”ına salınmamışdır. Respublikamızda isə nəslə kəsilmək təhlükəsində olan və ya tamamilə məhv olan bitkilərin siyahısı beş kateqoriyada göstərilir:

- “O” nəslə kəsilmək qorxusu yaranmış növlərdir. Bu növ uzun müddətdir təbiətdə rast olunmayıb və ya kollektor tərəfindən toplanmamışdır. Növü bərpa etmək üçün xüsusi tədbirlər kompleksi həyata keçirilməlidir;

- Say dinamikası ardıcıl azalmaqda olan növlər. Xüsusi qorunma tədbirləri həyata keçirilməzsə nəslə kəsilməsi qorxusu yarana bilər;

- Məhdud arealda və məhdud sahələrdə qalmış nadir növlər. Bir başa məhv olma təhlükəsi qarşısında deyil, lakin əlverişsiz şəraitə düşərsə, qısa müddətdə tələf ola bilər;

- Arealını qısaldan növlər. İnsan fəaliyyəti və ya digər abiotik amillərin təsirindən öz arealını qısaldan, biologiyası zəif öyrənilmiş növlər;

- Müasir vəziyyəti müəyyən olunmayan növlər ola bilər ki, növlər məhv olma təhlükəsinə məruz qalmış və onların təbiətdə yayılması haqqında az məlumat olduğundan, onların müasir vəziyyətini müəyyən etmək mümkün deyil.

- Muxtar respublikanın flora biomüxtəlifliyində tərəfimizdən geofit bitkilərin nadir növlərin öyrənilməsində əsasən aşağıdakı istiqamətdə elmi tədqiqat işləri aparılmışdır:

- Naxçıvan Muxtar Respublikasının flora biomüxtəlifliyinin analizi, tədqiqat nəticələri və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən hər yerdə müxtəlif səbəblərdən sayı və arealı durmadan kiçilən nadir növlərin müəyyənləşdirilməsi;

- Nadir növlərin yayılma zonalarını dəqiqləşdirərək areal xəritələrinin tərtibi, növün təbiətdəki vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsi;

- Nadir növlərin məhv olma səbəblərini aydınlaşdıraraq, onların genofondunun qorunması və pasportlaşdırılması.

- Nadir bitkilərin əksəriyyətinin bəzək və ya dərman bitkiləri olması tədqiqatçıları daha çox narahat edir. Regionda yayılan Süsən növlərinin əsas məhv olma səbəbi aşağıdakılardır:

- Təbii şəraitə, dar ekoloji mühitə uyğunlaşa bilməməsi və müəyyən səbəblər bitkinin arealını kiçildir;

- Baxmayaraq ki, növ təbiətdə normaldır lakin, antropogen faktorlar nəticəsində onların arealı daralır və növ sayı azalır.

Əgər növ nadir hesab edilirsə və antropogen faktorlar da əlavə təsir edərsə, onda bu növ nəslə kəsilmək təhlükəsi altındadır və təcili tədbirlər görülməlidir.

Süsən cinsin Azərbaycanda 16 növü, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 13 növü yayılmışdır. Regionda nadir və nəslə kəsilməkdə olan bəzi süsənlər haqqında məlumat veririk.

Torlu süsən – *Iris reticulata* M.Bieb.

Statusu: Vulnerable – VU A3cd; B1b (iii) c (iv).

Muxtar respublikanın orta və yuxarı dağ qurşağının meşə kənarlarında, talalarda, kolluqlarda, otlu yamaclarda və dərə kənarlarında rast gəlinir. Mezokserofit bitkidir. Əhəngli torpaqlarda rast gəlinə də qara və bozqır torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Culfa rayonunun Ərəfsə, Ləkətağ, Teyvaz kəndləri, Ərəci dağ, Xəzinədərə, Gəvik meşələri ərazilərdə, otlu yamaclarda yayılmışdır. Populyasiyalarının dağınıq olması və məhdud sahələrdə yayılmasına görə təbii ehtiyatı azdır. Bitkinin azalmasının əsas səbəblərindən biri yayıldığı ərazilərin nizamsız otarılması, yaşıyş yerlərinə yaxın sahələrdə yayıldığı üçün bəzək bitkisi kimi nizamsız toplanmasıdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir. Növün yayıldığı ərazilər xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləridir. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilir.



Qurdqulağı süsən – *Iris lykotis* Woronow.

Statusu: Near Threatened – NT

Qurdqulağı süsən növü Babək rayonunun Nehrəm kəndi ətrafındakı alçaq təpəliklərdə, Böyük düz, Duzdağ ərazisində, Culfa rayonunun Darıdağ sahələrindən, Gülüstan düzənliyində

də, Əbrəqunus, Göydərə, Xanəgah, Əlincə dağı, Qazançı, Milax və Ərəfsə ərazilərində yayılmışdır. Ümumiyyətlə, quru gilli və çınqıllı yamaclarda, yovşanlı-gəngizli yarımsəhralarda yayılmışdır. Bu ərazilərdə yayılan yovşanlıq, üzərlik, gəngizlik, qaraqanlıq formasıyalarının tərkibinə daxildir. *I. lycotis* Azərbaycan endemikidir, yalnız Muxtar Respublikada yayılmışdır. Növə demək olar ki, regionun bütün floristik rayonlarında rast gəlinir. Əksər botaniklərin fikrincə *I. lycotis* dəniz səviyyəsindən 1700 m yüksəklikdə bitir. Lakin apardığımız tədqiqatlar zamanı bu bitkinin Culfa rayonun Ərəfsə (1650 m) kəndi ətrafından, Dəmirlı dağ ətəklərində (2200-2300 m) yayıldığı müşahidə edilmişdir. Beləliklə, bitki üçün yeni yayılma sahəsi müəyyən edilmişdir.



Bitki “Qırmızı Kitab”a daxil edilmişdir. Növün yayıldığı ərazilər xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləridir. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilir.

Qafqaz süsəni – *Iris caucasica* Hoffm.

Statusu: Lower Risk – LR (a-Conservation Dependent-CD)

Orta və yuxarı dağ qurşağında, dəniz səviyyəsindən 2200 m yüksəkliyə qədər quru daşlıq ərazilərdə, otlu yamaclarda, daşlı meşə talalarında, kolluqlarda, quru və daşlı-çınqıllı çay və dərə sahillərində yayılmışdır. Müxtəlifotlu qruplaşmalar əmələ gətirir. Babək rayonun Duzdağ (1173 m), Kəngərli rayonun Böyük düz (950 m), Şahbuz rayonun Vayxır su anbarı ətrafları (1000 m), Sələsüz (1150 m), Culfa rayonun Qarğa bazarı (975-980 m), Cuğa (780-800 m), Ordubad rayonun Kotam (650 m), Köhnə Kotam (950 m) ərazilərindən qeydə alınmışdır. Erkən yaz bitkisi kimi gur inkişaf edir və fitosenozlarda digər çoxillik bitkilərin yeni vegetasiya dövrü olduğundan aydın seçilən fon əmələ gətirir. Geniş yayılma sahələrinə malik olmasına baxmayaraq, təbii ehtiyatı çox azdır. Batabat ərazisindəki populyasiyaları nisbətən stabildir. Digər ərazilərdəki populyasiyaları getdikcə sayca azalmaqda davam edir. Yayıldığı ərazilərin intensiv şəkildə otarılması, toxum əmələ gətirmə qabiliyyətlərinin getdikcə zəifləməsi, dekorativ məqsədlə bitkilərin intensiv toplanması bitkinin azalmasına səbəb olmuşdur. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir. Yayıldığı ərazilər xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləridir. Beləliklə aydın olur ki, süsənlərin nadir və *nəslə kəsilmək təhlükəsinə* məruz qalması səbəblərindən biri də iqlim faktorları ilə antropogen amillərin birgə təsiridir. Bunları nəzərə alaraq süsənlərin nadir və məhv olmaq təhlükəsi altında olan növlərin genofondunun qorunması məsələsi həyata keçirilmiş və bu cədvəldə öz əksini tapmışdır. Ərazinin bitki örtüyündə antropogen amillərlə yanaşı, baş verən təbii neqativ proseslər su eroziyası, defolyasiya, təkrar şorlaşma və s. deqradasiyalarla nəticələnmişdir. Bütün bunlar muxtar respublikada yayılan 13 növdən 7 növünün nadirləşməsinə və ya itmək təhlükəsinə məruz qalmasına təsir etmişdir. Buna görə də hər bir növ qırmızı siyahıya uyğun kateqoriya və altmeyarlar üzrə qiymətləndirilmiş və qorunması məqsədilə tədbirlər planı tərtib edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

**Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinin nadir və nəsli kəsilmək təhlükəsində olan
süsən növlərinin beynəlxalq qırmızı siyahıya uyğun qiymətləndirilməsi və
qorunmasına dair əməli tədbirlər**

S. №	Bitkilərin adları	IUCN kriterilər	Qorunma tədbirləri							
			1	2	3	4	5			
			a b c d e							
1.	<i>Iris musulmanica Fomin</i>	VU A3cd;BI(III)c(iv)	■	■	■					
2.	<i>I. caucasica Stev.</i>	LRCN	■	■	■					■
3.	<i>I. reticulata Bieb.</i>	VU A3cd;(III)c(iv)	■	■	■					■
4.	<i>I. grossheimii Woronow ex Grossh.</i>	VU A3cd;BI(III)c(iv)	■	■	■					
5.	<i>I. elegantissima D.Sosn.</i>	VU A3cd;BI(III)c(iv)	■	■	■					
6.	<i>I. lycotis Woronow</i>	Near Threatened-NT	■	■					■	
7.	<i>I. paradoxa Stev.</i>	A3cd;BIb(III)c(iv)	■	■		■				

Qeyd:

1. Bitkinin bitdiyi ərazinin qorunması üçün əməli tədbirlərin həyata keçirilməsi.
2. İcazəsiz ağacları və kolları kəsənlərə, toxum və çiçəyi toplayanlara qarşı mühafizənin mütəmadi aparılması.
3. Bioloji abidələrin, endemik bitkilərin təbiət abidəsi kimi qorunması.
4. Kultura şəraitində bitki genofondunun introduksiyası.
5. Bitmə şəraitinin optimallaşdırılması:
 - a. otarılma sahələrinin dəqiqləşdirilməsi;
 - b. biçin vaxtının dəqiqləşdirilməsi;
 - c. xarakter bitkilərin təbii sahələrdə çoxaldılması;
 - d. toxumun, meyvənin, çiçəyin və s. normadan artıq toplanmasına nəzarət;
 - e. ziyanvericilərə qarşı mübarizənin güclənməsi.

Muxtar respublikanın bütün regionlarda bitkilərin azalması səbəblərindən biri də təbiəti gəzmək, istirahət üçün gedən insanların qarşısına çıxan ixtiyari gözəl görünüşlü çiçəklərin dərilməsidir. Bu çiçəklər içərisində süsənlər bəzək bitkiləri olduğu üçün toplanılmaya daha çox məruz qalırlar və ikinci bir tərəfdən onlar soğanaqları ilə birgə torpaqdan çıxarılarq həyətə sahələrə daşınırlar. Ekspedisiyalar zamanı dəfələrlə müşahidə etmişik ki, pəncər (şomu, çiriş, qazayağı, çaşır və s.) toplayan yerli əhali və ya şəhərdən istirahət üçün gələn insanların əlində gözəl görünüşlü buketlər vardır. Yol, cığır boyu yerə tökülmüş süsənlər də istisna deyil. Məhz buna görə əhali arasında bitkilərin mühafizəsi işi naminə təbliğat aparılması vacib hesab edilir. Bunun üçün ən münasib üsul foto-albomların tədqiqat vasitəsi kimi buraxılmasıdır. Təbiətə istirahət etmək üçün gedəndə evə dönən zaman buketsiz qayıtmalı, əvəzində isə foto və video aparatlarının əks etdiyi materiallar gül buketini əvəz etməlidir. Fikirimizcə, təbiətdən səmərəli istifadə qanunlarından öncə, insanların təbiətə şüurlu münasibəti vacibdir, əks halda böyük bir ərazidə hər bir gül ətrafında nəzarətçinin qoyulması qeyri mümkündür. Təbii sərvətlərimizin gələcək nəsillərə qorunub saxlanması, onlardan səmərəli və məqsədyönlü istifadə olunması, muxtar respublikamızın hər bir vətəndaşının müqəddəs vəzifəsi olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Bioloji müxtəliflik haqqında Konvensiya. Bakı: Nurlar, 2004, 51 s.
2. Salayeva Z.K. Ordubad rayonunun bəzi geofit bitkiləri və onların mühafizəsi // Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri, Naxçıvan, 2001, s. 93-98.
3. Salayeva Z.K. Məhv olmaq təhlükəsi altında olan bəzi süsən (*Iris* L.) növlərinin introduksiyası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Naxçıvan, 2006, № 3, s. 151-157.
4. Salayeva Z.K., İbadullayeva S.C. Naxçıvan florasında Süsənkimilər fəsiləsinin (*Iridaceae* Jiss.) sistematik təhlili // AMEA Məruzələri, 2007, № 1, s. 55-58.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxlu və örtülütoxumlu bitkilər*) Naxçıvan, 2010, 677 s.
7. Красная книга Азербайджана. Баку: Элм, 1989, 543 с.
8. Красная книга СССР. Москва: Лесн. пром-ть, 1978, 459 с.
9. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Ленинград: Наука, 1975, 204 с.

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

Zulfiya Salayeva

**RARE SPECIES OF IRIS COMMON IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC AND THEIR PROTECTION**

A general list of species of the genus *Iris*, common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic and endangered, has been compiled in the article, based on the data obtained as a result of the study. Floristic studies have been carried out, and ranges and bioecological characteristics of species have been determined. The taxonomic composition of irises common in the local flora has been specified. It has been established that 13 species of the genus are common in our flora: *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. demetri* Achv. et Mirzoeva, *I. elegantissima* D.Sosn., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *I. lycotis* Woronow, *I. pseudocaucasica* Grossh., *I. paradoxa* Stev., **I. germanica* L., *I. imbricata* Lindl. (*I. suiphurea* C. Koch.), *I. atropatana* Grossh., *I. hyrcana* Woronow ex Grossh.

It was observed that as a result of regular grazing in the alpine landscapes of the Julfa region, in the areas of the Berdykdag, İlanlydag, Demirlidag ridges, *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. lycotis* Woronow., *I. elegantissima* D. Sosn., *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *Allium akaka* S.G. Gmel. ex Schult. & Schult. fil. Aggr., *Puschkinia scilloides* Adms, *Tulipa florenskyi* Woronow, *Orchis mascula* L., *Ophrys apifera* Huds., *Crocus speciosus* Bieb., *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Scilla caucasica* Misch. and other species have declined significantly from previous years and have reached the point of extinction. Taxa that are reducing their range and endangered have been selected and evaluated. Each species is rated by categories and subcriteria in accordance with the IUCN International Red List, and proposals and recommendations for its protection are made. Over the years of field research, the vegetation of the species *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica*

Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. elegantissima* D.Sosn., *I. lycotis* Woronow, *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh. observed in nature. Rare species are cultivated in the botanical garden of the Institute of Bioresources of the Nakhchivan branch of ANAS. It is noted that irises are useful plants, the genus includes valuable ornamental, coloring and medicinal plants.

Keywords: *flora, geophyte, season, iris, ornamental plant, medicinal plant, protection.*

Зульфья Салаева

РЕДКИЕ ВИДЫ ИРИСА, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ, И ИХ ОХРАНА

В статье на основе данных, полученных в результате исследования, составлен общий список видов рода Ириса, распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики и находящихся под угрозой исчезновения. Проведены флористические исследования, определены ареалы и биоэкологические характеристики видов. Уточнен таксономический состав ирисов, распространенных в местной флоре. Установлено, что в нашей флоре распространено 13 видов рода: *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. demetri* Achv. et Mirzoeva, *I. elegantissima* D.Sosn., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *I. lycotis* Woronow, *I. pseudocaucaucasica* Grossh., *I. paradoxa* Stev., **I. germanica* L., *I. imbricata* Lindl. (*I. Suiphurea* C.Koch.), *I. atropatana* Grossh., *I. hyrcana* Woronow ex Grossh.

Отмечено, что в результате регулярного выпаса скота в высокогорных ландшафтах Джульфинского района, в районах хребтов Бердыкдаг, Иланлыдаг, Демирлидаг *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. lycotis* Woronow., *I. elegantissima* D. Sosn., *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh., *Allium akaka* S.G.Gmel. ex Schult. & Schult. fil. Aggr., *Puschkinia scilloides* Adms, *Tulipa florenskyi* Woronow, *Orchis mascula* L., *Ophrys apifera* Huds., *Crocus speciosus* Bieb., *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Scilla caucasica* Miscz. и другие виды значительно сократились по сравнению с предыдущими годами и достигли точки исчезновения.

Отобраны и оценены таксоны, сокращающие свой ареал и находящиеся под угрозой исчезновения. Каждый вид оценен по категориям и подкритериям в соответствии с Международным красным списком МСОП, и сделаны предложения и рекомендации по его охране. За годы полевых исследований вегетация видов *Iris musulmanica* Fomin, *I. caucasica* Stev., *I. reticulata* Bieb., *I. elegantissima* D.Sosn., *I. lycotis* Woronow, *I. paradoxa* Stev., *I. grossheimii* Woronow ex Grossh. наблюдалась в природе. Редкие виды культивируются в ботаническом саду Института биоресурсов Нахчыванского отделения НАНА. Отмечено, что ирисы являются полезными растениями, в состав рода входят ценные декоративные, красящие и лекарственные растения.

Ключевые слова: *флора, геофит, сезон, ирис, декоративное растение, лекарственное растение, защита.*

(Akademik Taryel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 24.10.2022
Son variant 17.11.2022**

UOT 582.581.

SEYFƏLİ QƏHRƏMANOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ SUTUTARLARINDA
YAYILAN *FRAGILLARIACEAE* (KÜTZ.) D.T. FƏSİLƏSİNİN, *DIATOMA* D.C.
CİNSİNƏ DAXİL OLAN YOSUNLARIN TAKSONOMİK TƏRKİBİ**

Məqalədə diatomların Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılması haqqında məlumat verilir. Rayonun su hövzələrində 2022-ci il dövrü üçün aparılan tədqiqatlar zamanı diatomlar (Bacillariophyta) cinsinə aid 6 növ yosun aşkar edilmişdir. Bundan əlavə, diatom yosunların digər növləri: Fragilaria (Kützing) Lange-Bertalot, Asterionella Hassall, Navicula Kützing, Cymbella C. Agardh (1830), Achnanthes Bory (1822), Pinnularia Ehrenb. də tapıldı. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yosun florası üçün ilk dəfə olaraq diatomların 6 növü qeyd edilmişdir. Qeyd olunan növlər kosmopolit şimal-alp, alp, arкто-alp, laqeyd və boreal coğrafi element tiplərinə daxildir. Yay dövründə su anbarında yosunların nisbətən intensiv artması müşahidə olunur. İyun ayından başlayaraq müxtəlif su hövzələrində Diatoma və Fragilaria (Kützing) Lange-Bertalot cinsinə daxil olan növlərə də rast gəlinir. Yosunların intensiv yayılması suların temperaturu 28-31°C olduqda başlayır.

Açar sözlər: növlər, diatomlar, mezohalob, oliqoqalob, oliqosaprob, polisaprob, qalofil, laqeyd, qələvi, plankton, indiferent, kosmopolit.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının sututarlarında diatoma cinsinin növlərinin yayılması tədqiq olunmuşdur. 2022-ci ildə aparılan tədqiqatlar nəticəsində regionun sututarlarında 6 növ diatoma (*Bacillariophyta*) cinsinə aid yosunlar tapıldı. Diatoma cinsinə aid olan növlərlə yanaşı digər cinslərə aid: *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot, *Asterionella* Hassall, *Navicula* Kützing, *Cymbella* C. Agardh (1830), *Achnanthes* Bory (1822), *Pinnularia* Ehrenb. 1840 növlər də aşkar olundu. Diatoma cinsinin 6 növü və onlara daxil olan formasıya və variasiyalar Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Qeyd olunan növlər kosmopolit, şimali-alp, alp, arктоalp, indiferent və boreal coğrafi elementlər tiplərinə daxildirlər. Yay dövründə sututarlarda yosunların nisbətən daha intensiv yayıldıqları müşahidə olunmuşdur. *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot cinsinə daxil olan növlərə iyun ayından başlayaraq müxtəlif su mənbələrində rast gəlmək olur. Qeyd olunan növlər əsas etibarilə, suların temperaturu 26-29°C olan dövrlərdə daha intensiv yayılırlar.

Naxçıvan MR-in sututarları ekoloji-coğrafi şəraitlərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənən, müxtəlif hündürlük qurşaqlarında yerləşirlər. Heydər Əliyev (Vayxır) su anbarı – 1059 m, Uzunoba – 957 m, Sirab – 978 m hündürlükdəki ərəzilərdə yerləşmişdir.

Diatom yosunlar ekoloji şəraitin əsas göstəricisi olub, ibtidai orqanizmlərdir. Bunların bir qismi bioindikatorlar kimi də qəbul edilmişdir [1 s. 75-89]. Bir qrup yosunların artma dinamikasının tədqiqi ilə təbii ekoloji mühitdə baş verən müsbət və mənfi dəyişikliklər qiymətləndirilir [5, s. 2-8]. Müxtəlif tip sututarlarda (şirin) diatom yosunların növmüxtəlifliyinə və onların kütləvi artma dinamikasına aid çoxsaylı tədqiqatlar aparılmışdır [6, s. 671-678; 7 s. 1-10].

Diatom yosunların Xəzər dənizində və Azərbaycanın digər şirin sularında yayılması, bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir [5, s. 31-35; 8, s. 102-110; 9, s. 97-102; 10, s. 314-321]. Lakin, Naxçıvan MR-də diatom yosunların yayılması, taksonomik tərkibi və ekoloji-coğrafi xüsusiyyətləri ilk dəfədir ki tədqiq olunur.

Material və metodika. Tədqiqat obyektini olaraq, Naxçıvan MR-in iri sututarları, çayları və gölləri seçilmişdir. Diatom yosun nümunələri toplamaq üçün, 2021-ci ilin mart ayından

başlayaraq, gedilən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı, MR-ın Uzunoba, H.Əliyev adına suanbarlarında, Naxçıvançay, Gilançay və Əlincəçayda, daimi stasionar məntəqələr seçilmişdir. Stasionar məntəqələr seçilərkən çayların axın sürəti, ərazinin geomorfoloji quruluşları, suanbarlarının müxtəlif sahil zonaları (Qütblərə görə) nəzərə alınmışdır. Stasionar məntəqələrin yerləşdiyi dəniz səviyyəsindən hündürlüklər GPS et al plorist 100 “Magellan” cihazının vasitəsilə ölçülmüşdür.

Ekspedisiyalar və gedilən sərbəst marşrutlar vasitəsilə Naxçıvan MR ərazisinin su ekosisteminin müxtəlif yerlərindən yazın ilk dövrlərindən başlayaraq (mart ayının əvvəllərindən payızın sonuna qədər) qəbul olunmuş ümumi metodikalar əsasında yosun nümunələri toplanılmışdır. Nümunələr axar suların, sahil sularından, axından və eləcə də əsas mənbədən kənar qalmış durğun gölməçələrdən toplanır. Hər iki halda nümunələrin toplanılması ilə yosunların tədqiqi ilin bütün fəsillərində aparılır. Nümunələr 77 №-li kapron ələkdən hazırlanmış konusvarı fitoplankton toru ilə toplanılmışdır. Yosunların növ tərkibi təzə halda mikroskopda təyin olunur. Qalan nümunələr adi və ya 5%-li neytral formalin məhlulunda fiksasiya edilir. Yosunların növ tərkibi mikroskopik tədqiqatlarla aparılmış və onların növləri təyinedicilər vasitəsilə təyin olunmuşdur. Diatom yosunların növ tərkibi 1999-2021-ci illərin müasir Beynəlxalq nomenklatur dəyişiklikləri olan BioLib, ITIS, EOL əsasında təyin olunmuşdur. Nümunələrin toplanılması ilə paralel olaraq suyun temperaturu da ölçülmüşdür. Su anbarları və çaylardan mikroskopik yosunlar fitoplankton toru vasitəsilə əldə olunmuşdur. Litoral sahədə plankton toru üfüqi istiqamətdə sahil boyunca çəkilmiş və tutulmuş yosunlar yuma üsulu ilə qatılaşdırmaqla götürülmüşdür. Sublitoral sahələrdə isə fitoplankton toru suyun müəyyən dərinliyindən (0,5; 1,0; 1,5 m və s.) şaquli istiqamətdə yuxarıya doğru çəkilmiş, toplanmış nümunələrin bir qismi təzə halda mikroskopik tədqiqatdan keçirilmişdir. Substratlar: daşlar və əhəngdaşı parçalarının üzərindəki yosunlar (epifitlər) bıçaq vasitəsilə, qaşımaq yolu ilə götürülmüşdür. Nümunələrin müəyyən müddət saxlanılmasını təmin etmək üçün onlar 10%-li neytral formalində fiksasiya olunmuşdur. Çökdürmə metodu ilə qatılığı artırılmış həmin nümunələr üzərində mikroskopik tədqiqatlar aparılmış və oradakı yosunların növ tərkibləri öyrənilmişdir. Nümunələr fotokameralı mikroskopla tədqiq olunmuşdur [3, s. 311; 4, s. 98-142].

Nümunələr toplanılarkən stasionar məntəqələrin dəniz səviyyəsindən hündürlükləri də ölçülmüşdür. Naxçıvan MR-ın su hövzələrində diatom yosunların yayılma dinamikasının tədqiqi məqsədilə təşkil olunmuş ekspedisiyalar və gedilən sərbəst marşrutlar zamanı, müxtəlif ekoloji-coğrafi şəraitlərdə, yerləşən sututarlardan 40-dan artıq müxtəlif nümunələr toplanılmışdır. Qış dövründə isə sərbəst gedişlər zamanı, əsas etibarilə arın və öndağlıq qurşaqda yerləşən (üzəri buzlanmayan) sututarlardan və çaylardan nümunələr yığılmışdır. Yaz, yay və payız aylarında Araz su anbarından dəniz səviyyəsindən hündürlüyü (d.s.h.) 680 m, nümunələr yığılmış və onların növləri təyin olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat nəticəsində sututarlarda *Diatoma* D.C. cinsinə aid diatom yosun növləri: *Diatoma anceps* (Ehr.) Kütz., *D. Hiemale* Topaçevski, Oksiyuk, *D. Mesodon* (Ehr.) Kütz., *D. moniliforme* Kütz., *D. vulgare* Bory, *D. tenue* Ag. (= *D. elongatum* (Lyngb.)) Ağ növləri aşkar olundu.

Tədqiqatlar zamanı diatoma cinsinin növlərindən başqa digər cinslərə aid növlər: *Fragilaria biceps* (Kützing) Lange-Bertalot, *Fragilaria brevistriata* Grunow in Van Heurck, *Fragilaria capucina* Desmazières, *Fragilaria capucina* var. *Amphicephala*, (Grunow) Lange-Bertalot, *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow, *Fragilaria dilatata* (Brébisson) Lange-Bertalot, *Asterionella formosa* Hassal (1855), *Cymbella affinis* Kütz. (1844), Baccillar. *Cym-*

bella aspera (Ehrenb.), *Achnanthes brevipes* C.Agardh 1824, Syst. Alg. var. *Brevipes*, *Pinnularia borealis* Ehrenb. (1843), *Pinnularia brebissonii* Kütz. Rabenh (1864), *Navicula minima* Grunow in Van Heursk 1880, *Navicula jblonga* (Kütz.) Kütz. (1844), *Navicula angusta* Grunow (1860) diatom (*Bacillariophyta*) yosunlar aşkar olunmuşdur.

Qeyd olunan yosun növlərinin digər ölkələrin sututar və çaylarında da yayıldığı müşahidə olunmuşdur [10, s. 2-9; 11, s. 3-8; 15, s. 456-465].

Xüsusilə yay dövründə sututarların planktonundakı ümumi 6 növ *Bacillariophyta* və onların variasiyaları qeydə alınmışdır. Yosunlar daha geniş yayılmışdır. Diatom yosunlarla yanaşı sututar və çaylarda göy-yaşıl və yaşıl yosunların yayıldığı da müşahidə olundu. İri sututarlarda diatom yosunların intensiv artması avqust ayından başlayaraq, sentyabr ayının ortalarına qədər davam edir. Bu suların temperaturunun artması ilə bağlıdır. Əsasən kosmopolit, şimali-alp, alp, arktalp, indiferent və boreal coğrafi element tiplərinə daxil olanlar yayılmışdır. Araz suanbarında polisaprob yosun növləri aşkar olundu. Bu Araz suanbarının tədricən çirklənməyə başladığını göstərir. Diatom yosun cinsinin taksonomik tərkibi aşağıdakı kimidir:

Fəsilə: *Fragillariaceae* (Kütz.) D.T.

Cins: *Diatoma* D.C.

1. ***Diatoma anceps*** (Ehr.) Kütz. Topaçevski, Oksiyuk (1960); Polişuk, Qarseviç (1986); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Buxtiyarova, Vasser (1999).

Sinonimlər: *Meridion anceps* (Ehrenb.) D.M.Williams, *Odontidium anceps*. (Ehrenb.) Ralfs (1864). Plankton, oligohalob-halofob.

2. ***D. Hiemale*** Topaçevski, Oksiyuk, (1960); Polişuk, Qarseviç (1986); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Bioloji məhsuldarlıq.....1960.

Sinonimlər: *Diatoma hiemale* var. *turgidium* Grunow; *Fragilaria hiemalie* Dan. (1844); Epifit, oligohalob-halofob.

3. ***D. Mesodon*** (Ehr.) Kütz. (= *D. hiemale* (Lungb.) Helb. var. *mesodon* Ehr. – Topaçevski, Oksiyuk, (1960); Polişuk, Qarseviç (1986); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Buxtiyarova, Vasser (1999).

Sinonimlər: *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Helb. var. *mesodon* (Ehrenb.) Grun. *Staurosira variabilis* var. *mesodon* (1844). Plankton, oligohalob-halofob, indiferent.

4. ***D. moniliforme*** Kütz. (= *D. elongatum* var. *tenue* (Ag. V.H.) – Geniş yayılan.

5. ***D. tenue*** Ag. (= *D. elongatum* (Lyngb.) Ag., *D. elongatum* (Lyngb. Ag. var. *hebridum* (Grun.) A.CL., *D. tenue* Ag. var. *elongatum* Lyngb.) – Proşkina-Lavrenko (1963); İvanov (1965); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Kostikova, İvanov, Mitkovskaya (1992); Buxtiyarova, Vasser (1999).

6. ***D. vulgare*** Bory

- ***f. vulgare*** – geniş yayılındır.

- ***f. breve* (Grun.) Bukht.**(= *D. vulgare* Bory var. *breve* Grun.) – Topaçevski, Oksiyuk, (1960); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Quslyakov, Palordonets, Qerasimyuk (1992); Buxtiyarova, Vasser (1999).

- ***f. linearae*** (Grun. in V.H.) Bukht. (= *D. vulgare* Bory var. *lineare* Grun. in V.H.) – Topaçevski, Oksiyuk (1960); Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Quslyakov, Zakordonets, Qerasimyuk (1992); Buxtiyarova, Vasser (1999).

- **var. *ovalis*** (Fricke) Hust. – Kostikova, Litvinova, Skorik (1989).

- **var. *productum*** Grun. – Kostikova, Litvinova, Skorik (1989); Quslyakov, Zakordonets,

Qerasimyuk (1992); Kostikova, İvanov, Mitkovskaya (1992).

Nəticə. Tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-in iri sututarlarında 6 növ diatoma və onlara daxil olan 14 forma və variasiya Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Digər yosun növləri: *Fragillariaceae* (Kütz.) D.T. fəsiləsinin, *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot cinsinə daxil olan 6 növ: *Fragilaria biceps* (Kützing) Lange-Bertalot, *Fragilaria brevistriata* Grunow in Van Heurck, *Fragilaria capucina* Desmazières, *Fragilaria capucina* var. *Amphicephala* (Grunow) Lange-Bertalot, *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow, *Fragilaria dilatata* (Brébisson) Lange-Bertalot növ də aşkar olundu.

ƏDƏBİYYAT

1. Barinova S., Krupa E. Bioindication of Ecological State and Water Quality by Phytoplankton in the Shardara Reservoir, Kazakhstan // Environment and Ecology Research, 2017, No 5(2), pp. 73-92.
2. Cəfərova S.K., Muxtarova Ş.C. Azərbaycanın şirin sularının Diatom yosunları. Bakı: Elm, 2018, 240 s.
3. Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Определи-тель пресноводных водорослей СССР. Москва, 1951, 311 с.
4. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. АН СССР / Отв. редактор Ф.Д.Мордухай-Болтовской. Москва: Институт Биологии Внутренних вод, 1975, 240 с.
5. Мухтарова Ш.Дж., Джафарова С.К. Географический анализ альгофлоры водоемов южного склона Большого Кавказа (Азербайджан) // Теоретич. и прикладн. проблемы агропром. комплекса, 2012, № 2, с. 31-35.
6. Petrova D.P., Bedoshvili Y.D., Zakharova Y.R., Volokitina N.A., Likhoshway Y.V., Grachev M.A. Changes in valve morphology of two pennate diatom species during long-term culture // Acta Biologica Sibirica (2020), No 6, pp. 669-678.
7. Varol M., Blanco S., Alpaslan K., Karakaya G. New records and rare taxa for the freshwater algae of Turkey from the Tatar Dam Reservoir (Elazığ) // Turkish Journal of Botany, 2018, No 42, pp. 1-10.
8. Kahramanov S.H. Seasonal spreading dynamics of blue-green and green algae in the water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic Azerbaijan // International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2015, v. 2(4), pp. 108-110. Impact Factor 3,762, Url: www.allsubjectjournal.com
9. Karayeva N.I. Preliminary studies of the Caspian vegetation of macrophytes with regard to contamination // Intern. Journ. on Algae, v. 5, No 2, 2003, pp. 96-104.
10. Karayeva N.I., Genkal S.I. The diatoms of the genus Navicula Bory (Bacillariophyta) in the Volga river // Limnology, No 4, 1993, pp. 309-321.

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

Seifali Kahramanov

**TAXONOMIC COMPOSITION OF ALGAE OF THE *DIATOMA* D.C. GENUS
OF THE *FRAGILLARIACEAE* (KÜTZ.) D.T. FAMILY COMMON
IN WATER BODIES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article provides information on the distribution of diatoms in the Nakhchivan Autonomous Republic. In the course of research conducted during the 2022 period in the reservoirs of the region, six species of algae belonging to the genus of diatoms (*Bacillariophyta*) were found. In addition, other types of diatoms were found: *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot, *Asterionella* Hassall, *Navicula* Kützing, *Cymbella* C.Agardh (1830), *Achnanthes* Bory (1822), *Pinnularia* Ehrenb. 6 species of diatoms were registered for the algoflora of the Nakhchivan Autonomous Republic for the first time. These species belong to the cosmopolitan north-alpine, alpine, arcto-alpine, indifferent and boreal types of geographical elements. In the summer period, relatively intensive algae growth is observed in the reservoir. Since June, species belonging to the genera of *Diatoma* and *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot are also found in various water bodies. Intensive algae distribution begins at a water temperature of 28-31°C.

Keywords: *species, diatoms, mesohalob, oligohalob, oligosaprobe, polysaprobe, halophile, indifferent, alkaline, plankton, cosmopolitan.*

Сейфали Кахраманов

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДОРΟΣЛЕЙ РОДА *DIATOMA* D.C.
СЕМЕЙСТВА *FRAGILLARIACEAE* (KÜTZ.) D.T., РАСПРОСТРАНЕННЫХ В
ВОДОЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлена информация о распространении диатомовых водорослей в Нахчыванской Автономной Республике. В ходе исследований, проведенных за период 2022 года в водоемах региона, обнаружено 6 видов водорослей, относящихся к роду диатомовых (*Bacillariophyta*). Кроме того, найдены другие виды диатомовых водорослей: *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot, *Asterionella* Hassall, *Navicula* Kützing, *Cymbella* C.Agardh (1830), *Achnanthes* Bory (1822), *Pinnularia* Ehrenb. Впервые для альгофлоры Нахчыванской Автономной Республики зарегистрировано 6 видов диатом. Указанные виды относятся к космополитным североальпийскому, альпийскому, арктоальпийскому, индифферентному и бореальному типам географических элементов. Начиная с июня, в различных водоемах также встречаются виды, относящиеся к родам *Diatoma* и *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot. Интенсивное распространение водорослей начинается при температуре воды 28-31°C.

Ключевые слова: *виды, диатомовые, мезогалоб, олигогалоб, олигосапроб, полисапроб, галофил, индифферентный, щелочной, планктон, космополит.*

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 30.11.2022
Son variant 13.12.2022**

UOT 634.11: 631-51

LOĞMAN BAYRAMOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ORDUBAD RAYONU ƏRAZISİNDƏ
BECƏRİLƏN BADAM SORT VƏ FORMALARININ MƏHSULDARLIĞI**

Ordubad rayonu ərazisində becərilən yerli və gətirilmə badam sortlarının və yeni aşkar edilmiş bəzi badam formalarının məhsuldarlığı verilmişdir. Burada hər ağacdən götürülən məhsuldarlıq və hər hektara düşən məhsuldarlıq ayrı-ayrılıqda öyrənilərək sortlar üzrə orta məhsuldarlıq çıxarılmışdır. O cümlədən hər bir badam sort və formalarının məhsuldarlığı ağacın 1 m³ çətir həcminə, 1 m² çətir proyeksiyasına, 1 sm² ştampın en kəsiminə və 1 m² yarpaq səthinə düşən məhsulu sortlarla müqayisəli metodikalara əsasən hesablanaraq ətraflı verilmişdir. Sortlardan asılı olaraq çətinin həcmi 10,54-23,22 m³, çətinin proyeksiya sahəsi 7,52-11,85 m², ştampın eninə kəsiyi 156,23-185,59 sm², ağacın yarpaq səthi 12,31-30,72 m² təşkil etmişdir. Çətinin hər m³-ə düşən xüsusi çəki 2,01-2,91 kq, çətinin proyeksiya sahəsinin hər m²-ə düşən məhsuldarlıq əmsalı 3,10-4,64 kq, ştampın en kəsiminə hər 1 sm²-ə düşən ağırlıq 0,16-0,28 kq və hər m³ yarpaq sahəsinə düşən ağırlıq 1,30-2,73 kq olmuşdur. Burada hər bir sort və forma üzrə hər bir meyvənin orta kütləsi, ləpənin çəkisi, qərzəyin çəkisi öyrənilərək ən məhsuldar sort və formalar seçilərək geniş sahələrdə əkilməsi tövsiyə edilmişdir. Həmçinin perspektivli sort və formalardan ən yüksək ləpə çıxımı olan sort və formalar müəyyənləşdirilərək seçilmişdir. Seçilmiş sort və formalardan yeni meyvə bağlarının salınmasında istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: çətir, məhsul, sort, forma, aborijen, ştamp, hektar, sentner, yarpaq səthi.

Ordubad rayonu meyvə bitkilərinin zəngin genofonduna malikdir. Bu genofonda daxil olan meyvə bitkiləri içərisində qərzəkli meyvələr geniş yayılmışdır. Demək olar ki, mövcud meyvə bağlarının 40-45%-ni qərzəkli meyvələr təşkil edir. Qərzəkli meyvələr içərisində badam bitkisi cövdədən sonra ikinci yeri tutur və meyvə bağlarının 20-22%-ni təşkil edir. Badam *Gülçiçəklilər* fəsiləsinə, *Gavalı* yarım fəsiləsinə, *Amygdalus L.* cinsinə daxildir. Bu cinsin 50-yə qədər növü vardır. Bundan MDB ərazisində yabani halda 17 növə rast gəlinir. Bu növlərdən daha böyük əhəmiyyət kəsb edənə Adi badamdır. Adi badam yabani halda Güney Qafqazda, Orta Asiya, Əfqanıstan, İran və Kiçik Asiyada yayılmışdır. Azərbaycan ərazisində də yabani halda vaxtilə geniş yayılmışdır. Hazırda Naxçıvanda Şahbuz rayonunun Badamlı qəsəbəsinin ətrafında və dağlıq hissələrdə qalmış badam meşəlikləri burada çox qədimdən böyük badam meşəliklərinin olmasına dəlalət edir. Badam adi halda 6-10 m hündürlükdə oval, eqram, yumurtavari, kürə, sallaq şəkilli çətirə malik ağacdır. Bəzi formaları (Naxçıvanda Daş badam) 16-20 m-ə qədər hündürlüyə çatır.

Qeyd edilən adi badam növündən mədəni badam sortlarının becərməsində calaqaleti kimi çox geniş istifadə edilir. Mədəni badam qiymətli meyvə bitkisidir. Onun meyvələrinin yüksək dad keyfiyyəti vardır. Badam bitkisinin ləpəsinin 90%-i yeyinti, 5%-i tibb, və 2%-i ətriyyat sənayesində istifadə olunur. Badam bitkisi ləpəsinin yağlılığına və yüksək qidalılığına görə qiymətləndirilir. Badam ləpəsində 60-70%-ə qədər yağ, 25%-ə qədər zülal, 10%-ə qədər şəkər, B, E, K vitaminləri, sulu karbonlar, sellüloza və s. vardır. Ləpədən həm təzə halda, həm də qənnadı məmulatlarının hazırlanmasında istifadə edilir. Ləpədən alınan yağ qənnadı (şokolad, konfet, peçenyə) və ətriyyat sənayesində, əczaçılıqda geniş istifadə edilir. Badam ləpəsinin tərkibində qiymətli üzvi maddələrlə yanaşı vitaminlər və çox miqdarda mikroelementlər (K, P, CaS və s.) vardır.

Meyvələri təzə halda çox az istifadə olunur. Əsasən quru halda geniş istifadə edilir. Həmçinin badam meyvələrindən şokolad istehsalında və yağ istehsalında geniş istifadə olunur.

Badam meyvələrinin çox böyük müalicəvi əhəmiyyəti vardır. Xalq təbabətində badam ləpəsi qan azlığında, bronxial astmada və yuxusuzluqda işlədilir. Badam yağı ürək və qulaq ağrısında, sətəlcəmdə, iltihabda və boğaz ağrısında çox faydalıdır. Badam ləpəsində xüsusi bir maddə vardır ki, o orqanizmin hüceyrələrini qoruyur və onları sağlam saxlayır. Badam ləpəsini şəkərlə birlikdə istifadə etdikdə astmada, plevritdə, bağırsağ və sidik kisəsində olan yaraların sağaldılmasında kömək edir.

Badam ləpəsinin tərkibində 35-67 %-ə qədər qurumayan yağ, 21%-ə qədər zülal, sulu karbonlar, sellüloza və bir çox vitaminlər, əsasən E vitamini ilə zəngindir. Ona görə badamdan qənnadı sənayesində və tibdə geniş istifadə edilir. Badam meyvələrinin qərzəyindən qazuducu kömür hazırlanır, konyak hazırlanmasında rəngverici material kimi işlənir. Badam ağacının oduncağından isə xarratçılıq işlərində geniş istifadə olunur. Badamın tezyetişən və nisbətən gecyetişən sort və formaları vardır. Bu bitki uzunömürlü olub 80-150 il yaşayır. Bir ağac orta hesabla 45-60 kq-a qədər məhsul verir. Badam bitkisi Naxçıvan Muxtar Respublikasının əksər zonalarında, o cümlədən Ordubad rayonunun bütün kəndlərində və yol kənarlarında yaşıllıq zolaqlarında geniş becərilir [1, s. 89-95].

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının müxtəlif vaxtlarda yetişən bir çox yerli və introduksiya edilmiş sort və formaları aşkar edilmişdir ki, onların da bir çoxu seleksiya nöqtəyi-nəzərinə qiymətlidirlər.

Azərbaycan Respublikasının əsas meyvəçilik bölgələrindən biri sayılan Naxçıvan Muxtar Respublikasının Ordubad rayonu ərazisində yayılmış badam sortlarının öyrənilməsi, üstün xüsusiyyətlərinə görə aşkar edilmiş sort və formalarının məhsuldarlığının öyrənilməsi tədqiqatın vacib problemlərindəndir. İlk dəfə olaraq Ordubad rayonu ərazisində badamın pomoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən 9 sortunun və 4 formasının olduğu müəyyənləşdirilmiş və məhsuldarlığı öyrənilmişdir. Məqsədimiz Ordubad rayonu ərazisində becərilən ən məhsuldar, yüksək keyfiyyətli, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, torpaq iqlim şəraitinə uyğunlaşmış badam sort və formalarının seçilməsi, genofonda əlavə edilməsi və gələcəkdə muxtar respublikanın digər rayonlarında da becərilən perspektivli badam sort və formalarının seçilib fermer təsərrüfatlarına tövsiyə edilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın əsas materialı Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarıdır.

Material və metodika. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş, Z.M.Həsənov Meyvəçilik (dərslük), [3, s. 411-415]; Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» [5, с. 123-156]; Х.И.Бейкер Плодовые культуры [6, с. 138-146]; Плодоводство (Под. Ред.В.И.Якушева) [7, с. 376-384]; Г.А.Лабанов., Т.В. Морозова, А.С.Овсянников, Т.П.Агальцова «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8, с. 200-208] program və metodikalardan istifadə edilmişdir.

Nəticələr və müzakirələr. Sortun təsərrüfat-bioloji qiymətləndirilməsində ən əhəmiyyətli göstəricilərdən biri də ağacların məhsuldarlığı və yüksək keyfiyyətli bar verməklə yanaşı hər il bar verməsidir. Bir çox tədqiqatçıların işlərində sortların xarakteristikasını verən zaman onların məhsulvermə müddətlərinə böyük diqqət yetirmişlər [2, s. 4-25; 4, s. 221-228].

Ağacın məhsul verməyə başlama müddəti onun bağa əkildiyindən 3 il sonra hesablanır. Belə ki, bağa əkilən ağacların 50%-dən çoxunun hər biri 2 kq məhsul verirsə, deməli bağı məhsula düşmüş hesab olunur [9]. Bu məsələnin tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, badam sort və formaları məhsul vermələrinə görə iki qrupa bölünür. Tez məhsul verənlər (3-

4 yaşında), gec məhsul verənlər (6-7 yaşında). Ən tez bar verən sortlar calaq edilmiş sortlardır. Dənədən çıxan sortlar isə calaqaltına nisbətən gec bara düşür. Kətan Köynək, Daş badam, Seyfi, Suğra sortları tez bara düşür. Azəri, Qoşa ləpə, yeni gətirilmiş Kürdəş, Cır badam sortları isə gec bara düşən sortlardır. Lakin ədəbiyyat məlumatlarına görə və bağçılıqla məşğul olanlarla aparılan sorğularla məlum oldu ki, qeyd edilən sortlar cır calaqaltı üzərində calandıqdan 5-6-cı illəri məhsul verirlər. Lakin bizim öz təcrübələrimizdə aydın oldu ki, dənədən çıxan tinglər 5-7-ci ili məsul verir, calaq edilmiş tinglər isə 2-3-cü ili məsul verirlər. Ona görə də adları qeyd edilən badam sort və formalarından tez bir zamanda məhsul götürülməsi üçün calaq edilməsi məsləhət görülür. Apardığımız tədqiqatlar 10-12 illik ağaclar üzərində olmuşdur. Ona görə də bu sort və formaların məhsuldarlıq göstəriciləri yaşlı ağaclara nisbətən az olmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının məhsuldarlığı (10-12 yaşlı ağaclar)

Sort və forma	Bir ağacdən məhsuldarlıq, kq	Bir hektardan məhsuldarlıq, sent
	2021	2021
Kətan Köynək	47,24	156,51
Daş badam	52,36	173,16
Qoşaləpə	57,15	189,81
Seyfi	55,40	183,15
Suğra	45,78	149,85
Azəri	44,81	146,52
Cır badam (dənə badam)	39,91	129,87
Yağlı badam	41,62	136,53
Kürdəş	56,52	186,48
Əylis-1	46,36	153,18
Kotam-1	51,83	169,83
Aza-2	38,49	126,54
Vənənd-2	43,78	143,19

Tədqiqat ilində Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının məhsuldarlığı sortlardan və yayıldığı ərazinin torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq götürülmüş məhsul müxtəlif olmuşdur. Belə ki, cədvəldən göründüyü kimi Kətan Köynək 47 kq/ağac, Daş badam 52 kq/ağac, Qoşaləpə 57 kq/ağac, Seyfi 55 kq/ağac, Suğra 45 kq/ağac, Kürdəş 56 kq/ağac məhsul vermişdir. Ən aşağı məhsul verən Cır badam 39 kq/ağac, Yağlı badam 41 kq/ağac və Azəri sortu isə 44 kq/ağac olmuşdur. Onu da qeyd edim ki, Azəri sortu Naxçıvan Muxtar Respublikasının yerli sortu deyildir və bu sort son 20-25 il öncə muxtar respublika ərazisinə gətirilmişdir. Kürdəş sortunda muxtar respublikaya gətirilmiş sortdur, ona baxmayaraq Kürdəş sortu muxtar respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmış və cədvəldən də göründüyü kimi, yüksək keyfiyyətli məhsul vermişdir. Bu sortun artırılıb çoxaldılması nəzərdə tutulmuşdur.

Tədqiqat ilində badamın yeni 4 forması aşkar edilmişdir. Aşkar edilmiş formalarında məhsuldarlığı öyrənilmişdir. Bəzi formalar vardır ki, standart sortlardan daha çox məhsul vermişdir. Yeni aşkar edilmiş formalardan ən yüksək məhsul verən Kotam-1 formasıdır. Bu formanın məhsuldarlığı 51 kq/ağac olmuşdur. Buna müvafiq olaraq Əylis-1 46 kq/ağac, Aza-2

38 kq/ağac və Vənənd-2 isə 43 kq/ağac olmuşdur. Ən az məhsul verən Aza-2 formasıdır. Bu sort və formaların hamısı yüksək keyfiyyətli məhsul verən sort və formalardır. Bu sort və formaların artırılıb, çoxaldılması və genofond bağının salınması işlərinə başlanılmışdır. Genofond bağının salınması davam etdiriləcəkdir.

Badam sort və formalarının çoxunda cavan yaşlarında barvermə əsasən zoğlarda və skelet tipli cavan budaqlarda gedir, zaman keçdikcə meyvələr inkişaf etmiş budaqlarda və uzun meyvə budaqcıqlarında yayılır [4, s. 221-228]. Orta məhsuldarlıq tez yetişən sort və formalarda olmuşdur. Ən yüksək məhsuldarlıq isə nisbətən gec yetişən sort və formalarda olmuşdur. Bildiyimiz kimi badam sort və formaları tez çiçək açdığından mart ayında qayıtma şaxtalara məruz qalır, ona görə də açmış çiçəklərin əksəriyyəti şaxtadan məhv olur yaxşı mayalanma getmədiyindən məhsuldarlıq aşağı düşür. Nisbətən gec yetişən sort və formalar yazda digər sortlara nisbətən 6-10 gün sonra çiçəklədiyindən yaz şaxtalarına çox da məruz qalmadığından məhsuldarlıq artıq olur. Son zamanlar iqlim dəyişikliyi muxtar respublika ərazisinə də sirayət etdiyindən badam sort və formaları nisbətən gec çiçəkləyir. Bu da çiçəklərin şaxtaya düşməsinin qarşısını alır. Məhsuldarlıq yüksək olur. Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının kimyəvi tərkibi çox zəngindir. Kətan Köynək, Daş badam, Suğra, Yağlı badam sortlarının tərkibində yağlılıq və zülal digər sortlara nisbətən daha çoxdur. Qeyd edilən sort və formalar qənnadı sənayesində geniş istifadə olunur. Həmçinin bu sort və formalar uzun müddət saxlandıqda belə keyfiyyəti dəyişilmir, əksinə tərkibindəki yağlar və zülallar artır.

Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının məhsuldarlıq əmsalı da hesablanaraq öyrənilmişdir. Məhsuldarlıq əmsalının nəticələri aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır (cədvəl 2). Sort və formaların məhsuldarlıq əmsalı 1 m³ çətir həcminə, 1 m² çətir proyeksiyasına, 1 sm² ştampanın en kəsiminə və 1 m² yarpaq səthinə düşən məhsul metodikalarda verilmiş düsturlar əsasında hesablanaraq öyrənilmişdir.

Cədvəl 2

Ordubad rayonu ərazisində becərilən badam sort və formalarının müqayisəli məhsuldarlığı (10-12 yaşlı ağaclar)

Sort və forma	Ağacdən yığılan məhsul, kq	Çətirin həcmi, m ³	Çətirin proyeksiyası sahəsi, m ²	Ştampanın en kəsiminin sahəsi, sm ²	Ağacın yarpaq səthi, m ²	Məhsuldarlıq əmsalı, kq			
						1 m ³ çətir həcminə	1 m ² çətir proyeksiyasına	1 sm ² ştampanın en kəsiminə	1 m ² yarpaq səthinə
Kətan Köynək	47,24	10,24	9,17	176,77	12,31	2,78	3,10	0,16	2,31
Daş badam	52,36	12,54	9,82	183,40	14,30	2,91	3,71	0,19	2,55
Qoşaləpə	57,15	23,22	11,85	185,59	23,27	2,23	4,38	0,28	2,23
Seyfi	55,40	18,31	10,17	178,09	30,72	2,18	3,93	0,22	1,30
Suğra	45,78	21,93	9,52	189,17	14,91	2,01	4,64	0,23	2,73
Azəri	44,81	13,24	8,44	167,09	16,68	2,28	3,58	0,18	1,81
Cır badam (dənə badam)	39,91	19,43	10,12	156,23	14,76	2,07	3,97	0,25	2,72
Yağlı badam	41,62	20,36	8,35	176,13	15,31	2,36	3,90	0,18	2,74
Kürdəş	56,52	21,30	7,52	180,16	13,56	2,29	3,86	0,24	2,65
Əylis-1	46,36	22,46	10,23	175,30	14,43	2,08	3,75	0,17	2,22
Kotam-1	51,83	15,21	9,41	184,58	23,35	2,11	3,46	0,26	1,45
Aza-2	38,49	12,31	9,82	179,26	15,46	2,19	4,24	0,23	2,60
Vənənd-2	43,78	20,45	10,35	178,53	20,32	2,84	3,70	0,24	1,25

Sort və formaların məhsuldarlıq əmsalı 1 m^3 çətir həcminə, 1 m^2 çətir proyeksiyasına, 1 m^2 ştampın en kəsiminə və 1 m^2 yarpaq səthinə düşən məhsul metodikalarda verilmiş düsturlar əsasında hesablanaraq öyrənilmişdir.

Sortlardan asılı olaraq çətirin həcmi $10,54-23,22 \text{ m}^3$, çətirin proyeksiya sahəsi $7,52-11,85 \text{ m}^2$, ştampın eninə kəsiyi $156,23-185,59 \text{ cm}^2$, ağacın yarpaq səthi $12,31-30,72 \text{ m}^2$ təşkil etmişdir.

Çətirin hər m^3 -nə düşən xüsusi çəki $2,01-2,91 \text{ kq}$, çətin proyeksiya sahəsinin hər m^2 -ə düşən məhsuldarlıq əmsalı $3,10-4,64 \text{ kq}$, ştampın en kəsiminə hər 1 cm^2 -ə düşən ağırlıq $0,16-0,28 \text{ kq}$ və hər m^3 yarpaq sahəsinə düşən ağırlıq $1,30-2,73 \text{ kq}$ olmuşdur. Hər ağacdən götürülən məhsul $88,49-57,15 \text{ kq}$, başqa sözlə hər hektardan $126,54-189,81$ sentner təşkil etmişdir. Qərzəyinin və ləpəsinin ölçülərinə görə də Daş badam, Kətan Köynək, Suğra, Qoşaləpə sortları və Aza-2, Kotam-1 formalarının meyvələri orta ölçülərdən üstünlük təşkil etmişdirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov L.Ə. Şəfali meyvə bitkiləri. Bakı: Gənclik, 2019, 218 s.
2. Tağıyev D.T., Qoşqarov M.C., Hacıyev T.Y. Badam. Bakı: Azərənəşr, 1990, 32 s.
3. Həsənoğlu Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslik. Bakı: MBM nəşriyyatı, 2007, 496 s.
4. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycanın meyvə bitkiləri. 1966, 247 s.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. 1974, 156 с.
6. Бейкер Х.И. Плодовые культуры. Москва: Мир, 1986, 267 с.
7. Плодоводство / Под. ред. В.И.Якушева. Москва: Колос, 1982, 415 с.
8. Лабанов Г.А., Морозова Т.В., Овсянников А.С., Агальцова Т.П. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИС, 1980, 532 с.
9. <https://az.m.wikipedia.org>

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

Logman Bayramov

PRODUCTIVITY OF ALMOND VARIETIES AND FORMS GROWN IN THE ORDUBAD DISTRICT OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The article considers the productivity of native and introduced varieties and some new identified forms of almonds cultivated in the Ordubad region of the Nakhchivan Autonomous Republic. Based on the productivity indicators of each tree and each hectare separately, the average productivity by variety was calculated. In particular, the productivity of each variety and form of almonds per 1 m^3 of crown volume, per 1 m^2 of crown projection, per 1 cm^2 of the longitudinal section of the trunk, and per 1 m^2 of the leaf surface of the tree, calculated by methods of comparison with varieties, is given in detail. Depending on the variety, the crown volume was $10.54-23.22 \text{ m}^3$, the crown projection area was $7.52-11.85 \text{ m}^2$, the stem section

was 156.23-185.59 cm², the leaf surface of the tree was 12.31-30.72 m². The specific weight per m³ of the crown is 2.01-2.91 kg, the productivity coefficient per m² of the crown projection area is 3.10-4.64 kg, the weight per 1 cm² of the trunk section is 0.16-0.28 kg and the weight per m³ of leaf area was 1.30-2.73 kg. Here, for each variety and form, the average weight of each fruit, the weight of the kernel and the weight of the seed were studied, and the most productive varieties and forms were selected and planted over large areas. Also, among the promising varieties and forms, varieties and forms with the highest yield of kernels were identified and selected. It is advisable to use the selected varieties and forms when laying new gardens.

Keywords: *crown, crop, variety, form, native, bole, hectare, centner, leaf surface.*

Логман Байрамов

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ МИНДАЛЯ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье представлена продуктивность аборигенных и интродуцированных сортов и некоторых новых выявленных форм миндаля, возделываемых на территории Орду-бадского района Нахчыванской Автономной Республики. На основе показателей продуктивности каждого дерева и каждого гектара в отдельности рассчитана средняя продуктивность по сортам. В том числе подробно приведена продуктивность каждого сорта и формы миндаля на 1 м³ объема кроны, на 1 м² проекции кроны, на 1 см² продольного разреза штамба и на 1 м² листовой поверхности дерева, вычисленная по методикам сравнения с сортами. В зависимости от сорта объем кроны составил 10,54-23,22 м³, площадь проекции кроны – 7,52-11,85 м², сечение штамба 156,23-185,59 см², листовая поверхность дерева 12,31 -30,72 м². Удельный вес, приходящийся на каждый м³ кроны – 2,01-2,91 кг, коэффициент продуктивности на м² площади проекции кроны – 3,10-4,64 кг, вес, приходящийся на каждый 1 см² сечения ствола – 0,16-0,28 кг, а вес на каждый м³ листовой площади составил 1,30-2,73 кг. Здесь для каждого сорта и формы изучали среднюю массу каждого плода, массу ядра и массу семени, отбирали и высаживали на больших площадях наиболее урожайные сорта и формы. Также среди перспективных сортов и форм были определены и отобраны сорта и формы с наибольшей урожайностью ядер. Целесообразно использовать выбранные сорта и формы при закладке новых садов.

Ключевые слова: *крона, урожай, сорт, форма, аборигенный, штамп, гектар, центнер, листовая поверхность.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.09.2022

Son variant 24.10.2022

UOT 581.192.1

SURƏ RƏHİMOVA, AYDIN QƏNBƏRLİ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILMIŞ
NAXÇIVAN PAXLADƏNİ (*ASTRAGALUS NACHITSHEVANICUS*
RZAZADE) NÖVÜNÜN FLAVONOİDLƏRİNİN TƏDQIQI**

Məqalədə Naxçıvan paxladəni (Astragalus nachitschevanicus Rzazade) növünün fitokimyəvi tərkibinin tədqiqi haqqında məlumatlar verilmiş və ekspedisiyalar zamanı növün daşlı, qayalı yerlərdə və dağətəyi zonalarında yayıldığı müşahidə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ən son təsnifatda bitkinin sinonimi Astragalus caraganae Fischer & C.A.Meyer olaraq göstərilmişdir. Nümunələr laboratoriyada qeyri-polyar və polyar həlledicilər vasitəsilə ekstraksiya edilmiş və filtrlənmişdir. Ekstraktlar rotorlu buxarlaşdırıcıda qatulaşdırılmış, xromatoqrafik və spektrofotometrik metodlar vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Nazik təbəqə xromatoqrafiyası edilmiş və UB spektrofotometrə 200-700 nm dalğa uzunluğunda spektrləri çəkilmişdir. Bitkinin tərkibində 249 nm dalğa uzunluğunda flavonlara aid Krizoeriol (5, 7, 3, 4), 244 nm-də Tricin (5, 7, 3, 4, 5), 267 nm-də Diosmetin birləşmələri alınan UB spektrlərə əsasən müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: növ, cins, fitokimyəvi tərkib, flavon, heksan, spektr.

Giriş. Flavon adı latınca flavus (sarı) sözündən götürülmüşdür. Bitkilərdən əldə edilən və adətən sarı rəngdə olan bu birləşmələrə “flavonoidlər” deyilir. Flavonoidlər bitki mənşəli birləşmələrdir və təbiətdə geniş yayılmışdır. 1936-cı ildə limon qabığından əldə edilən flavon birləşmələrinin kapilyar keçiriciliyi və kövrəkliyini azaltmaq üçün vitamin P adı ilə istifadə edilməsi flavonoidlərə verilən əhəmiyyəti artırmışdır. Bu səbəbdən flavonoidlərə maraq 1940-cı illərdən etibarən sürətlənməyə başlamışdır. 1970-ci illərdə flavonoidlər üzərində aparılan tədqiqatların genişlənməsi nəticəsində bu gün bitkilərdən 4000-dən çox flavonoid alınmış və onların strukturları aydınlaşdırılmışdır. Flavonoidlərin təbiətdə mövcudluğu bir milyard ildən artıqdır. Bu uzun müddət ərzində onların inkişaf etməkdə olan orqanizmlərlə qarşılıqlı əlaqədə olduqları təxmin edilir. Flavonoidlər təbiətdə bir çox mühüm funksiyaları yerinə yetirdiyi üçün damarlı bitkilərdə qorunub saxlanılmışdır. Bitkilərdə olan bu birləşmələr əvvəllər çiçəklərin sarı, qırmızı, narıncı, tünd mavi və oxşar rənglərinə cavabdeh olan pigmentlər kimi tanınırdı. Flavonoidlər ümumiyyətlə meyvələrdə, tərəvəzlərdə, toxumlarda, çiçəklərdə, yarpaqlarda və budaqlarda olur. Göründüyü kimi, bu birləşmələr insan qidasının tərkibində əvəzsiz elementlərdir [5, s. 17; 6, s. 6644].

Flavonoidlər bitkilərdə antioksidantlar, ferment inhibitorları və həmçinin radiasiyadan qorunma kimi bir sıra mühüm xüsusiyyətlərə malikdir. Bunlardan başqa, flavonoidlər bitkilərdə enerji çevrilməsinə və böyümə hormonlarına təsir göstərir. Onlar həmçinin tənəffüs və fotosintezə tənzimləmək və yoluxucu xəstəliklərdən müdafiə funksiyalarına malikdirlər [8, s. 2].

Tədqiqatlar göstərir ki, flavonoidlər bitkilərdə azotun saxlanmasını tənzimləyən bakterial genlərin aktivləşdirilməsində iştirak edir. Bu, flavonoidlər və genlər arasında əhəmiyyətli bir əlaqənin olduğunu göstərir. Digər tərəfdən flavonoidlərin qanın tərkib hissələrinə təsiri araşdırılaraq onların eritropoezi (eritrosit əmələ gəlməsi) təşviq etdiyi və qanda leykositlərin (ağ qan hüceyrələri) miqdarını artırdığı müəyyən edilmişdir. Flavonoidlərin xolesterol səviyyəsini aşağı salaraq qan komponentlərinə təsir göstərdiyi də sübut edilmişdir. Kversetin, rutin və bəzi flavonolların ürək zəifliyini (hipodinamiya) gücləndirən və ürək fəaliyyətini normallaşdıran xüsusiyyətlərə malik olduğu aşkar edilmişdir [7, s. 75].

Ənənəvi təbabətdə son 20 ildə flavonoidlərə maraq artmış və aparılan geniş tədqiqatlar nəticəsində flavonoidlərin çox yönlü biokimyəvi və farmakoloji fəaliyyətə malik olduğu müəyyən edilmişdir. Məsələn, belə birləşmələrin antioksidant, iltihab əleyhinə, mikroblara qarşı, virus əleyhinə, hepatoprotektiv və hipolidemik təsirlərə malik olduğu aşkar edilmişdir. Flavonoidlər bitkilərdə çox rast gəlinən fenilbenzopiran skeleti olan birləşmələrdir. Flavonol (3-hidroksiflavon) flavonun γ -piran halqasının C-3-də hidrogenə bir hidroksil qrupu bağlandıqda əmələ gəlir. Flavonlar təbiətdə sərbəst hidroksil qrupları, metil efirləri və ya qlikozidlər şəklində olur [7, s. 82].

Astragalus cinsinə aid olan növlərin morfoloji əlamətləri onların həyatı formaları, gövdənin və yarpağın anatomik quruluşu, tükcüklərlə örtülmə xüsusiyyətləri, paxlanın quruluşu və onun açılma üsulları ilə xarakterizə olunur. Əlamətlərin analizi dəyişkənliyin amplitudası, nadirliyi, filogenetik xətlərin qohumluq sistemindəki homolojiya və paralelizm, həmçinin adaptiv ixtisaslaşmaların xarakteri haqqında təsəvvür yaradır. Bu da öz növbəsində əlamətlərin taksonomik və diaqnostik əhəmiyyətini diferensiasiya etdirməyə, onların bioloji müxtəliflik materialları üzərində ənənəvi müqayisəli-morfolojiya metodunu təkmilləşdirməyə imkan verir [1, s. 82].

Astragalus cinsində kollar 13 növ (14,94%), kolcuqlar 7 növ (8,04%), çoxilliklər 55 növ (63,21%), birilliklər isə 12 növ (13,79%) təşkil edirlər. Həmçinin, *Astragalus* cinsində fanerofitlər 13 (14,94%), xamefitlər 7 (8,04%), hemikriptofitlər 55 (63,21%), terofitlər isə 12 növlə (13,79%) təmsil olunur. Ekoloji, biotik və antropogen amillərin kompleks təsiri nəticəsində bitkilik formalaşır. Naxçıvan MR ərazisində yayılan *Astragalus* növləri əsasən səhra, yarım səhra, dağ-kserofit, bozqır, alp və subalp bitkiliyində müxtəlif formasiyalar əmələ gətirir [2, s. 28].

Astragalus cinsi gözəl çiçəkli, gözəl meyvəli, dekorativ yarpaqlı növlərlə də zəngindir. Buna görə də dekorativ yaşıllaşdırmada *A. regelii*, *A. asterias*, *A. nachitschevanicus*, *A. pinctorum*, *A. robustus* *A. finitimus* və s. növlərindən istifadə oluna bilər. Bu baxımdan *Astragalus* cinsinə daxil olan növlərin ekoloji amillərə davamlılığını nəzərə alaraq onlardan parkların, xiyabanların və digər ərazilərdə salınmış yaşıllıq sahələrinin gözəlləşdirilməsində istifadə edilməlidir [4, s. 30].

Astragalus nachitschevanicus Rzazade – Naxçıvan paxladəni, 20-50 sm hündürlükdə çoxillik bitkidir. Yarpaqaltlığı xətvəri olub, kserofitdir. Endemikdir. Orta dağ qurşağında, quru daşlı yamaclarda, Şahbuz rayonunda Qarababa, Badamlı, Kükü kəndləri və Keçəldağ ərazisində rast gəlinir. Daha çox quru daşlı yamaclarda və qayalıq ərazilərdə bitir. Naxçıvan paxladəninin bitdiyi sahələr Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu ərazisinə düşür və burada qorunur. Quraqlığadavamlı bitkidir. Mezokserofitdir. Areal tipi məlum deyil (şəkil 1). Müasir təsnifatda bitkinin sinonimi *Astragalus caraganae* Fischer & C.A.Meyer olaraq göstərilmişdir [3, s. 19].

Material və metodika. Növün fitokimyəvi tərkibinin öyrənilməsində xromatoqrafik və spektrofotometrik metodlardan istifadə edilmişdir. Spektral analizlər Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə sütun 60108-712 HYPERSEP SI, 10G/75ml/10PKG və DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır. Ekstraktların vəsfi tərkibinin müəyyənlənməsi üçün sütun və nazik təbəqə xromatoqrafiyası tətbiq edilmiş və həlledici sistemi olaraq:

1. Sirkə turşusu+ n-butanol +su (1:4:5)
2. Petroleyn efiri+aseton+su (3:1:1)

nisbətində istifadə edilmişdir. Flavonoidlər yüksək ərimə nöqtələrinə malik kristal maddə-

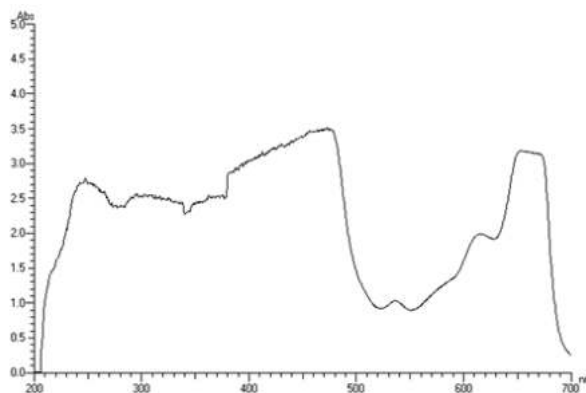
lərdir. Suda, spirtdə, durulaşdırılmış turşularda və əsaslarda həll olurlar. Turşularda həll olma qabiliyyəti γ -piran halqasındakı oksigen atomuna bağlıdır və oksonium duzları əmələ gəlir. Flavonların oksonium duzları suda əsasən qeyri-sabitdir. Onlar antosiyanidinlərdən bu xassələri ilə fərqlənilir, çünki antosiyanidinlər bitkilərdə sabit oksonium duzları kimi olur. Flavonlar əsaslarda qaynadılan zaman fenol və aldehidə parçalanır.

İşin müzakirəsi. Bitki nümunələri Babək rayonu Yuxarı Buzqov kəndi ərazisindən ekspedisiyalar zamanı toplanmış və laboratoriyada sonrakı fitokimyəvi tədqiqatlar üçün hazırlanmışdır. Bitki nümunəsinin yarpaq və gövdəsi ayrılıqda qurudulmuş və xırdalanmışdır.

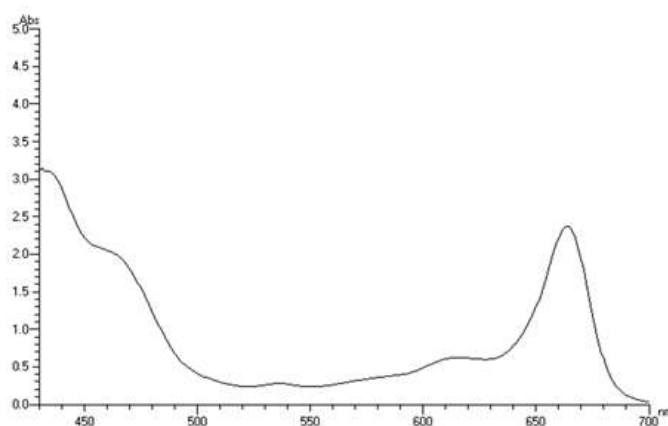


Şəkil 1. *Astragalus nachtschevanicus* Rzazade – Naxçıvan paxladəni.

Nümunələr əvvəlcə qeyri-polyar həlledici olan heksanla, daha sonra etanolla ekstraksiya edilmiş və filtrələnmişdir. Sonrakı tədqiqatlar, yəni xromatoqrafik və spektrofotometrik metodlar vasitəsilə ekstraktlar tədqiq edilmişdir. Ekstraktlar rotorlu buxarlaşdırıcıda qatılaşdırılmış, nazik təbəqə xromatoqrafiyası edilmiş və UB spektrofotometrə 200–700 nm dalğa uzunluğunda spektrləri çəkilmişdir (şəkil 1, 2). Alınan UB spektrlərə əsasən bitkinin tərkibində 249 nm dalğa uzunluğunda flavonlara aid Krizoeriol (5,7,3,4), 244 nm-də Trisin (5,7,3,4,5), 267 nm-də Diosmetin birləşmələri aşkar edilmişdir.



Şəkil 2. Naxçıvan paxladəni (*Astragalus nachtschevanicus* Rzazade) növünün etanol ekstraktının UB spektri.



Şəkil 3. Naxçıvan paxladəni növünün etanol ekstraktından alınmış fraksiyanın UB spektri.

Nəticə. Naxçıvan paxladəni növü Babək rayonu Yuxarı Buzqov kəndi ərazisinə gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanmış və laboratoriyada fitokimyəvi tərkibi tədqiq edilmişdir. Bitkinin daşlı, qayalı yerlərdə və dağətəyi zonalarda yayıldığı müşahidə edilmişdir. Nümunələr qeyri-polyar və polyar həlledicilər vasitəsilə ekstraksiya edilmiş və filtrlənmişdir. Ekstraktlar rotorlu buxarlaşdırıcıda qatılaşdırılmış, xromatoqrafik və spektrofotometrik metodlar vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Nazik təbəqə xromatoqrafiyası edilmiş və UB spektrofotometrə 200-700 nm dalğa uzunluğunda spektrləri çəkilmişdir. Bitkinin tərkibində 249 nm dalğa uzunluğunda flavonlara aid Krizoeriol (5,7,3,4), 244 nm-də Tricin (5,7,3,4,5), 267 nm-də Diosmetin birləşmələri alınan UB spektrlərə əsasən müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov N.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlalarının yem əhəmiyyətli paxladən (*Astragalus* L.) növləri // Naxçıvan: NDU-nun Elmi əsərləri. Təbiət elmləri və tibb seriyası, 2012, № 1 (49), s. 81-85.
2. İbrahimov Ə.Ş., Talıbov T.H. Naxçıvan MR florasının paxlalılar – *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae* Juss.) fəsiləsi / Naxçıvan MR-in quraqlığa və soyuğa davamlı florası mövzusunda elmi-nəzəri konfransın materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2000, s. 26-32.
3. İbrahimov Ə.Ş., Nəbiyeva F.X., Abbasov N.K. Paxlalılar fəsiləsinin dərman bitkiləri // NDU-nun Elmi əsərləri. Təbiət elmləri və tibb seriyası, 2009, № 1 (26), s. 17-23.
4. Qənbərov D.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Astragalus* cinsinə aid olan növlərin konspekti // NDU-nun Elmi əsərləri. Təbiət elmləri və tibb seriyası, 2017, № 3 (84), s. 29-32.
5. Qənbərov D.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan *Astracantha* və *Astragalus* (*Fabaceae* Lindl.) növlərinin fitosenoloji, eko-bioloji xüsusiyyətləri və genofondunun qorunub saxlanması: Biol. elm. dokt. ... diss. avtoreferatı. Bakı, 2016, 44 s.
6. Rezzan A., Ozan E., Huseyin S., Oktay Y., Nimet B. Phenolic components, antioxidant activity and mineral analysis of *Capparis spinosa* L. // African Journal of Biotechnology, 2013, v. 12, No 47, pp. 6643-6649.
7. Shahidi F., Janitha P. and Wanasundara P. Phenolic antioxidants // Critical reviews of food science and nutrition, 1992, v. 32, pp. 67-103.

8. Shweta Y., Padma K. Production, isolation and identification of flavonoids from aerial parts of hiptage benghalensis // International journal of life science, v. 2, Issue 3, Jul-Sept 2012, pp. 1-5.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

Sura Rahimova, Aydın Ganbarlı

**STUDYING OF FLAVONOIDS OF *ASTRAGALUS NACHITSHEVANICUS*
RZAZADE SPECIES SPREAD IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article provides information on the study of the phytochemical composition of the *Astragalus nachitschevancus* Rzazade species and during the expeditions, it was observed that the species is distributed in stony, rocky places and foothills. It was determined that in the latest classification, the synonym of the plant is *Astragalus caraganae* Fischer & C.A.Meyer. The samples were extracted and filtered in the laboratory using nonpolar and polar solvents. The extracts were concentrated in a rotary evaporator and analyzed by chromatographic and spectrophotometric methods. Thin layer chromatography was performed and spectra were recorded in a UV spectrophotometer at a wavelength of 200-700 nm. Chrysoeriol (5, 7, 3, 4), Tricin (5, 7, 3, 4, 5) at 244 nm, and Diosmetin at 267 nm were determined on the obtained UV spectra.

Keywords: *species, genus, phytochemical composition, flavone, hexane, spectrum.*

Сура Рагимова, Айдын Ганбарлы

**ИЗУЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ ВИДОВ ФАСОЛИ НАХЧЫВАНСКОЙ
(*ASTRAGALUS NACHITCHESVANICUS RZAZADE*), РАСПРОСТРАНЕННЫХ
ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены сведения об изучении фитохимического состава вида фасоли нахчыванской (*Astragalus nachitschevanicus* Rzazade), и в ходе экспедиций наблюдалось, что вид распространен в каменистых, скалистых местах и предгорьях. Установлено, что в последней классификации синонимом растения является *Astragalus caraganae* Fischer & C.A.Meyer. Образцы экстрагировали и фильтровали в лаборатории с использованием неполярных и полярных растворителей. Экстракты концентрировали на роторном испарителе и анализировали хроматографическим и спектрофотометрическим методами. Проводили тонкослойную хроматографию и регистрировали спектры на УФ-спектрофотометре при длине волны 200-700 нм. На основании полученных УФ-спектров в составе растения определены относящиеся к флавонам соединения кризоэриол (5, 7, 3, 4) при длине волны 249 нм, трицин (5, 7, 3, 4, 5) при 244 нм и диосметин при 267 нм.

Ключевые слова: *вид, род, фитохимический состав, флавоны, гексан, спектр.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 21.11.2022

Son variant 20.12.2022

UOT 581. 5/1

NAMIQ ABBASOV

**DRACOCEPHALUM THYMIFLORUM – KƏKLİKOTUÇIÇƏK İLANBAŞ
(LAMIACEAE) AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI FLORASI ÜÇÜN YENİ NÖVDÜR**

*Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası Zəngəzur milli parkı ərazisində – Ordubad rayonu, Əjnövür vadisi və Parağa kəndi və Şahbuz rayonu Külüs kəndi ətrafı ərazisində aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmiş, Azərbaycan respublikası florası üçün yeni növ hesab edilən *Dracocephalum thymiflorum* – Kəklükotuçicək ilanbaş növünün bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri haqqında danışılır. Bu növün nadir statuslu olduğunu nəzərə alaraq, onun Azərbaycan və Naxçıvan respublikasının “Qırmızı Kitabı”nın gələcəkdəki yeni nəşrinə daxil edilməsi vacibdir.*

Açar sözlər: *Zəngəzur milli parkı, Lamiaceae, flora, ilanbaş, qaya-töküntü, “Qırmızı Kitab”.*

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası füsunkar təbiətə, zəngin flora və bitki örtüyünə malik olan tipik dağlıq ölkədir. Özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, aydın seçilən şaquli zonallığı respublikanın digər bölgələrində və bütövlükdə, Cənubi Qafqazda fərqlənir. Son floristik və taksonomik araşdırmalardan məlum oldu ki, muxtar respublikanın florası 160 fəsilə və 910 cinsdə cəmlənmiş 3021 ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki növləri ilə təmsil olunur [2, s. 245]. Şahbuz və Ordubad rayonları muxtar respublikanın zəngin flora bio-müxtəlifliyinə malik, bir ərazisidir. Bu regionun az tədqiq olunmuş dağ zonalarından biri də Şahbuz rayonu Külüs kəndi və Ordubad Rayonu Əjnövür əraziləridir. Şahbuz rayonu – Naxçıvan MR-in şimalında yerləşir. Dağlıq ərazidir. Ən yüksək nöqtəsi Salvartı (3162 m), Üçqardaş (3156 m), Keçəldağdır (3115 m). Biçənək dağ aşırımı da buradan keçir. Burada bitkiliyin yarımşəhra, dağ-kserotit (friqana), dağ-bozqır, kolluq, çala-çəmən və subasar çəmən, meşə, su-bataqlıq, petrofil (qaya-töküntü), subalp və alp çəmən tipləri yayılmışdır. Ərazi florasında kox şamı, bataqlıq mürgəkotu, atmilçək qaş səhləbi, arıburun quşsəhləbi, sıxçiçək bellavaliya, bərk sərtmiş, bott zəravəndi, tükyaarpaq suincilosu, voronov armudu, Zəngəzur armudu, nizami itburnu, badamlı gəvəni, Naxçıvan gəvəni, dəniz bağayarpağı və s. nadir və endemik bitkilər yayılmışdır [13]. Tədqiqat obyektini burada rast gəlinən *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinə aid yeni bir tapıntıdır. Bu fəsilə Naxçıvan MR florasında ən çox növ tərkibinə – 31 cins, 135 növə malik olmaqla, bir çox təbii landşaftlarda inkişaf edirlər ki, bu da biogeosenozların formalaşmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 245]. Bu baxımdan bu fəsilə bitkilərinin, xüsusilə də petrofil florasında yayılmış nadir növlərin tədqiq olunması aktual məsələlərdən biridir.

Material və metodika. Tədqiqatlar 2020-2022-ci illərdə Naxçıvan MR Şahbuz rayonu Külüs kəndi, Ordubad rayonu Parağa kəndi, Əjnövür və ərazisində aparılmışdır. Tədqiqat işləri Şahbuz rayonu Külüs kəndətrafi, Ordubad rayonu Parağa kəndətrafi, Əjnövür (Soyuqdağın ətəyi) ərazilərində aparılmışdır. Əsas xarakterik material olaraq çöl tədqiqatlarında tərəfimizdən toplanılmış herbari materialları, floristik, fitosenoloji məlumatlar, herbari fondunda saxlanılan tədqiqat materialı, eləcə də ədəbiyyat mənbələri hesab olunur. Çöl tədqiqatları ümumi qəbul edilmiş floristik və geobotaniki metodlarla aparılmışdır [3, s. 85-90; 6, s. 130-150; 8, s. 253; 7, s. 15-35].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin Yer kürəsində 250-ə yaxın cinsi və 8000-ə yaxın növü məlumdur [12]. Bu fəsiləyə daxil olan *Dracocephalum* L.

cinsinin yer kürəsində 40 növü məlumdur. Qafqazda 6 növ, Azərbaycanda 4, Naxçıvanda 2 növü yayılmışdır [6, s. 273-277-150; 1, s. 194].

2020-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində floranı öyrənmək məqsədilə aparılan tədqiqatlar zamanı müəllif tərəfindən Ordubad rayonu Parağa kəndi ətrafında və Əjnövür adlanan ərazidə, eləcə də Şahbuz rayonu Külüs kəndi ərazisində *Lamiaceae* fəsiləsinə aid yeni növ – *Dracocephalum thymiflorum* L. – Kəklikotuçiçək ilanbaş növü müəyyən edilmişdir (şəkil). Aşkar edilən bu növ adları çəkilən heç bir ədəbiyyat mənbələrində muxtar respublika ərazisi üçün göstərilməmişdir [1, s. 195; 2, s. 144-145; 3, s. 343-346; 4, s. 118; 6, s. 273-277; 7, s. 551; 10]. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR florasında yeni yayılma arealı müəyyən edilmişdir.

Aşağıda *Dracocephalum thymiflorum* L. növünün adlandırılması son müasir beynəlxalq təsnifat sistemlərinə [10, 11, 12] görə verilmişdir:

Regnum – *Plantae*
Divisio – *Tracheophyta*
Classis – *Magnoliopsida*
Ordo – *Lamiales*
Familia – *Lamiaceae*
Genus – *Dracocephalum*
Species – *thymiflorum*

Qəbul edilmiş beynəlxalq adı:

Dracocephalum thymiflorum L.

Sinonimləri:

Dracocephalum thymiflorum (L.) Houtt. (sinonim)

Moldavica thymiflorum (L.) Rudb. (sinonim)

Ruyshiana thymiflorum (L.) Ev (sinonim)

Zornia parviflora Moench (sinonim)

Aşağıda bu növün qısa olaraq bioekologiyası və fitosenologiyası haqqında məlumat verilmişdir. Gövdəsi dikduran, hündürlüyü 10-60 sm olan, qısa tükcüklərlə örtülmüş bir və ya ikiillik bitkidir. Aşağı yarpaqları ürəkşəkilli-oval olub, kənarları iri arakəsməlidir, uzun saplaqlı, ortadakılar qısa saplaqlı, dişdişli-mişarvarı, uzunsov-neştərşəkilli, yuxarıdakılar isə neştərşəkilli, tamkənarlı, oturaqdır. Çiçəkləri kiçik olub, uzunluğu 9 mm-ə qədərdir, çiçək köbəsində toplanaraq gövdənin ucunda yerləşən sünbülşəkilli çiçək qrupun əmələ gətirirlər. Çiçəkaltlıqları, ellipsvarı, bütöv, tükcüklü, kənarları kirpikcikli olub kasacığından qısadır. Tacı mavi-bənövşəyi, uzunluğu 7-9 mm, qısa tükcüklərlə örtülmüşdür. Meyvələri uzunsov-yumurtavarıdır, uzunluğu 1,75 mm-ə qədərdir, bir qədər yastıdır. Bütün yaz boyu və yayda-apreldən iyula qədər çiçək açır. Meyvələri may ayından avqusta qədər yetişir.

Avropada, Qafqazda, Ön və Orta Asiyada və Sibirdə. Keçmiş SSRİ-nin əksər rayonlarında introduksiya edilmiş bitki kimi geniş yayılmışdır. Orta Rusiyanın bütün ərazilərində rast gəlinir. Quru yamaclarda, işıqlı meşələrdə, kolluqlarda, boş qalmış yerlərdə, yol kənarlarında, tarlalarda, dağıdılmış bozqır ərazilərdə yayılmışdır [4, s. 118].

Naxçıvan MR florasında yayılması. Orta dağ qurşağında, quru, çınqıllı-daşlı yamaclarda, qaya-töküntülərdə, su kənarında rast gəlinir. Azərbaycanda tərəfimizdən ilk dəfə olaraq Şahbuz rayonu Külüs kəndətrafi daşlı yamaclarda, Ordubad rayonu Parağa kəndi ətrafında, Əjnövür ərazisində qaya-töküntülərində, yeni yayılma arealı müəyyən edilmişdir. Aprel-iyul aylarında çiçək açır, avqustda meyvə verir [3, s. 343-346; 6, s. 273-277-150].



Şəkil. *Dracocephalum thymiflorum* L. – Kəklikotuçiçək ilanbaş.

Yeni növün tapıldığı ərazi:

1. 20.05.2020. Şahbuz rayonu Külüs kəndətrafı, daşlı-çınqıllı yamaclar. Yeni tapıntı Külüs kəndinin güneyində, Sarıdağın ətəyində aşkar edilmişdir. GPS koordinatı:

N 39°22'20.91", E 45°39'34.93" 1719 m

Yeni tapılmış növün dijital şəkilləri çəkilmiş və plantarium. ru onlayn təyinat saytına yüklənmişdir.

Bu növ müəyyən olduğu ərazidə aşağıda adları göstərilən dağ-kserofit bitkilərlə qruplaşmalar əmələ gətirir:

Astragalus candolleanus Boiss., *Astragalus nachitschevanicus* Rzazade, *Glaucium elegans* Fisch. & C.A.Mey., *Hyoscyamus reticulatus* L., *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Lamium amplexicaule* L., *Bungea trifida* (Vahl) C.A.Mey., *Scutellaria orientalis* L., *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Leopoldia caucasica* (Griseb.) Losinsk., *Serratula coriacea* Fisch et C.A.Mey., *Lactuca* sp., *Queria hispanica* L., *Veronica multifida* L., *Adonis flammea* Jacq., *Prangos acaulis* (DC.) Bornm., *Geranium tuberosum* L., *Linum alexeenkoanum* E.Wulff, *Astragalus mesites* Boiss. et Buhse, *Lactuca georgica* Grossh., *Iris imbricate* Lindl., *Onobrychis cornuta* (L.) Decv., *Asperula setosa* Jaub. & Spach, *Klasea coriacea* (Fisch. & C.A.Mey. ex DC.) Holub və b.

2. 19.05.2021. Ordubad rayonu, Əjnövür (Soyuqdağın ətəyi) GPS: 38°55'7.53" N, 46°04.711" E 1902 m. Bu növ müəyyən olduğu ərazidə aşağıda adları göstərilən dağ-kserofit bitkilərlə qruplaşmalar əmələ gətirir:

Ajuga sp., *Vinca herbacea* Waldst. & Kit., *Prangos acaulis* (DC.) Bornm., *Onobrychis cornuta* (L.) Decv., *Stachys lavandulifolia* Vahl., *Scutellaria orientalis* L., *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Nectaroscordum tripedale* (Trautv.) Grossh., *Ajuga chia* Schreb., *Zuvanda meyeri* (Boiss.) Askerova, *Trigonella gladiata* Steven ex M.Bieb.,

Glaucium corniculatum (L.) Rudolph, *Geranium tuberosum* L., *Gundelia aragatsi* Vitek, Fayvush, Tamanian & Gemeinholzer, *Silene commelinifolia* Boiss., *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Roem., Schult. & Schult. f., *Cerasus incana* (Pall.) Spach, *Acer ibericum* M.Bieb. ex Willd., *Celtis caucasica* Willd., *Jasminum fruticans* L., *Amygdalus fenzliana* (Fritsch) Lipsky və b.

3. 27.04.2022. Ordubad, Parağa kəndətrafı. Arx kənarı, qumlu yamaclar. GPS: 39°04'37.75" N, 45°54'06.28" E 1583 m

Prangos ferulacea (L.) Lindl. növünün dominantlığı ilə fitosenozun tərkibində 20-dən artıq bitki növü qeydə alınmışdır: *Lamium amplexicaule* L., *Campanula propinqua* Fisch. & C.A.Mey., *Fritillaria caucasica* Adams, *Senecio vernalis* L., *Geranium tuberosum* L., *Astragalus microcephalus* Willd., *A. candolleanus* Willd., *Lotus gebelia* Vent., *Leopoldia caucasica* (Griseb.) Losinsk., *Phlomoideis laciniata* (L.) Kamelin & Makhm., *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Saponaria viscosa* C.A.Mey., *Rhus coriaria* L., *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande və b.

Nəticə. Tədqiqat zamanı müəyyən edilmiş *Dracocephalum thymiflorum* L. – Kəklük-otuçiçək ilanbaş növü Azərbaycan florası üçün yeni növdür. Bu növ ilk dəfə olaraq Gürcüstandan təsvir edilmişdir [2, s. 144-145].

Məhdud areal və ya sahələrdə yayılmış, mənfi təsirlərə məruz olan həssas növ kimi gələcəkdə nəşr olunacaq Azərbaycanın, eləcə də Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı kitabı"nın yeni nəşrinə daxil edilməsi məsləhət görülür. Yeni tapılan növün herbari nümunələri AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Herbari Fondunda saxlanılır.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II nəşr, Bakı: Şirvanəşr, 2021, 426 s.
2. Алексеев Ю.Е. и др. Травянистые растения СССР / Справочники – определители географа и путешественника. Т. II, Москва, 1971, 400 с.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, СПб., 2006, 467 с.
4. Губанов И.А и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. III: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные), Москва: Т-во науч. изд. КМК, Институт технологических исследований, 2004, 520 с., илл. 449.
5. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / Полевая геоботаника. Т. III, Москва-Ленинград, 1964, 530 с.
6. Флора Азербайджана / Под. ред. И.И.Карягина. Т. VII, Баку: Изд. АН АзССР, 1957, 647 с.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995, с. 991.
8. Шенников А.П. Экология растений. Москва: Сов. Наука, 1951, 375 с.
9. Ярошенко П.Д. Геоботаника (основные понятия, направления и методы). Ленинград: Изд-во АН СССР, 1969, 200 с.
10. <http://www.catalogue of life>
11. <https://ru.wikipedia.org>
12. <https://az.wikipedia.org/>

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

Namiq Abbasov

***DRACOCEPHALUM THYMIFLORUM*, THYME FLOWER DRAGONHEAD
(*LAMIACEAE*) – A NEW SPECIES FOR THE FLORA OF THE REPUBLIC
OF AZERBAIJAN**

The article reports on the bioecological and phytocenological characteristics of a new species for the flora of the Republic of Azerbaijan *Dracocephalum thymiflorum* – thyme flower dragonhead, identified in the course of research conducted on the territory of the Zangezur National Park of the Nakhchivan Autonomous Republic – the Ordubad district, the Ajnovur valley and the surroundings of the village of Paraga and the village of Kulus of the Shahbuz region. Given that this is a species with the status of “rare”, it is recommended in the future for inclusion in the new edition of the “Red Book” of Azerbaijan and the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *Zangezur National Park, Labiales, flora, dragonhead, landslide, Red Book.*

Намик Аббасов

***DRACOCERPHALUM THYMIFLORUM* – ЗМЕЕГОЛОВНИК
ТИМЬЯНОЦВЕТКОВЫЙ (*LAMIACEAE*) – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье сообщается о биоэкологических и фитоценологических характеристиках нового для флоры Азербайджанской Республики вида *Dracoscephalum thymiflorum* – змееголовник тимьяноцветковый, выявленного в ходе исследований, проведенных на территории Зангезурского национального парка Нахчыванской Автономной Республики – Ордубадский район, долина Ажновур и окрестности села Парага и села Кулус Шахбузского района. Учитывая, что это вид со статусом «редкий», он рекомендуется в будущем для включения в новое издание «Красной книги» Азербайджана и Нахчыванской Автономной республики.

Ключевые слова: *Зангезурский национальный парк, губоцветные, флора, змееголов, обвал, «Красная книга».*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.11.2022
Son variant 16.12.2022**

UOT 581.92

ENZALƏ NOVRUZOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA *HOLOSTEUM* L. –
SÜMÜRGƏ CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN TAKSONOMİYASI
VƏ YAYILMA ZONALARI**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan Holosteum L. cinsinə daxil olan növlərin taksonomiyası, bioekoloji xüsusiyyətləri və yayılma zonaları haqda məlumat verilmişdir. 2019-2021-ci illər ərzində aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində Sümürgə cinsinin üç növü yayılmışdır. Ərazi florasına daxil olan növlər düzənlikdən orta dağ qurşağınadək müxtəlif zonalarda bitir.

Açar sözlər: Naxçıvan Muxtar Respublikası, cins, növ, yayılma zonası, Caryophyllaceae Juss., *Holosteum*, *Holosteum glutinosum*, *Holosteum marginatum*, *Holosteum umbellatum*.

Giriş. Kiçik Qafqazın cənub-qərbində yerləşən Naxçıvan Muxtar Respublikası Zəngəzur və Dərələyəz silsilələri, onların Araz çayının dərəsinə doğru uzanan, müasir relyefdə orta və alçaq dağlıq yaradan qolları əhatə edir. Ərazinin təbii şəraiti, geoloji və geomorfoloji quruluşunun mürəkkəb olması, burada zəngin floranın və bioloji müxtəlifliyin formalaşmasına səbəb olur.

Muxtar respublikada iqlimin quraqlığı və kontinentallığı bitki örtüyü, onun şaquli və üfüqi zonallığı Azərbaycanın digər rayonlarından kəskin şəkildə fərqlənir. Bunun səbəbi muxtar respublikanın bir neçə botaniki-coğrafi rayonlar sərhədində yerləşərək, Qafqaz, Orta Asiya, Ön Asiya və İranla flora miqrasiyasına daxil olmasıdır [3, s. 61-69]. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən ərazi florası 176 fəsilə, 908 cins və 3021 növlə təmsil olunur. Bu növlərin bəziləri böyük sahələrdə yayılaraq makrozonalıq, digərləri isə kiçik sahələrdə yayılaraq mikrosenozlar əmələ gətirirlər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında biomüxtəlifliyin əmələ gəlməsində və floranın formalaşmasında Qərənfilkimilər fəsiləsinin *Holosteum* L. – Sümürgə cinsinə daxil olan növlərdir.

Material və metodika. 2019-2021-ci illər ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikasının ayrı-ayrı zonalarına gedilən floristik ekspedisiyalar zamanı *Holosteum* L. cinsinə daxil olan növlər toplanaraq təyin edilmiş və herbariləşdirilmişdir. Herbariləşdirilmiş növlər AMEA Naxçıvan Bölməsinin və Naxçıvan Dövlət Universitetinin Herbari Fonduna təhvil verilmişdir.

Ərazidən toplanılan növlərin təyin olunmasında “Флора Азербайджана” [10, s. 292-293], A.M.Əsgərov “Azərbaycanın bitkilər aləmi” 2016 [2, s. 146-147], Shamil Shetekauri and Martin Jacoby “Mountain flowers & trees of Caucasia” [14, s. 34-48] əsərlərindən, son sistematik tərkibin verilməsində morfoloji və molekulyar tədqiqatlara əsaslanan APG (Angiosperm Phylogeny Group) və The Plant List sistemlərindən [12; 13], T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [6, s. 18-20], növlərin coğrafi tiplərinin təyində Portnieren tədqiqatlarından [11, s. 145-152], ərazinin bioekoloji xüsusiyyətlərini isə “Naxçıvan Muxtar Respublikası Ensiklopediyası” [3, s. 61-69] kitablarından istifadə olunmuşdur. Bundan başqa “Флора Кавказа” [8, s. 198-199], “Конспект флоры Кавказа” [9, s. 163-164] “Azərbaycanın ali bitkiləri” [1, s. 158] əsərlərindən istifadə edilmişdir.

Mövzunun aktuallığı. Bitki örtüyünün formalaşmasında *Holosteum* L. – Sümürgə cinsinə daxil olan növlər əsas fitokomponentlərdən biri sayılır. Növlərin dekorativ əhəmiyyətli xüsusiyyətləri, fitosenozlarda böyük rolu olduğuna görə onların əsaslı şəkildə öyrənilməsi ən aktual problemlərdən biridir.

Tədqiqatın müzakirəsi: Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan və bitki-iliyin formalaşmasında xüsusi yeri olan Sümürgə cinsinin növləri düzənlikdən orta dağ qurşağınadək ərazilərdə yayılmışdır. 2019-2021-ci illər ərzində muxtar respublikanın ayrı-ayrı zonalarına gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanılan növlər və ədəbiyyat materiallarına əsasən məlum olmuşdur ki, ərazidə *Holosteum* L. cinsinin üç növü [*H. glutinosum* (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Yapışqanlı sümürgə, *H. marginatum* C.A.Mey. – Yaşmaqlı sümürgə, *H. umbellatum* L. – Çətirli sümürgə] yayılmışdır [4, s. 285-286; 5, s. 16-20; 7, s. 63-72]. Növlərin sistematik tərkibi, bioekoloji xüsusiyyətləri və yayılma zonaları aşağıda göstərilmişdir.

SUBCLASSİS: *CARYOPHYLLIDAE*

Superordo: *Caryophyllanae*

Ordo: *Caryophyllales*

Familia: *Caryophyllaceae* Juss. – Qərənfilkimilər

Subfam.1. *Minuartioideae* Beilschm. (*Alsinoideae* Beilschm.)

Trib. 1. *Alsineae* Lam. et DC.

Genus: *Holosteum* L. – Sümürgə

1 (1) *H. glutinosum* (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Yapışqanlı sümürgə

2 (2) *H. marginatum* C.A.Mey. – Yaşmaqlı sümürgə

3 (3) *H. umbellatum* L. – Çətirli sümürgə

Cinsin tərkibinə daxil olan növlər 3-30 sm hündürlüyündə, dikqalxan, əsasən birillik, alçaqboylu ot bitkiləridir. Yarpaqları 1-3 bölümlü, oturaq, yumurtavarı və ya xətvəri-neştərşəkilli, kənarları əksər növlərdə vəzcikli tükcüklərlə örtülmüş, bəzilərinə isə çılpaqdır. Kasa-yarpaqları 3,5-5 mm uzunluqda, zəif damarlı, neştərvəri-yumurtaşəkilli və ya yumurtavarı, itiüclü və ya kütdür. Çiçəkləri gövdənin uc hissəsində, çətirçiçək qrupunda toplanmışdır. Ləçəklərinin sayı 5, ağ, bəzi növlərinə açıq-çəhrayı rəngdə olub, əsasən tam kənarlı, bəzən isə yuxarı hissəsi dişcikli, kasacıqla eyni ölçülü və ya iki dəfə uzundur. Erkəkciyələrin sayı 3-10 olub, dairəvi yerləşir. Dişcik 3, bəzən isə 4-5 sütuncuqlu, təkuyalıdır. Qutucuq kasacıqdan 1,5 dəfə uzun olub, uzunsov-silindrşəkillidir, altı ədəd xaricə doğru qatlanmış qapaqcıqla açılır. Toxumları 0,7-1,3 mm uzunluğunda, qonur rəngli, kütuclüdür. Sümürgə cinsinə daxil olan növlər biri-birindən gövdənin vəzcikli tükcüklü və ya çılpaq olması ilə fərqlənir.

Cinsin Yer kürəsində 6 növü yayılmışdır. Növlər əsasən Avropa, Orta, Mərkəzi və Cənub-Qərbi Asiyada yayılmışdır.

Azərbaycanda o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında 3 növü yayılmışdır. Növlər arandan orta dağ qurşağınadək, quraq, daşlı yamaclarda, kolluqlarda və əlaq bitkiləri arasında bitir.

Cinsin elmi adı Yunancadan tərcümədə “olos – tam, setom – sümük” deməkdir. Adlandırılmaya əsasən bitkinin çox sərt olması görünə də, bunun əksinə olaraq bitki zərif ot bitkisidir. K.Linney bitkini dəriciyyətin xüsusiyyətlərinə əsasən “sərt dəricikli” adlandırmışdır. Belə ki, cinsə daxil olan bəzi növlərdə çiçəkaltlığı və kasacıq sərt dəriciklidir.

Holosteum glutinosum (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Yapışqanlı sümürgə

Növün təsviri Qafqazdan verilmişdir.

Gövdəsi 3-30 sm hündürlükdə, üzəri sıx vəziciklərlə örtülmüş, birillik ot bitkisidir. Yarpaqları 1-3,5 sm uzunluqda, 5-8 mm enində, uzunsov və ya uzunsov-xətvarı formalıdır. Çiçəkaltlığı 2-3 mm uzunluqda, xırda, kasayarpaqları 5 mm-dək uzunluqdadır. Ləçəkləri solğun çəhrayı və ya ağ rəngli, yuxarı hissəsi tam və ya nisbətən oyuqlu-dişcikli, kasacıqdan 1,5-2 dəfə uzun, qaidə hissəsi kirpikciksizdir. Qutucuq kasacıqdan iki dəfə uzun, erkəkciklərinin sayı 10-dur. Bitki mart-iyun aylarında meyvə və toxum əmələ gətirir.

Yapışqanlı sümürgə növü düzənlikdən orta dağ qurşağınadək, quru daşlı yamaclarda bitir. İran-Turan coğrafi tipinə malik, efemer bitkidir.

Ümumi yayılması: Qafqaz, Avropa, Kiçik Asiya, İran və Türkiyədə yayılmışdır.

Azərbaycanda yayılması: demək olar ki, bütün rayonlarda yayılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılması: Naxçıvan şəhər ərazisində yol kənarlarından, Uzunoba gölü ətrafından, Darıdağ, Duzdağ və Əshabi-Kəhf dağı ətrafında daşlı yamaclardan, Qaraquş ərazisindən toplanılmışdır.

Holosteum marginatum C.A.Mey. – Yaşmaqlı sümürgə

Növün təsviri Azərbaycandan verilmişdir.

Gövdəsi 4-25 sm hündürlüyündə, göyümtül-yaşıl rəngli, üzəri tamamilə çılpaq, birillik bitkidir. Yarpaqları 1-2 sm uzunluqda, 3-5 mm enində olub, gövdənin aşağı hissəsində yerləşən yarpaqlar uzunsov, yuxarı hissədəkilər isə xətvarı formalıdır. Çiçəkaltlığı 3-4 mm-dək uzunluqda, çiçəkləri böyük ölçülü, dikduran, şüalıdır. Ləçəkləri açıq çəhrayı və ya ağ rəngli, kənarları qeyri-bərabər dişcikli, kasacıqla eyni ölçülü və ya 1,5 dəfə uzundur. Kasayarpaqları 5 mm-dək uzunluqda, uzunsov-girdə, kütüclüdür. Yetkin qutucuq kasacıqla bərabər və ya nisbətən uzundur. Erkəkciklərinin sayı 10-dur. Bitki aprel may aylarında meyvə və toxum əmələ gətirir.

Yaşmaqlı sümürgə növü düzənlikdən orta dağ qurşağınadək quru daşlı-çınqıllı yamaclarda, nadir hallarda əkin sahələrində bitir. Qafqaz coğrafi tipinə malik bitkidir.

Ümumi yayılması: İran, Türkiyə, Qafqaz və Cənub-Qərbi Asiyada yayılmışdır.

Azərbaycanda yayılması: Kür düzənliyində, Xəzər dənizi yaxınlığında, Qarabağda və Naxçıvan MR-də rast gəlinir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılması: Nehrəmdağ, Dərəşam, İlanlıdağ ətrafı, Paradaş, Camaldın və Ayrinc kəndləri ətrafında daşlı-çınqıllı ərazilərdən toplanılmışdır.

Holosteum umbellatum L. – Çətirli sümürgə

Növün təsviri Almaniya və Fransadan verilmişdir.

Gövdəsi 5-25 sm hündürlükdə, birillik bitkidir. Gövdənin aşağı hissəsi çılpaq, yuxarı hissəsi isə buğumludur. Çiçəkaltlığı və gövdənin yuxarı hissəsində yerləşən yarpaqların kənarı vəzicikli tükcüklərlə örtülmüşdür. Yarpaqları 2-2,5 sm uzunluqda, 2-6 mm enində, yuxarı hissədə yerləşənlər yumurtavari formalı, aşağı hissədəkilər isə uzunsov itiuclüdür. Çiçəkaltlığı örtüklü, ləçəkləri ağ, bəzən isə açıq çəhrayı rəngli olub, uzunsov-ellipsşəkilli, qaidə hissəsi kirpikciklikdir. Kasayarpaqları 3-4,5 mm uzunluqda, 1,-2 mm enində, üzəri çılpaq və ya vəziciklərlə örtülmüşdür. Erkəkcikləri 3-5 sayda, qutucuq kasacıqdan 0,5 dəfə uzundur. Bitki mart – iyun aylarında çiçək və meyvə əmələ gətirir.

Çətirli sümürgə növü düzənlikdən orta dağ qurşağınadək otlu yamaclarda, kolluqlarda, əkin sahələrində və zibilli yerlərdə bitir. İrradiasiyalı, İran-Turan coğrafi tipinə daxil edilir.

Ümumi yayılması: Avropa, Skandinaviya, Kiçik Asiya, Orta Asiya, İran, Türkiyə və Qafqazda rast gəlinir.

Azərbaycanda yayılması: Kür-Araz ovalığında, Kür düzənliyində, Diabar, Naxçıvan MR və Qarabağ ərazilərində rast gəlinir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılması: Culfa, Ordubad şəhərləri ətrafından, Qaraquş və Batabat ərazilərindən toplanılmışdır.

Nəticə. 2019-2021-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ərazilərinə gedilən ekspedisiyalar və ədəbiyyat materiallarına əsasən ərazi florasında *Holosteum* L. – Sümürgə cinsinə daxil olan növlər tədqiq edilərək aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir: aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Holosteum* L. cinsin 3 növünün yayıldığı məlum olmuşdur. Floraya daxil olan növlərin düzənlikdən orta dağ qurşağınadək yayıldığı öyrənilmişdir. Sümürgə cinsinin tərkibinə daxil olan növlərin dəqiq yayılma zonaları, bioekoloji və areoloji (coğrafi tip) xüsusiyyətləri müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, muxtar respublika ərazisində yayılan *Holosteum glutinosum* (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Yarışqanlı sümürgə və *Holosteum umbellatum* L. – Çətirli sümürgə növləri İran-Turan, *Holosteum marginatum* C.A.Mey. – Yaşmaqlı sümürgə növü isə Qafqaz coğrafi tipinə daxildir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri. Bakı: Təfəkkür, 2005, 248 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər – *Embryophyta*). Bakı: TEAS Press, 2016, 444 s.
3. Naxçıvan Ensiklopediyası. Naxçıvan, 2005, 358 s.
4. Novruzova E.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan *Caryophyllaceae* Juss. – Qərənfilkimilər fəsiləsi bitkilərinin öyrənilmə tarixi // Naxçıvan Muxtar Respublikasının 95 illiyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2019, s. 285-286.
5. Novruzova E.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Darıdağ ərazisində yayılan Qərənfilkimilər – *Caryophyllaceae* Juss. fəsiləsi bitkilərinin tədqiqi // “Təbiət Elmlərinin Əsasları Mövzusunda” II Respublika Konfransının Materialları. Bakı, 2020, s. 16-20.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
7. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının Qərənfilkimilər – *Caryophyllaceae* Juss. fəsiləsi bitkilərinin tədqiqi vəziyyəti və nadir növləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2017, № 2, s. 63-72.
8. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. III, изд. 2, Баку: Изд-во Аз. фил. АН СССР, 1945, с. 328.
9. Конспект флоры Кавказа. Т. III, Москва-Санкт-Петербург: Товарищество научных изданий, 2012, 623 с.
10. Флора Азербайджана. Т. III, Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1952, 328 с.
11. Портениер Н.Н. Флора и ботаническая география Северного Кавказа / Избранные труды / Сост. А.К.Сытин, Д.В.Гельтман. Москва: Товарищество научных изданий, 2012, 294 с.
12. Angiosperm Phylogeny Group (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society, No 181 (1), pp. 1-20, doi:10.1111/boj.12385.

13. The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org>.
14. Shetekauri Sh., Jacoby M. Mountain flowers & trees of Caucasia. Spain: Cadiz, 2009, 320 p.

Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: enovruzova_32@mail.ru

Enzala Novruzova

**TAXONOMY AND DISTRIBUTION AREAS OF SPECIES BELONGING
TO THE SPLEENWORT (*HOLOSTEUM* L.) GENUS IN THE FLORA
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article presents information about the taxonomy, bioecological features, and distribution zones of species belonging to the *Holosteum* L. genus in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. As a result of studies carried out during 2019-2021, three species from the genus were found to be distributed on the territory of the Autonomous Republic. Species included in the flora of the region grow in different zones from the plains to the middle belt of mountains.

Keywords: *Nakhchivan Autonomous Republic, distribution zones, genus, species, Caryophyllaceae Juss., Holosteum, Holosteum glutinosum, Holosteum marginatum, Holosteum umbellatum.*

Энзалия Новрузова

**ТАКСОНОМИЯ И ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ, ВХОДЯЩИХ
В РОД КОСТЕНЕЦ – *HOLOSTEUM* L. ВО ФЛОРЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье представлены сведения о таксономии, биоэкологических особенностях и зонах распространения видов, входящих в род *Holosteum* L., во флоре Нахчыванской Автономной Республики. В результате исследований, проведенных в течение 2019-2021 гг., установлено, что на территории автономной республики распространены три вида из рода костенец. Виды, входящие во флору региона, произрастают в разных зонах от равнин до среднего пояса гор.

Ключевые слова: *Нахчыванская Автономная Республика, зоны распространения, род, вид, Caryophyllaceae Juss., Holosteum, Holosteum glutinosum, Holosteum marginatum, Holosteum umbellatum.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 15.11.2022
Son variant 15.12.2022

UOT 633.31/37;635.65

GÜNAY ZEYNALOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİN MÜDDƏTİNİN,
ƏKİN SXEMİNİN VƏ GÜBRƏ NORMASININ SOYA BİTKİSİNİN BRAVO
SORTUNUN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ**

Mövzu üzrə tədqiqat işləri 2019-2021-ci illərdə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində aparılmışdır. Tərəfimizdən seçilən AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutundan gətirilmiş soya bitkisinin 30 sortu müxtəlif ekoloji qruplara daxildir. Həmin sortlardan istər məhsuldarlığına, istər də muxtar respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun olan Bravo sortunu götürüb, həmin sort üzərində müxtəlif əkin müddətini (20-25 aprel, 1-5 may, 10-15 may), fərqli əkin sxemlərini (70×5, 70×10, 70×15 sm) və müxtəlif gübrə normalarını (Nəzarət – gübrəsiz, üzvi gübrə 10 t/ha (zəmin), zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀, Zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀, zəmin + N₉₀P₁₂₀K₉₀) tətbiq edərək, müəyyən etdik ki, ən yüksək keyfiyyətli məhsul 2021-ci ildə 20-25 aprel tarixində, 70×15 sm əkin sxeminə, zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ gübrə qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: soya, səpin müddəti, əkin sxemi, gübrə norması, zülal, yağ, sellüloza, nəmlik.

Dünyada zülal çatışmazlığı ildə 117 milyon ton, Rusiyada isə 600 min tondur. Dünyada soya bitkisi, buğda, qarğıdalı və düyüdən sonra 4-cü yerdə, dənli-paxlalı bitkilər arasında isə 1-ci yerdə dayanır. Bu da soya bitkisinin necə böyük əhəmiyyətə malik olduğunu göstərir. Hal-hazırda dünyada soyanın əkin sahəsi 90 milyon ha, ümumi dən məhsulu isə ildə 200 milyon tondur. Yüksək zülal və yağ çıxımına, rentabelliyyə görə, müxtəlif sahələrdə istifadəsinə, ərzaq, yem, tibbi, aqrotexniki, texniki əhəmiyyətinə görə soya bitkisinin istehsalı durmadan artır. Rusiyada soya istehsalını stimullaşdırmaq üçün proqram qəbul edilib. Soyanın dən məhsulunu ildə 2,7 milyon tona çatdırmaq üçün əkin sahəsini 3 milyon hektara çatdırmaq nəzərdə tutulmuşdur.

Zülal insanların qida rasionunun ən qiymətli hissəsidir. Soya Rusiyada ən perspektivli bitki olmaqla, əkinçiliyin biolojiləşdirilməsində birinci yeri tutur. Onun toxumlarında 34-45% zülal, 17-26% yağ, 2%-dək vitamin vardır. Dünya əkinçiliyində soya qida və yem zülalının həllində əsas və aparıcı bitkidir. Bir çox ölkələrdə soyadan qida və yem kimi istifadə edirlər. Onun tərkibində 32-50% zülal vardır. Bu rəqəmlər qarğıdalıda 9-12%, buğdadada 10-14%, günəbaxanda 16-20%, noxudda 22-28% təşkil edir. Ən yüksək məhsuldarlıq İsveçrədə 4 t/ha təşkil edir [5, s. 151-153].

Dənli-paxlalı bitkilərin əkinçilikdə 3 əsas əhəmiyyəti vardır: torpağın münbitliyini artırmaq, sənayeni dənli və zülalla təmin etmək. Dənli-paxlalı bitkilərin budaqlarında, yarpaqlarında və paxlalarında çoxlu miqdarda zülal vardır ki, heyvanların qidalanmasında qüvvəli yem və əhalinin qidalanmasında yüksək zülal sayılır. Sünbüllü bitkilərlə müqayisədə, paxlalıların dənində 2-3 dəfə çox zülal, küləşində isə 3-5 dəfə çox zülal vardır. Soyanın dənində 27-35% zülal, 20-27% yağ, 25-40% nişasta, 4% mineral maddələr və çoxlu miqdarda insan üçün faydalı minerallar vardır (6, s. 153).

Material və metodika. Mövzu üzrə tədqiqat işləri AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, suvarılan boz torpaqlarda, suvarma şəraitində yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat materialı kimi istər məhsuldarlığı, istərsə də Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitinə uyğun olan Bravo sortunu seçdik. Həmin sort üzərində müxtəlif əkin müddətində (20-25 aprel, 1-5

may, 10-15 may), fərqli əkin sxemlərində (70×5, 70×10, 70×15 sm), müxtəlif gübrə normalarını (Nəzarət (gübrəsiz), peyin 10 t/ha (zəmin), zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀, zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀, zəmin + N₉₀P₁₂₀K₉₀) tətbiq etdiyi və aşağıdakı kimi nəticələr əldə etdik. Sort nümunələrin öyrənilməsində N.İ.Korsakov, A.S.Morozova, A.Q.Bolotnik və başqalarının metodikasından istifadə olunmuşdur (1, s. 159; 2, s. 416; 3, s. 160; 4, s. 45).

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Səpin müddətinin, əkin sxeminin və gübrələrin soyanın dən məhsulunun keyfiyyətinə (kimyəvi tərkibinə) təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəldə verilmişdir. Aprel ayının 20-25 tarixlərində aparılmış əkinlərdə (cədvəl 1) 70×5 sm əkin sxemində nəzarət (gübrəsiz) variantında zülal 35,22-35,65%, yağ 16,01-16,06%, sellüloza 3,75-4,15% və nəmlik 3,32-3,42%, uyğun olaraq, 70×10 sm-də 36,15-36,71; 16,12-16,89; 4,46-4,89; 3,78-4,16% və 70×15 sm-də 36,22-36,71; 16,22-16,69, 4,76-4,98, 3,89-4,45% olmuşdur. Peyin 10 t/ha (zəmin) variantında keyfiyyət göstəriciləri nəzarət variantına görə bütün əkin sxemində artmışdır. Belə ki, 70×5 sm əkin sxemində 35,35-35,98% zülal, 16,35-16,79% yağ, 4,12-4,66% sellüloza, 3,49-3,76% nəmlik, uyğun olaraq 70×10 sm-də 36,12-37,36; 16,69-17,05; 4,75-5,16; 4,12-4,46%, 70×15 sm-də 36,45-37,46; 17,01-17,19; 4,92-5,21; 4,41-4,68% olmuşdur. Peyinlə birlikdə mineral gübrələrin fərqli normalarının tətbiqi nəticəsində dən məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri nəzarət və peyin 10t/ha variantlarına nisbətən çox yüksəlmişdir. Beləliklə, zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində 36,41-36,92 % zülal, 16,76-17,03% yağ, 4,86-5,25% sellüloza, 3,56-4,06% nəmlik, uyğun olaraq 70×10 sm-də 37,45-38,02; 17,05-17,69; 5,89-6,45; 4,38-4,75%; 70×15 sm-də 37,47-38,01; 17,23-17,92; 6,15-6,7; 4,66-5,19% olmuşdur. Ən yüksək göstəricilər isə zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ variantında hər üç əkin sxemində 70×5 sm-də 37,56-38,53; 18,15-18,29; 5,66-6,05; 4,38-4,92%, 70×10 sm-də 38,74-39,98; 18,69-19,09; 6,69-7,18; 5,21-5,78%, 70×15 sm-də 39,02-40,03; 18,77-19,29; 6,7-7,20; 5,31-6,0% olmuşdur. Peyinlə birlikdə mineral gübrələrin fərqli normalarının tətbiqi nəticəsində dən məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri nəzarət və peyin 10t/ha variantlarına nisbətən çox yüksəlmişdir. Beləliklə, zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində 36,41-36,92% zülal, 16,76-17,03% yağ, 4,86-5,25% sellüloza, 3,56-4,06% nəmlik, uyğun olaraq 70x10 sm-də 37,45-38,02; 17,05-17,69; 5,89-6,45%; 4,38-4,75%; 70×15 sm-də 37,47-38,01; 17,23-17,92; 6,15-6,7; 4,66-5,19% olmuşdur. Ən yüksək göstəricilər isə zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ variantında hər üç əkin sxemində 70×5 sm-də 37,56-38,53; 18,15-18,29; 5,66-6,05; 4,38-4,92%, 70×10 sm-də 38,74-39,98; 18,69-19,09; 6,69-7,18; 5,21-5,78%, 70×15 sm-də 39,02-40,03; 18,77-19,29; 6,7-7,20; 5,31-6,0% olmuşdur. Zəminlə birlikdə mineral gübrələrin dozası artdıqca hər üç əkin sxemində də keyfiyyət göstəriciləri azalmışdır. Belə ki, zəmin + N₉₀P₁₂₀K₉₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində zülal 36,92-37,65%, yağ 17,32-17,89, sellüloza 5,24-5,78, nəmlik 4,13-4,46%, uyğun olaraq 70×10 sm-də 38,9-38,86; 18,14-18,59; 6,23-6,88; 4,78-5,29%; 70×15 sm-də 38,21-38,86; 18,43-19,06; 6,55-6,9; 5,0-5,66% olmuşdur.

Aprelin 20-25 tarixlərində aparılmış təcrübələrdə hər 3 əkin sxemində alınmış nəticələri bir-biri ilə müqayisə etsək görürük ki, yüksək keyfiyyətli məhsul zəmin+ N₆₀P₉₀K₆₀ variantında, əkin sxemləri içərisində isə daha yüksək nəticə 45×15 sm, ən az isə 45×5 sm əkin sxemində olmuşdur.

Cədvəl 1

Səpin müddətinin, əkin sxeminin və gübrə normasının soya bitkisinin dən məhsulunun keyfiyyətinə təsiri (quru maddədə, %)

Səpin müddəti	Gübrə normaları	Zülal, %			Yağ, %			Sellüloza,	
		70×5	70×10	70×15	70×5	70×10	70×15	70×5	70×10
2019									
20-25 Aprel	Nəzarət (gübrəsiz)	35,22	36,15	36,32	16,01	16,12	16,22	3,75	4,46
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	35,35	36,12	36,45	16,35	16,69	17,01	4,12	4,75
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	36,41	37,45	37,47	16,76	17,05	17,23	4,86	5,89
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	37,56	38,74	39,02	18,15	18,69	18,77	5,66	6,69
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	36,92	38,9	38,21	17,32	18,14	18,43	5,24	6,23
2020									
20-25 Aprel	Nəzarət (gübrəsiz)	35,45	36,22	36,5	16,04	16,41	16,52	4,10	4,66
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	35,85	37,12	37,23	16,56	17,01	17,12	4,38	5,06
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	36,65	37,68	37,45	17,01	17,56	17,86	5,13	6,34
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	38,02	39,25	39,8	18,23	19,05	19,18	5,82	7,10
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	37,31	38,36	38,26	17,78	18,45	19,0	5,38	6,69
2021									

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi mayın 1-5 tarixlərində aparılmış əkinlərdə 70x5 sm əkin sxemində nəzarət (gübrəsiz) variantında zülal 34,13-34,52%, yağ 15,0-15,07%, sellüloza 3,66-4,12% və nəmlik 3,11-3,36%, uyğun olaraq, 70x10 sm-də 35,12-35,54; 15,09-15,82; 3,66-4,12; 3,11-3,36% və 70x15 sm-də 35,23-35,62; 15,18-15,65, 4,72-4,94%, 3,77-4,32% olmuşdur. Peyin 10 t/ha (zəmin) variantında keyfiyyət göstəriciləri nəzarət variantına görə hər əkin sxemində artmışdır. Belə ki, 70 x 5 sm əkin sxemində 34,25-34,86% zülal, 15,29-15,65% yağ, 4,09-4,60% sellüloza, 3,36-3,37 % nəmlik, uyğun olaraq 70x10 sm-də 35,46-36,24; 15,69-16,06; 4,68-5,12; 4,09-4,38%, 70x15 sm-də 35,39-36,35; 16,03-16,16; 4,87-5,18; 4,35-4,58% olmuşdur.

Peyinlə birlikdə mineral gübrələrin fərqli normalarının tətbiqi nəticəsində dən məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri nəzarət və peyin 10 t/ha variantlarına nisbətən çox yüksəlmişdir. Beləliklə, zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində 35,31-35,81% zülal, 15,69-16,06% yağ, 4,79-5,21% sellüloza, 3,46-4,01% nəmlik, uyğun olaraq 70×10 sm-də 36,33-37,98; 16,04-16,63; 5,80-6,38%; 4,29-4,66%; 70×15 sm-də 37,47-38,01; 17,23-17,92; 6,15-6,7; 4,66-5,19% olmuşdur. Ən yüksək göstəricilər isə zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ variantında hər üç əkin sxemində 70×5 sm-də 36,46-37,41; 17,11-17,25; 5,62-6,01; 4,26-4,87%, 70×10 sm-

də 37,62-38,86; 17,57-18,13; 6,63-7,13; 5,18-5,65%, 70×15 sm-də 38,0-39,01; 17,69-18,21; 6,5-7,15% olmuşdur. Zəminlə birlikdə mineral gübrələrin dozası artdıqca hər üç əkin sxemində də keyfiyyət göstəriciləri azalmışdır. Belə ki, zəmin + N₉₀P₁₂₀K₉₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində zülal 35,82-36,51%, yağ 16,26-16,76%, sellüloza 5,20-5,72%, nəmlik 4,10-4,39%, uyğun olaraq 70×10 sm-də 37,36-37,86; 17,13-18,13; 6,19-6,81; 4,67-5,22%; 70×15 sm-də 37,13-37,75; 17,41-18,05; 6,48-6,87; 4,89-5,53% olmuşdur. Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, 10-15 may tarixində 70×5 sm əkin sxemində nəzarət (gübrəsiz) variantında zülal 33,09-33,44%, yağ 14,02-14,09%, sellüloza 3,54-4,09% və nəmlik 3,07-3,29% uyğun olaraq, 70×10 sm-də 34,09-34,41; 14,08-14,79; 3,54-4,09; 3,56-4,08% və 70×15 sm-də 34,19-34,59; 14,16-14,61; 4,70-4,88; 3,68-4,27% olmuşdur. Peyin 10 t/ha (zəmin) variantında keyfiyyət göstəriciləri nəzarət variantına görə hər əkin sxemində artmışdır. Belə ki, 70×5 sm əkin sxemində 33,21-33,71% zülal, 14,25-14,63% yağ, 4,05-4,54% sellüloza, 3,29-3,59% nəmlik, uyğun olaraq 70×10 sm-də 34,35-35,13; 14,65-15,07; 4,83-5,08; 4,04-4,33%, 70×15 sm-də 34,29-35,31; 15,01-15,13; 4,82-5,16; 4,29-4,52% olmuşdur.

Cədvəl 2

Səpin müddətinin, əkin sxeminin və gübrə normasının soya bitkisinin dən məhsulunun keyfiyyətinə təsiri (quru maddədə, %)

Səpin müddəti	Gübrə normaları	Zülal, %			Yağ, %			Sellüloz	
		70×5	70×10	70×15	70×5	70×10	70×15	70×5	70×10
2019									
1-5 May	Nəzarət (gübrəsiz)	34,13	35,12	35,23	15,0	15,09	15,18	3,66	4,41
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	34,25	35,46	35,39	15,29	15,69	16,03	4,09	4,68
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	35,31	36,33	36,36	15,69	16,04	16,19	4,79	5,80
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	36,46	37,62	38,0	17,11	17,57	17,69	5,62	6,63
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	35,82	37,31	37,13	16,26	17,13	17,41	5,20	6,19
2020									
1-5 May	Nəzarət (gübrəsiz)	34,42	35,20	35,45	15,06	15,32	15,46	4,08	4,61
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	34,73	36,11	36,15	15,42	16,03	16,11	4,32	5,02
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	35,53	36,52	36,37	16,01	16,45	16,74	5,07	6,29
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	37,01	38,21	38,72	17,13	18,06	18,16	5,78	7,02
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	36,23	37,76	37,16	16,62	17,39	18,0	5,31	6,58
2021									

Cədvəl 3

Səpin müddətinin, əkin sxeminin və gübrə normasının soya bitkisinin dən məhsulunun keyfiyyətinə təsiri (quru maddədə, %

Səpin müddəti	Gübrə normaları	Zülal, %			Yağ, %			Sellüloz	
		70x5	70x10	70x15	70x5	70x10	70x15	70x5	70x1
2019									
10-15 May	Nəzarət (gübrəsiz)	33,09	34,09	34,19	14,02	14,08	14,16	3,54	4,39
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	33,21	34,35	34,29	14,25	14,65	15,01	4,05	4,65
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	34,29	35,26	35,25	14,65	15,02	15,17	4,72	5,75
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	35,34	36,43	37,86	16,10	16,52	16,62	5,59	6,56
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	34,62	36,72	36,09	15,25	16,11	16,36	5,18	6,13
2020									
10-15 May	Nəzarət (gübrəsiz)	33,36	34,14	34,32	14,07	14,28	14,42	4,04	4,59
	Peyin 10 t/ha (zəmin)	33,62	35,09	35,13	14,38	15,04	15,09	4,29	5,0
	Zəmin+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	34,42	35,33	35,29	15,0	15,43	15,71	5,01	6,21
	Zəmin+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	36,0	37,12	37,69	16,11	17,05	17,13	5,73	7,0
	Zəmin+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	35,18	36,22	36,08	15,59	16,36	17,0	5,29	6,54
2021									

Peyinlə birlikdə mineral gübrələrin fərqli normalarının tətbiqi nəticəsində dən məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri nəzarət və peyin 10 t/ha variantlarına nisbətən çox yüksəlmişdir. Beləliklə, zəmin + N₃₀P₆₀K₃₀ variantında 70×5 sm əkin sxemində 34,29-34,76% zülal, 14,65-15,02% yağ, 4,72-5,19% sellüloza, 3,38-3,99% nəmlik, uyğun olaraq 70×10 sm-də 35,26-36,78; 15,02-15,59; 5,75-6,31%; 4,21-4,59%; 70×15 sm-də 35,25-36,02; 15,17-15,86; 6,08-6,54; 4,48-5,10% olmuşdur. Ən yüksək göstəricilər isə zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ variantında hər üç əkin sxemində 705 sm-də 35,34-36,32; 16,10-16,22; 5,59-6,0; 4,15-4,78%, 70×10 sm-də 36,43-37,76; 16,52-17,11; 6,56-7,08; 5,12-5,58%, 70×15 sm-də 37,86-37,0; 16,62-17,19; 6,48-7,11% olmuşdur. Zəminlə birlikdə mineral gübrələrin dozası artdıqca hər üç əkin sxemində də keyfiyyət göstəriciləri azalmışdır. Belə ki, 70×5 sm əkin sxemində zülal 34,62-35,42%, yağ 15,25-15,74%, sellüloza 5,18-5,68%, nəmlik 4,05-4,31%, uyğun olaraq 70×10 sm-də 36,72-36,65; 16,11; 6,13-6,79; 4,62-5,16%; 70×15 sm-də 36,09-36,62; 16,36-16,48; 6,39-6,84; 4,81-5,47% olmuşdur.

Nəticə. Aprelin 20-25 tarixlərində aparılmış təcrübələrdə hər 3 əkin sxemində alınmış nəticələri bir-biri ilə müqayisə etsək görürük ki, yüksək keyfiyyətli məhsul zəmin + N₆₀P₉₀K₆₀ variantında, əkin sxemləri içərisində isə daha yüksək nəticə 70×15 sm, ən az isə 70×5 sm əkin sxemində olmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi, 10-15 may tarixlərində əkin apardıqda uyğun əkin sxemlərində və gübrə normasında hər iki əkin müddətinə görə məhsulun keyfiyyəti xeyli azalmışdır. Ən yüksək keyfiyyətli (zülal, yağ, sellüloza, nəmlik) dən məhsulu isə 20-25 aprel tarixlərində apardıqda alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Баранов В.Ф. Применение минеральных удобрений. Соя. Москва: Колос, 1984, с. 167-169.
2. Кияк Г., Тучапанский В. Влияние минеральных удобрений на урожай и качества семян сои // Зерновые и масличные культуры, 1968, № 11, с. 28-30.
3. Корсаков Н.И. Соя: методические указания по селекции и семеноводству. Ленинград: ВИР, 1975, 159 с.
4. Кружилин И.П., Морозова А.С., Болотник А.Г. и др. Методика оценки продуктивности орошаемых земель. Волгоград: ВНИИОЗ, 1989, 45 с.
5. Розыев А. Значение однолетних зернобобовых в севообороте // Проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса стран СНГ в современных условиях / Материалы Международной научной конференции (25-27, 2009 г). Ашгабад, 2009, с. 151-153.
6. Щучка Р.В. Влияние биопрепаратов и стимуляторов роста и способов их применения на урожай и качество семян сои в ЦЧР: Дисс. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2006, 153 с.

Gunay Zeynalova

THE INFLUENCE OF THE PLANTING DATE, THE PLANTING SCHEME, AND FERTILIZER RATE ON THE QUALITY INDICATORS OF THE BRAVO VARIETY OF SOYBEAN PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Research work on the topic was carried out during 2019-2021 at the experimental site of the Institute of Bioresources of the Nakhchivan Branch of ANAS. 30 varieties of soybeans brought from ANAS Institute of Genetic Resources and Scientific Research Agricultural Institute, which are selected by us, belong to different ecological groups. From these varieties, we took the Bravo variety, which is suitable both in terms of its productivity and the soil and climatic conditions of the autonomous republic, and, applying different planting dates to this variety (20-25 April, 1-5 May, 10-5), different planting schemes (70×5, 70×10, 70×15 cm), and application of different fertilizer rates (control – no fertilizer, organic fertilizer 10 t/ha (base), base + N₃₀P₆₀K₃₀, base + N₆₀P₉₀K₆₀, base + N₉₀P₁₂₀K₉₀), we determined that the highest quality crop was recorded in 2021, with the planting date April 20-25, planting scheme 70×15 cm, fertilizing rate of soil + fertilizer N₆₀P₉₀K₆₀.

Keywords: *soybeans, sowing dates, sowing scheme, fertilizer rate, protein, oil, cellulose, moisture.*

Гюнай Зейналова

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА, СХЕМЫ ПОСЕВА И НОРМЫ УДОБРЕНИЙ
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТА БРАВО
В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Научно-исследовательские работы по теме проводились в течение 2019-2021 годов на опытном участке Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАНА. Отобранные нами 30 сортов сои, которые принадлежат к различным экологическим группам, были получены из фондов Института Генетических Ресурсов НАНА и НИИ Земледелия Азербайджана. Из этих сортов мы взяли сорт Браво, подходящий как по своей продуктивности, так и к почвенно-климатическим условиям автономной республики, и, применив к этому сорту разные сроки посева (20-25 апреля, 1-5 мая, 10-5 мая), различные схемы посадки (70×5, 70×10, 70×15 см) и внесение разных норм удобрений (контроль – без удобрений, органические удобрения 10 т/га (почва), почва + N₃₀P₆₀K₃₀, почва + N₆₀P₉₀K₆₀, почва + N₉₀P₁₂₀K₉₀), мы определили, что наиболее качественный урожай зафиксирован в 2021 году, при сроках посадки 20-25 апреля, схеме посадки 70×15 см, норме подкормки почва + удобрение N₆₀P₉₀K₆₀.

Ключевые слова: соя, сроки посева, схема посева, норма удобрений, белок, масло, клетчатка, влага.

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

Daxilma tarixi: İlk variant 14.11.2022
Son variant 09.12.2022

UOT 581.192.1, 581.192.2

RAMİZ ƏLƏKBƏROV, KƏMALƏ SADIQOVA

**ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ DAĞDAĞAN (*CELTIS L.*) NÖVLƏRİNİN
BOTANİKİ TƏSVİRİ, FENOLOGİYASI VƏ YAŞILLAŞDIRMADA TƏTBİQİ**

Məqalədə Abşeronda introduksiya olunmuş və mədəni şəraitdə becərilən Dağdağan cinsinə aid olan növlərin botaniki təsviri, fenoloji və dekorativ xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilir. Dağdağanın növləri çiçəkləmə, meyvəvermə və yetişmə dövründə çox dekorativ görünüş alır. Lakin respublikamızda dağdağanın bəzi növlərinə çox az rast gəlinir. Bu baxımdan dağdağan cinsinə aid olan növlərindən dekorativ bitki kimi meşəsalımda, yaşıllaşdırmada, canlı çəpərlərin salınmasında, xiyabanlarda, bağlarda, parklarda, tək və qrup əkinlərində istifadəsi tövsiyə olunur. Dağdağanın yarpaq və çiçəkləri “Kristall” 2000M markalı qaz-maye xromatoqrafiyasında aparılan analizinin nəticələrinə görə tərkibində alfa-pinen 25,923%, sabinen 0,486%, 1,8-cineol 21,816%, terpinolen 0,255%, cyclohexanone 5-m-2 (1-m e) cis 29,335%, N, N-dimethylacetamid 3,705%, estragole 1,858%, nerol 0,506%, 2-phenylethyl tiglate 0,804%, 1H-cycloprop[E]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trim-4m 1,492% maddələrin olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *Celtis L.*, növ, introduksiya, dağdağan, dekorativ, yaşıllaşdırma.

Giriş: Dünyanın bitki aləmində Azərbaycan florası öz zənginliyi və rəngarəngliyi ilə seçilir. Floranın bu zənginliyi respublikamızın təbii-tarixi və fiziki-coğrafi şəraitinin müxtəlifliyi ilə izah olunur. Məlumdur ki, Qafqazın ali bitki növlərinin 70%-ni Azərbaycan florasının çiçəkli bitkiləri təşkil edir. Belə ki, respublikamızda təbii bitən çiçəkli bitkilərin çoxu xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadə olunur. Bu bitkilər arasında Kənafkimilər (*Cannabaceae*) fəsiləsinin dağdağan növləri özünəməxsus yer tutur. Dağdağan çiçəkləmə və meyvələrinin yetişmə dövründə çox dekorativ görünüş alır. Uzunömürlü, dekorativ xüsusiyyətlərə malik olduğundan, Dağdağan (*Celtis L.*) növlərindən meşəsalımda, yaşıllaşdırmada, canlı çəpərlərin salınmasında, xiyabanlarda, bağlarda, parklarda, tək və qrup əkinlərində istifadə olunması məqsəduyğundur. Bu baxımdan seçilmiş mövzu aktualdır.

Tədqiqatın məqsədi. AMEA Dendrologiya İnstitutunun kolleksiyasında özünəməxsus yeri olan Dağdağan (*Celtis L.*) növlərinin fenoloji və dekorativ xüsusiyyətlərinin öyrənilməsidir.

Tədqiqat və metodika. Tədqiqatın materialı olaraq dağdağan bitkisinin Cənub dağdağanı (*Celtis australis L.*), Bunge dağdağanı (*Celtis bungeana Blume*), Qafqaz dağdağanı (*Celtis caucasica Willd.*), Hamar dağdağanı (*Celtis glabrata Steven ex Planch*), Qərb dağdağanı (*Celtis occidentalis L.*), Çin dağdağanı (*Celtis sinensis Pers.*), Turnefor dağdağanı (*Celtis tournefortii Lam.*) və Missisipi dağdağanı (*Celtis Mississipiensis Bosc.*) növləri götürülmüşdür. Tədqiqat üçün Dendrologiya İnstitutunun eksperimental sahəsi seçilmişdir [3]. Apardığımız tədqiqatda növlərin taksonomik tərkibi A.Enqler-Prantl və 2016-ildə qəbul edilmiş APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV) sistemlərinə istinad edilmişdir. Növlərin fenoloji müşahidələri Q.N.Zayçev, istiyə davamlılığı K.A.Axmatovun, quraqlığa davamlılığı isə R.A.Qenkelin metodikalarına əsasən yerinə yetirilmişdir [4, 5, 6]. Öyrənilən növlər mədəni şəraitdə introduksiya perspektivliyini müəyyən etmək üçün E.O.İskəndərovun yenidən işlənmiş şkalasından istifadə olunmuşdur [7].

Nəticələr və müzakirələr: Dağdağan (*Celtis L.*) cinsi Kənafkimilər (*Cannabaceae*) fəsiləsinə aiddir. Oduncağı möhkəm olduğundan ona “daş ağac” da deyilir. Qədim zamanlardan xalqımız bu bitkini “ovsun ağacı” kimi də tanımışlar [2]. Dünyanın subtropik və tropik

İqlimli ölkələrində Kənaftkimilər fəsiləsinin yayılan 9 cins üzrə 60-70-ə yaxın növü vardır. Bu növlərə mülayim iqlimlərdə də rast gəlmək mümkündür. Azərbaycanda bu fəsiləyə 1 cins daxildir. Bu cinsin Qafqazda 60, Azərbaycanda 3 növünə təbii halda rast gəlinir. Belə ki, respublikamızda əksər rayonlarda, arandan, orta dağ qurşağınadək (1400 m), meşəli və meşəsiz ərazilərdə, daşlı-qayalı yerlərdə, quraqlıq sahələrdə bitir. Hündürlüyü 15-20 m-ə çatan iri ağac və ya koldur. Uzun ömürlüdür, 600 ilə kimi yaşayır. Gövdəsi boş qabıqlı, yarpaqları bərk, sıx, kənarları dişli və ya tamkənarlı olub, növbə ilə düzülmüşdür. Çiçəkləri ikicinslidir (tək erkək-cikli çiçəkləri də olur), yarpaq qoltuğunda yerləşir, böyük olmayan dəstə halında, birillik zoğların alt hissəsində yerləşir. Çox vaxt yarpaqlar əmələ gələn vaxtda, nadir hallarda isə yarpaqlar əmələ gəlməmişdən əvvəl çiçəkləyir. Çiçəkyanlığı sadə olub, 4-7 bölümlüdür. Biryuvalı yumurtalığa malikdir. Meyvəsi çəyirdək meyvədir, yetişdikdən sonra uzun müddət (hətta payızda qar yağana qədər) ağacda qalır. Meyvələri yeyilir, yağlıdır. Dağdağan cinsinin növlərini yarpağının və meyvəsinin əlamətlərinə (quruluşuna, formasına, ölçülərinə) görə seçmək olur. Quraqlığa davamlı, işıq və istisəvəndir. Torpağa tələbkar deyildir. Generativ üsulla (toxumla) və kök pöhrələri ilə çoxaldılır.

Dendrologiya İnstitutunun kolleksiyasında dağdağan bitkisinin müxtəlif növləri: Cənub dağdağanı (*Celtis australis* L.), Bunge dağdağanı (*Celtis bungeana* Blume), Qafqaz dağdağanı (*Celtis caucasica* Willd.), Hamar dağdağanı (*Celtis glabrata* Steven ex Planch), Qərb dağdağanı (*Celtis occidentalis* L.), Çin dağdağanı (*Celtis sinensis* Pers.), Turnefor dağdağanı (*Celtis tournefortii* Lam.) və Missisipi dağdağanı (*Celtis Mississipiensis* Bosc.) növləri özünəməxsus yer alır. Aşağıda becərilməsi və yaşıllaşdırmada istifadəsi tövsiyə olunan dağdağan növlərinin botaniki, fenoloji və dekorativ xüsusiyyətləri təsvir olunur.



Cənub dağdağanı (*Celtis australis* L.). Cənubi və Orta Avropada, Kiçik Asiyada, Şimali Afrikada, Əfqanıstanda yayılmışdır. Hündürlüyü 15-20 m-ə qədər boy atan ağacdır, çətiri geniş, gövdəsi boz rəngli, hamardır. Yarpaqları yumurtavari, qısa saplaqlı, qalın, tünd-yaşıl rəngli olur. Çiçəkləməsi aprel ayında baş verir, meyvələri isə sentyabr ayında yetişir. Şaxtaya və istiyə davamlıdır, torpağa tələbkar deyildir.

Bunge dağdağanı (*Celtis bungeana* Blume). Çinin mərkəzi və şimal rayonlarında, Koreya yarımadasında yayılmışdır. Böyük Qafqazda, Lənkəranda mədəni halda rast gəlinir. Hündürlüyü 1,5 m olan kol və ya ağacdır. Gövdənin qabığı açıq-boz və hamardır. Yarpaqlarının uzunluğu 4-8 sm, yumurtavari və ya uzunsov-yumurtavari, orta hissədə mişarvarı-dişli, yumru, ucu biz, açıq-yaşıl rəngli olub, üst tərəfi parlaqdır. Aprel ayında çiçəkləyir, meyvələri sentyabr-oktyabr aylarında yetişir. Şaxtaya və quraqlığa davamlıdır.

Qafqaz dağdağanı (*Celtis caucasica* Willd.). İranda, Əfqanıstanda, Orta Asiyada, Rusiyada və Qafqazda o cümlədən, Azərbaycanda yayılmışdır. Hündürlüyü 15-20 m-ə çatan, çətiri

kürə formalı, gövdəsinin qabığı hamar, boz rəngli ağacdır. Yarpaqları növbəli, sıx yerləşmiş, kənarları dişli və ya tamkənarlı, yumurtavari və ya yumurtavari-neştər formalı, uc tərəfdən qısa, sivri, uzunluğu 4-10 sm, eni 2,5-5 sm-ə qədərdir. Aprel ayında çiçəkləyir. Çiçəklər iki-cinslidir. Meyvələri sentyabr-oktyabr aylarında yetişir. İstisevən, istiyə, quraqlığa, şaxtaya davamlı və torpaq münbitliyinə az tələbkar bitkidir.

Hamar dağdağan (*Celtis glabrata* Steven ex Planch.). Krımda və Qafqazda yayılmışdır. Hündürlüyü 15 m-ə qədər boy atan ağacdır. Gövdəsinin qabığı boz və hamar olur. Yarpaqları yumurtavari formalıdır. Ucu sivridir, kənarları xırda dişlidir. Aprel ayında çiçəkləyir, meyvələri sentyabr ayında yetişir. Uzunömürlü, istisevən, şaxtaya və quraqlığa davamlıdır.



Qərb dağdağanı (*Celtis occidentalis* L.). Şimali Krım, Şimali Qafqaz, Şimali Amerika-da yayılmışdır. Hündürlüyü 40 m-ə qədər, geniş çətirli, gövdəsi hamar və boz qabıqlı ağacdır. Çətiri enli-yumurtavariyədir. Gövdəsinin qabığı yarıqlı olub, tünd qonurdur. Yarpaqlarının uzunluğu 5-15 sm, iri, oval və ya uzunsov-yumurtavari, biz uclu, kənarları dişli, üstü hamar, parlaq, açıq-yaşıl, alt tərəfi açıq, çılpaq və ya damarcıqları bir az tükcüklüdür. May ayında çiçəkləyir, meyvələri sentyabr-oktyabr aylarında yetişir. Qərb dağdağanın tünd-qəhvəyi rəngdə olması ilə digər növlərdən fərqlənir. İşiqsevən, istiyə, quraqlığa və şaxtaya davamlıdır.

Çin dağdağanı (*Celtis sinensis* Pers.). Çin, Amerika, Yaponiya, Koreya və Rusiyada təbii halda yayılmışdır. Hündürlüyü 20 m-ə çatan, çətiri oval formalı olan ağacdır. Yarpaqları yumurtavari, ucu sivri, qaidəsi enli, tünd-yaşıl rəngdə olub, üst tərəfi hamardır. Alt tərəfi isə çılpaqdır. Çiçəkləməsi aprel ayına təsadüf edir. Meyvələri isə oktyabrda yetişir. Çin dağdağanı növünün çoxaldılması payız fəslində toplanılmış təzə toxumlar vasitəsilə aparılır. Məhz bu xüsusiyyəti çoxalma üsuluna görə onu digər növlərdən fərqləndirir. Quru, daşlı torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir.

Turnefor dağdağanı (*Celtis tournefortii* Lam.). İlk dəfə Qafqazda təsvir edilmişdir. Orta Avropada, Kiçik Asiyada, Şimali Afrikada, Əfqanıstanda mədəni halda əkilir. Hündürlüyü 12 m olan, sıx kürə formalı çətirə malikdir. Yarpaqları oval formalı, qaidə hissəsi dairəvidir, kənarları xırda dişlidir. Aprel ayında çiçəkləyir, meyvələri isə sentyabr-oktyabr aylarında yetişir. İşıq və istisevən, quraqlığadavamlı bitkidir. Yaşıllaşdırma işlərində, meşəsalımda, bağçılıqda ağac və kol bitkilərinin toxumla çoxaldılmasında əsas yer tutur. Cücərtilərin normal alınmasında səpin vaxtının düzgün seçilməsi mühüm rol oynayır.

Missisipi dağdağanı (*Celtis Mississipiensis* Bosc.). Hündürlüyü 30 m-ə qədər olan Missisipi dağdağanı ağac bitkisidir. Qabığı zeytuni-boz rəngdədir. Yarpaqları iri, uzunsov-yumurtavari, qeyri-müəyyən oraqvari və ucludur. Çiçəklər gözə çarpmayan, meyvələri quru, kiçik olub, diametri 5-6 mm olub, tünd bənövşəyidir. Qısa və quraqlığa davamlıdır. Zərərverici və xəstəliklərə qarşı davamlıdır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, oktyabrda isə meyvə verir.

Fotofildir, lakin qismən kölgəyə də dözüür. Torpağa iddiasızdır, toza və qaza davamlıdır. Tacı, qabığı, qışda budaqlarda qalan yarpaqları və meyvələri ilə dekorativdir. 70-80 il dekorativ kimi istifadə edilir. Sənaye sahələrinin abadlaşdırılması, böyük meşə parklarının yaradılması, həmçinin xiyaban və qrup əkinləri üçün tövsiyə olunur. Toxumlarla yayılır. Çoxillik ağac bitkisi olub, dekorativdir.

Apardığımız tədqiqatda dağdağan (*Celtis L.*) növlərinin toxumla çoxaldılması üsulundan istifadə olunmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

**AMEA Dendrologiya İnstitutuna introduksiya olunmuş (*Celtis L.*)
çoxaldılma və fenoloji xüsusiyyətləri**

S. №	Növlər	Çiçəkləmə (aylar)	Meyvənin yetişməsi (aylar)
1	<i>Celtis australis L.</i>	IV	IX
2	<i>Celtis bungeana Blume</i>	IV	IX-X
3	<i>Celtis caucasica Willd.</i>	IV	IX-X
4	<i>Celtis glabrata Steven ex Planch.</i>	IV	IX
5	<i>Celtis occidentalis L.</i>	V	IX-X
6	<i>Celtis sinensis Pers.</i>	IV	X
7	<i>Celtis tournefortii Lam.</i>	IV	IX-X
8	<i>Celtis missisippensis Bosc.</i>	IV- V	X

Cədvəl 2

Dağdağanın toxumunun yağı “Kristall” 2000 M markalı qaz-maye xromatografiyası vasitəsilə analizi aparılmış və nəticələri aşağıdakı kimi olmuşdur

Vaxt, dəqiqə ilə	Aşkar edilən komponent	Sahə	Hündürlük	Sahə %-lə
8,610	α -pinen	2888,115	616, 308	25,923
8,901	sabinen	54,195	11,532	0,486
10,501	1,8 cineol	2430,548	821,898	21,816
12,839	terpinolen	28,453	9,744	0,255
13,835	cyclohexanone 5-m-2 (1-m e) cis	3268,200	530,257	29,335
15,819	N,N di methyl acetamid	412,823	83,259	3,705
16,227	estragole	206,983	43,277	1,858
16,547	nerol	56,322	18,893	0,506
21.877	2-phenylethyl tiglate	89,602	15,156	0,804
23.741	1 H cycloprop[E]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trim-4m	166,217	30,814	1, 492

Dağdağanın budaq, yarpaq və meyvələri müalicəvi əhəmiyyətə malikdir [1]. Mədə ağrıları, böyrək qumlarının tökülməsi, yaraların sağalması, ayaq tərləməsi üçün istifadə edilir. Yarpaqlarının dəmləməsini saça sürdükdə parlaqlıq verir.

Dağdağan növünün oduncağı qiymətlidir, hətta ocaqda odun kimi istifadəsinin əvəzi yoxdur. Sıx yarpaqlara malik olduğundan kölgəsi qalın olur və günəş şüalarını buraxmır. Odur ki, mal-qara yay aylarında isti havalarda onun kölgəsində sərinlik və rahatlıq tapır.

Nəticə. Aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticəsində məlum olmuşdur ki, yuxarıda adları

qeyd olunmuş dağdağan növlərinə Abşeron şəraitində aqrotexniki qulluq göstərildikdə boy və inkişafı normal keçir. Respublikamızda dağdağanın bəzi növlərinə çox az rast gəlinir. Dağdağanın yarpaq və çiçəkləri “Kristall” 2000 M markalı qaz-maye xromatoqrafiyasında aparılan analizinin nəticələrinə görə alfa-pinen 25,923%, sabinen 0,486%, 1,8 cineol 21,816%, terpinolen 0,255%, cyclohexanone 5-m-2 (1-m e) cis 29,335%, N,N di methyl acetamid 3,705%, estragole 1,858%, nerol 0,506%, 2-phenylethyl tiglate 0,804%, 1 H cycloprop[E]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trim-4m 1,492% olmuşdur.

Uzunömürlü, dekorativ xüsusiyyətlərə malik olduğundan, dağdağan növlərindən meşə-salmada, yaşıllaşdırmada, canlı çəpərlərin salınmasında, xiyabanlarda, bağlarda, parklarda, tək və qrup əkinlərində istifadəsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*). Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*). Bakı: Elm, 2013, 331 s.
2. İbadlı O., Zərgərli A. Bitki adları haqqında nə bilirsiniz. Bakı: Elm, 2009, s. 20.
3. Məmmədov T.S. Azərbaycan Dendroflorası. II c., Bakı: Səda, 2015, s. 282-291.
4. Ахматов К.А. Полевой метод определения жароустойчивости растений // Бюлл. ГБС, 1972.
5. Генкель П.А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы её повышения: Методические указания. Москва: АН СССР, 1956, 69 с.
6. Зайчев Г.Н. Фенология древесных растений. Москва: Наука, 1981, с. 119.
7. Искендеров Э.О. Оценка перспективности интродукции редких и исчезающих древесных видов Кавказа в условиях Апшерона // Бюлл. ГБС, вып. 169, Москва, 1993, с. 8-10.

AMEA Dendrologiya İnstitutu
E-mail: ramiz_alakbarli@mail.ru
E-mail: kemale.sadiqova1960@mail.ru

Ramiz Alekberov, Kemala Sadygova

BOTANICAL DESCRIPTION, PHENOLOGY, AND LANDSCAPING USE OF SPECIES OF THE NETTLEWOOD GENUS (*CELTIS* L.) IN THE CONDITIONS OF APSHERON

The article provides information about the botanical description, phenological and decorative features of species belonging to the nettlewood genus, introduced and cultivated in Apsheron. During flowering, ripening and fruiting, species of the nettlewood genus acquire a beautiful decorative appearance. However, some species of this genus are rarely found in our republic. In this regard, species belonging to the nettlewood genus are recommended to be used as ornamental plants in the form of single and group plantings in forestry, landscaping, hedges, alleys, gardens, parks. As a result of the analysis of nettlewood's leaves and flowers, carried out by gas-liquid chromatography on the Crystall 2000M equipment, the following

substances were identified in the composition: alpha-pinene 25.923%, sabinene 0.486%, 1,8-cineole 21.816%, terpinolene 0.255%, cyclohexanone 5-m-2 (1-m e) cis 29.335%, N, N-dimethylacetamide 3.705%, estragole 1.858%, nerol 0.506%, 2-phenylethyl tiglate 0.804%, 1H-cycloprop[E]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trim-4m 1.492%.

Keywords: *Celtis L., species, introduction, carcass, ornamental, landscaping.*

Рамиз Алекперов, Кемалә Садыкова

**БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ФЕНОЛОГИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ В
ОЗЕЛЕНЕНИИ ВИДОВ РОДА КАРКАС ЮЖНЫЙ (CELTIS L.) В
УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

В статье приведены сведения о ботаническом описании, фенологических и декоративных особенностях видов, относящихся к роду Каркас, интродуцированных и культивируемых на Апшероне. Во время цветения, созревания и плодоношения виды рода Каркас приобретают красивый декоративный вид. Однако некоторые виды этого рода редко встречаются в нашей республике. В связи с этим виды, относящиеся к роду Каркас, рекомендуется использовать как декоративные растения в виде одиночных и групповых посадок в лесоводстве, озеленении, живых изгородях, аллеях, садах, парках. В результате анализа листьев и цветков каркаса южного, проведенного методом газожидкостной хроматографии на оборудовании «Кристалл» 2000М, в их составе выявлены следующие вещества: альфа-пинен 25,923%, сабинен 0,486%, 1,8-цинеол 21,816%, терпинолен 0,255%, циклогексанон 5-м-2 (1-м е) цис 29,335%, N, N-диметилацетамид 3,705%, эстрагол 1,858%, нерол 0,506%, 2-фенилэтилтиглат 0,804%, 1H-циклопроп[E]азулен-7-ол, декагидро-1,1,7-трим-4м 1,492%.

Ключевые слова: *Celtis L., вид, интродукция, каркас, декоративный, озеленение.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 07.10.2022
Son variant 21.11.2022**

UOT 581.526

SƏİDƏ BAYRAMOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA *PEDICULARIS CONDENSATA* –
ŞİŞBURUN YUVAOTUNUN FİTOSENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Scrophulariaceae Juss. – Keçiqlağıkimilər fəsiləsinə aid olan *Pedicularis* L. – Yuvaotu cinsi APG III son araşdırmalarına əsasən *Orobanchaceae* Vent. – Orobanşkimilər fəsiləsinə daxil edilmişdir. Naxçıvan MR florasında 6 növ yuvaotu yayılmışdır ki, həmin növlərdən Yiğcam yuvaotu – *Pedicularis condensata* Bieb. növünün fitosenoloji xüsusiyyətləri araşdırılmış və məqalədə ətraflı təqdim edilmişdir. Bu bitki Kiçik Asiya-Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir. Aydın olmuşdur ki, Batabat zonasında apardığımız araşdırmada Qırxbuğumlu – *Polygonieta* formasiyasına daxil olan Yiğcam yuvaotu 3 assosiasiyada iştirak etmişdir. Tədqiq edilən formasiyanın növ tərkibi zəngindir və burada rast gəlinən bitkilərin əksəriyyəti həyat formasına görə çoxillik otlardır. Assosiasiyaları formalaşdıran bütün növlər təsvir edilərək yazılmış, şəkillə təchiz edilmişdir.

Açar sözlər: *Pedicularis condensata*, *Orobanchaceae*, fitosenoloji xüsusiyyətlər, formasiya, assosiasiya, *Polygonieta*.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının bir çox üstünlüklərinə görə əhəmiyyətli fəsilələrinə biri də *Orobanchaceae* Vent. – Orobanşkimilər fəsiləsidir. Fəsilənin ərazimizdə 11 cinsə daxil olan 55 növü yayılmışdır ki, fəsilənin təbii bioloji fəal maddələrlə zəngin olan cinslərindən biri də *Pedicularis* L. – Yuvaotudur. Muxtar respublika ərazisində cinsin Qafqaz yuvaotu – *Pedicularis caucasica* Bieb., Yiğcam yuvaotu – *Pedicularis condensata* Bieb., Şişburun yuvaotu – *Pedicularis crassirostris* Bunge, Sibtorp yuvaotu – *Pedicularis sibthorpii* Boiss., Vilhelm yuvaotu – *Pedicularis wilhelmsiana* Fisch. ex Bieb. və Erməni yuvaotu – *Pedicularis armena* Boiss. & Huet olmaqla 6 növü yayılmışdır [2, s. 203]. *Pedicularis* L. cinsinə daxil olan növlərin müasir vəziyyətinin, bioekoloji və fitosenoloji xüsusiyyətlərinin, eyni zamanda təbii ehtiyatı və fitokimyəvi tərkibini müəyyənləşdirilməsi mühüm əhəmiyyətə malik olmaqla, aktualıq kəsb edir. *Pedicularis* L. cinsinə daxil olan bitkilərin tədqiqi vəziyyətinə nəzər saldıqda aydın olur ki, bu cins ətraflı şəkildə öyrənilməmişdir. Bunu nəzərə alaraq Yiğcam yuvaotu – *Pedicularis condensata* Bieb. növünün tərəfimizdən fitosenoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

“Флора Азербайджана” fundamental əsərlərinin VII cildində Keçiqlağıkimilər – *Scrophulariaceae* Juss. fəsiləsinə aid olan *Pedicularis* L. – Yuvaotu cinsi son araşdırmalara “*Angiosperm Phylogeny Group-III*” əsasən *Orobanchaceae* Vent. – Orobanşkimilər fəsiləsinə daxil edilmişdir [6, s. 105-121;7]. Bu cins Şərqi və Mərkəzi Asiyanın dağlıq ərazilərində yayılan 600-ə yaxın növü özündə birləşdirən yarım parazit bitkilərin bir cinsidir və cinsə daxil olan növlər Azərbaycanın əksər rayonlarında yuxarı dağ qurşağından alp qurşağınadək, meşələrdə başlıca olaraq subalp və alp çəmənliklərində yayılmışdır. Əsasən hündürlüyü 50 sm-ə çatan çoxillik ot bitkiləri olan *Pedicularis* L. – Yuvaotu cinsi nümayəndələrinin birillik və ya ikiillik növlərinin də olduğu məlumdur. Tərəfimizdən Yuvaotu cinsinin muxtar respublika ərazisində tədqiqi vəziyyəti araşdırılmış, toplanılan ədəbiyyat materialları əsasında cinsin müasir vəziyyəti ətraflı şəkildə tədqiq edilmiş və fəsiləyə daxil olan növlərin ümumi xüsusiyyətləri göstərilmişdir [1, s. 170-174]. Gedilən ekspedisiyalarda yalnız muxtar respublikada Şahbuz rayonunun Batabat zonası, Kükü kənd ətrafındakı Dərəboğaz ərazisi və Culfa rayo-

nunun Ərəfsə kənd ətrafındakı Xəzinədərdə Yığcam yuvaotu – *Pedicularis condensata* Bieb. növü aşkar edilmiş və onun fitosenoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Pedicularis condensata – Yığcam yuvaotu hündürlüyü 20-60 sm ölçüdə olan, düz gövdəyə malik çoxillik bitkidir. Yarpaqları tükcüklüdür, enli uzunsov, ikiqat bölümlü, neştərşəkillidir. Sünbülü sıx və uzunsovdur. Kasacıq tükcüklü, qısa üçbucaq formalı dişciklidir. Çiçək tacı sarı rəngdədir, kasacıqdan iki dəfə uzundur. Qutucuğu tərs-yumurtavari formadadır, qabarıqdır və kasacıqla əhatə olunmuşdur. Yuxarı və subalp qurşaqlarda, çəmənlərdə, meşə kənarlarında və kolluqlarda yayılmışdır. Kiçik Asiya-Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir [5, s. 542-543].

Muxtar respublikada subalp çəmənləri və hündür otluq bitkiliyi meşələrdən sonra subalp qurşağına keçid təşkil edən fitosenozlarla birlikdə təqribən 2200-3000 m hündürlüklər intervalında yayılmışdır. L.İ.Prilipko özünün “Растительные отношения в Нахичеванской АССР” əsərində subalp çəmənlerini əsasən 4 yerə bölmüşdür: 1. Meşə çəmənləri ilə qarışıq mezofil subalp çəmənləri; 2. Rütubətli subalp çəmənləri; 3. Quru subalp çəmənləri və çəmənbozqır; 4. Alp zonası daxilində mezofil subalp çəmənini [4, s. 113-118]. Yuvaotu cinsinə aid növlər muxtar respublika ərazisində əsasən subalp çəmənləri və hündür otluq bitkiliyində yayılmışdır, bu ərazilər də “Naxçıvan yüksək dağlıq” botaniki-coğrafi rayonuna daxildir. Muxtar respublikanın Dərələyəz və Zəngəzur silsiləsinin bütün zonalarındakı meşəaltı, meşədən sonrakı çəmənlər və çəmən-kolluqlar, subalp çəmənlər, subasar və çala (sucaq) çəmən sahələrində Yuvaotu cinsinə aid növlərə rast gəlinir [3, s. 539-545]. Lakin aparılan müşahidələrə əsasən bəzən interzonallıq təşkil edərək, xüsusən su ehtiyatı bol olan vadilərdə 1800-2000 m səviyyəsində də təsadüf olunur. Əksər hallarda yalnız formasiyada iştirak edərək, sıx birlik əmələ gətirmirlər. Tədqiq etdiyimiz fitosenoz növ tərkibi baxımından zəngindir və burada bitkilərin əksəriyyəti həyat formasına görə çoxillik otlardır. Batabat zonasında apardığımız araşdırmada aşağıdakı Qırxbuğumlu – *Polygonieta* formasiyasına daxil olan assosiasiyada Yığcam yuvaotu iştirak etmişdir (şəkil 1).

Formasiya sinfi: Subalp çəmənləri

Formasiya: *Polygonieta*

Assosiasiya: *Polygonum aviculare* L. – Yolotu + *Euphorbia glareosa* Pall. ex Bieb. – Qığırdaq südləyən + *Alchemilla amicta* Juz. – Bükülmüş şaxduran + *Rhinanthus vernalis* (N.Zing.) Schischk. – Yaz çınqılotu + *Pedicularis condensata* Bieb. – Yığcam yuvaotu + *Gladolus kotschyanus* Boiss. – Koçi qarğasoğanı + *Campanula glomerata* L. – Dəstəşəkilli zəngçiçəyi + *Veronica anagallis-aguatica* L. – Bulaq bulaqotu + *Rorippa amphibia* (L.) Bess. – Sacaq acıquşəppəyi + *Trifolium caucasicum* Tausch. – Qafqaz yoncası + *Rumex alpinus* L. – Alp əvəliyi + *Draba nemorosa* L. – Meşəlik yastıqotu + *Centaurea behen* L. – Behen güləvəri (Kalafar);

Assosiasiya: *Polygonum alpestre* C.A.Mey. – Alp qırxbuğumu + *Trifolium alpestre* L. – Alp yoncası + *Centaurea cyanus* L. – Əkin güləvəri + *Geranium tuberosum* L. – Yumrulu ətirşah + *Origanum vulgare* L. – Adi qaraqınıq + *Equisetum pratense* Ehrh. – Çəmən qatırquyruğu + *Centaurea depressa* Bieb. – Sıx güləvər + *Pedicularis condensata* Bieb. – Yığcam yuvaotu + *Papaver orientale* L. – Şərq laləsi + *Stenotaenia daralaghezica* Schisch. (*S. macrocarpa* Freyn) – Dərələyəz stenotaeniyası + *Campanula tridentata* Schreb. – Üçdişli zəngçiçəyi + *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. – Adi çəşir + *Inula salicina* L. – Dağınq andız + Herbosa.



Şəkil 1. Yiğcam yuvaotunun Batabat zonasında formasiyası.

Assosiasiya: *Polygonum aviculare* L. – Yolotu + *Rumex confertus* Willd. – At əvəliyi + *Urtica dioica* L. – İkievli gicitkən + *Mentha longifolia* (L.) Huds. – Uzunyarpaq yarpız + *Caltha polipetala* Hochst. – Çoxləçəkli kalta + *Sonchus arvensis* L. – Çöl quzükökəldəni + *Geranium tuberosum* L. – Yumrulu ətirşah + *Pedicularis condensata* Bieb. – Yiğcam yuvaotu + *Heracleum trachyloma* Fisch. et C.A.Mey. – Sərtkənar baldırğan + *Rubia tinctorum* L. – Boyaq boyaqotu + *İnula helenium* L. – Uca andız + *Plantago lanceolata* L. – Neştərvarı ba-

ğayarpağı + *Alchimilla persica* Rothm. – İran şaxduranı + *Ranunculus arvensis* L. – Çöl qaymaqçıyöyi + *Hordeum bulbosum* L. – Soğanaqlı arpa + *Melica uniflora* Retz. – Birçiçəkli kalışvər + *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. – Silindrvarı hülpə.

Nəticə. *Scrophulariaceae* Juss. – Keçiqulağıkimilər fəsiləsinə aid olan *Pedicularis* L. – Yuvaotu cinsi APG III son araşdırmalarına əsasən *Orobanchaceae* Vent. – Orobanşkimilər fəsiləsinə daxil edilmişdir. Naxçıvan MR florasında 6 növ yuvaotu yayılmışdır ki, həmin növlərdən Yiğcam yuvaotu – *Pedicularis condensata* Bieb. növünün fitosenoloji xüsusiyyətləri araşdırılmış və məqalədə ətraflı təqdim edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, Batabat zonasında apardığımız araşdırmada Qırxbuğumlu – *Polygonieta* formasıyasına daxil olan Yiğcam yuvaotu 3 assosiasiyada iştirak etmişdir. Tədqiq edilən formasıyanın növ tərkibi zəngindir və burada rast gəlinən bitkilərin əksəriyyəti həyat formasına görə çoxillik otlardır. Assosiasiyaları formalaşdıran bütün növlər təsvir edilərək yazılmış, şəkillə təchiz edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramova S.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasında *Pedicularis* L. – Yuvaotu cinsinə daxil olan növlərin tədqiqi vəziyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmləri seriyası, 2022, № 2, s. 170-174.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Bakı: Şirvanəşr, 2021, 425 s.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, 894 с.
4. Прилипо, Л.И. Растительные отношения в Нахчеванской АССР. Т. VII, Баку: Изд-во. Аз. ФАН, 1939, 196 с.
5. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, 646 с.
6. *Angiosperm Phylogeny Group*. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society, 2009, т. 161, No 2, pp. 105-121.
7. *Pedicularis verticillata* L. is an accepted name (англ.) // The Plant List, 2013.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: seidebayramova02@gmail.com

Saida Bayramova

PHYTOCENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPECIES *PEDICULARIS CONDENSATA* IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

According to recent research. the genus *Pedicularis* L. (Lousewort), belonging to the family *Scrophulariaceae* Juss, is included in the family *Orobanchaceae* Vent. In the flora of the Nakhchivan AR there are 6 species of this genus; the phytocenological features of the species *Pedicularis condensata* Bieb. have been studied and presented in detail in the article. This plant belongs to the Asia Minor-Caucasian geographical areal type. In the course of our

studies in the Batabat zone, it was revealed that *Pedicularis condensata*, which was part of the formation of *Polygonieta*, also participated in 3 associations. The species composition of the formation studied is rich, and most of the plants found here are perennial herbs in terms of their life form. All types that form associations are described in detail and provided with illustrations.

Keywords: *Pedicularis condensata*, *Orobanchaceae*, *phytocenological features*, *formation*, *association*, *Polygonieta*.

Саида Байрамова

ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА *PEDICULARIS CONDENSATA* – МЫТНИК СЖАТЫЙ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Согласно недавним исследованиям. род *Pedicularis* L. (Мытник), относящийся к семейству *Scrophulariaceae* Juss (норичниковые), внесен в состав семейства *Orobanchaceae* Vent. (заразиховые). Во флоре Нахчыванской АР встречается 6 видов мытника, из них исследованы и подробно представлены в статье фитоценологические особенности вида *Pedicularis condensata* Vieb. – мытник сжатый. Это растение относится к мало-азиатско-кавказскому географическому ареальному типу. В ходе исследований, проведенных нами в Батабатской зоне, выявлено, что мытник сжатый, входивший в формацию Гречишниковые – *Polygonieta*, участвовал также в 3 ассоциациях. Видовой состав изучаемой формации богат, и большинство встречающихся здесь растений по жизненной форме являются многолетними травами. Все виды, образующие ассоциации, подробно описаны и снабжены иллюстрациями.

Ключевые слова: *Pedicularis condensata*, *Orobanchaceae*, *фитоценологические особенности*, *формация*, *ассоциация*, *Polygonieta*.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilma tarixi: İlk variant 05.10.2022

Son variant 08.11.2022

UOT 582.4

FƏRİDƏ SƏFƏROVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN *RANUNCULUS* L. –
QAYMAQÇIÇƏYİ CİNSİNİN ZƏHƏRLİ NÖVLƏRİ

Məqalədə, Ranunculaceae Juss., nom. cons. – Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinin Ranunculus L. – Qaymaqçıçəyi cinsinə daxil olan, birillik və çoxillik ot bitkiləri araşdırılmış və məlum olmuşdur ki, fəsilənin dünyada 2000-ə qədər növünün 103-ü Azərbaycanda yayılıb, bir çox növü isə zəhərlidir. Naxçıvan MR florasının taksonomik spektrində Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinin 14 cinsinə daxil olan 55 növü müəyyən edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, bunlardan 11 cinsin 47 növündə zəhərli birləşmələr mövcuddur. Lakin buna baxmayaraq Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsi bitkiləri özünün elmi, estetik, sənaye və tibbi əhəmiyyətinə görə ali bitkilər icərisində önəmli mövqe tutur. Naxçıvan MR-də otlaq və biçənəklərdə geniş yayılmış Ranunculus L. – Qaymaqçıçəyi cinsi Azərbaycanda 33, muxtar respublikada isə 15 növlə təmsil olunur ki, bunlardan da 13-ü otlqların zəhərli bitkisidir. Ona görə də Qaymaqçıçəyi cinsinə aid növlərin, xüsusən zəhərli növlərin yayıldığı ərazilər təftiş edilməli, otlaq və biçənəklərin yem keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması baxımından çox əhəmiyyətlidir. Cinsin ekoloji və bioloji xüsusiyyətləri, onların tibbidə istifadəsinə də imkan verir.

Açar sözlər: *Ranunculaceae Juss., Qaymaqçıçəyi, zəhərli növlər, alkaloid, taksonomik spektr.*

Giriş. *Ranunculus* L. – Qaymaqçıçəyi cinsi *Ranunculales* sırasının *Ranunculaceae* Juss., nom. cons. – Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinə daxil olub, birillik və çoxillik ot bitkiləridir. Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsi bitkiləri özünün elmi, estetik, sənaye və tibbi əhəmiyyətinə görə ali bitkilər icərisində önəmli mövqe tutur. Yer kürəsində Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinin 2000-ə qədər olan növündən 103-ü Azərbaycanda yayılıb və əsasən şimal rayonlarında bitir. N.M.İsmayılovun “Алкалоидоносные растения Азербайджанской ССР” əsərində Naxçıvan MR-də bu fəsiləyə 47 növün daxil olduğu göstərilir. Bunların 16 növündə zəhərli maddələrin aşkar edildiyi qeyd olunmuşdur [6, s. 67-71]. Naxçıvan MR florasının taksonomik spektrində [1, s. 95-99] isə Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinin 14 cinsinə daxil olan 55 növü müəyyən edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, bunlardan 11 cinsin 48 növündə zəhərli birləşmələr mövcuddur [2, s. 86-89; 3, s. 49-53].

Material və metodika. Tədqiqat zamanı klassik və müasir metodikalardan (marşrut-rekognostik, geobotaniki, populyasiyaların statik vəziyyətinin izlənilməsi) istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın müzakirəsi. Fəsilənin ən çox növ sayına *Ranunculus* L.- Qaymaqçıçəyi cinsi Azərbaycanda 33, Naxçıvan MR-də isə 14 növlə təmsil olunur. Bunlardan 12-si otlqların zəhərli bitkisidir. Hündürlükləri 15-70 sm, çoxillik kökümsov gövdəsi qısa, dikduran və ya əyilib-qalxan, az şaxələnən və tükcüklüdür, yarpaqları üç-beş bölümlüdür. Çiçəkləri qızılsarı rəngdə olur, iyun-avqust aylarında çiçəkləyir və toxumlayır. Nektar vəziləri 12-14 mm uzunluqdadır. Meyvəciyi tərs-yumurtavarıdır. Qaymaqçıçəyinin nümayəndələrinin tərkibində uçucu xassəyə, kəskin iyə və yandırıcı dada malik olan protoanemonin maddəsi vardır, bitki quruduqda isə həmin maddə tədricən buxarlanaraq uçar. Aparılan təhlillər nəticəsində *Ranunculus repens*. L. – Sürünən qaymaqçıçəyi, *R. caucasicus* Bieb. – Qafqaz qaymaqçıçəyi, *R. oreophilus* Bieb. – Dağ qaymaqçıçəyi növləri meyvə vermə vaxtında meyvələrində xeyli alkaloid olduğu halda, digər hissələrində nisbətən az miqdarda alkaloid olduğu aydınlaşmışdır [7, s. 78]. *Batrachium* (DC.) S.F.Gray – Suincilosu cinsinə aid *Batrachium* Bosch sərbəst bir növ kimi qeyd edilirdi, lakin son nomenklatur dəyişiklikdən sonra o, L. cinsinə birləşdirilərək

Ranunculus trichophyllum Chaix – Tükylarpaq qaymaqçıçəyi adlandırılmışdır [1, s. 99]. *Ranunculus sceleratus* L. – Zəhərli qaymaqçıçəyi, *Ranunculus dissectus* Bieb. (*R. szowitsianus* Boiss., *R. napellifolius* auct. non DC.) – Soviç q., *R. repens* L. – Sürünən q., *R. meyerianus* Rupr. – Meyer q., *R. caucasicus* Bieb. – Qafqaz q., *R. oreophilus* Bieb. – Dağ q., *R. grandiflorus* L. (*R. kotschy* auct. non Boiss.) – İriçiçək q., *R. brachylobus* Boiss. & Hohen. – Qısadilim q., *R. strigillosus* Boiss. & Huet – Qıllı q., *R. aucheri* Boiss. (*R. elbrusensis* Boiss.) – Oşe q., *R. illyricus* L. (*R. meridionalis* Grossh.) – İlliri q., *R. oxyspermus* Willd. – Sivrimeyvə q., *R. arvensis* L. – Çöl qaymaqçıçəyi növləri otlaq və biçənəklərin başlıca zəhərli bitkiləri olub, kənd təsərrüfatı heyvanlarına ziyan vurur. Beləliklə, qaymaqçıçəyi növləri ancaq otlaqlarda yaş halda zəhərli olur və ot örtüyündə üstün yer tutduğuna görə mal-qaranın zəhərlənməsinə, bəzən isə ölməsinə səbəb olur. Bu bitkiləri heyvanlar yedikdə onların qida boruları qıcıqlanır və iltihablaşır. Erkən yazda bəzən Zəhərli qaymaqçıçəyi çiçəkləyərək çəmənliyi sarı örtüklə bəzəyib. Bu zaman həmin ərazinin otu çalınmasa, gələcəkdə onunla qidalanan heyvanları zəhərləyər (şəkil 1).



Şəkil 1. Culfa rayonunun Ərəfsə kəndi biçənəyində zəhərli qaymaqçıçəyinin üstün olduğu formasiya.

Ranunculus caucasicus Bieb. – Qafqaz qaymaqçıçəyinin hündürlüyü 10-20 sm, gövdəsi az çiçəkli və sərt tükcüklüdür. Yarpaqları yumşaq tükcüklüdür, lələkvarı 3 bölümlü, seqmentləri saplaqlıdır. Seqmentləri 2 bölümlü, yuxarıdakıları 3 bölümlü, oval bölümlü və iti dişikli paycıqlıdır. Orta dağlıq alp qurşağın meşə və dağ çəmənlərində yayılmışdır. Qafqaz coğrafi areal tipinə aid olub, bütün Azərbaycanda yayılıbdir.

Ranunculus brachylobus Boiss. & Hohen. – Qısadilim qaymaqçıçəyinin gövdəsi 15-40 sm hündürlüyündə, cılpaq, kökətrafi yarpaqları orta və ya əsasına qədər 3 parçalı, yumurtavari və ya uzunsov küt dişikli seqmentlidir. Gövdə yarpaqları 1-2 ədəd və 3 seqmentlidir. Çiçəkyanlılığı adətən az çiçəklidir. Subalp və alp qurşağın dağ çəmənələrində yayılmışdır. Mezofitdir.

Ön Asiya dağlıq coğrafi areal tipinə aiddir. Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində yayılıb.

Ranunculus meyerianus Rupr. – Meyer qaymaqçıçəyinin gövdəsi 30-60 sm hündürlüyündə, sərt sarı tükcüklü, kökətrafi yarpaqları uzun saplaqlı, barmaqvarı 3 bölümlü, orta seqment 3, yandakılar 2 bölümlü, yuxarı gövdə yarpaqları, demək olar ki, oturaq və 3 parçalıdır. Orta dağlıq qurşağın kolluq ərazilərində yayılmışdır. Mezofitdir. Holarktik coğrafi areal tipinə aiddir. Böyük Qafqaz, Samur-Dəvəçi, Kiçik Qafqaz, Lənkəran və Naxçıvan MR-in dağlıq ərazilərində yayılıb.

Ranunculus dissectus Bieb. (*R. szowitsianus* Boiss., *R. napellifolius* auct. non DC.) – Soviç qaymaqçıçəyinin gövdəsi 30 sm hündürlüyündə, ipəyi tükcüklü, yarpaqları uzun saplaqlı, 3 parçalı, bütün seqmentlər xətti bölümlü, yuxarısı 3 bölümlü küt paycıqlı, yuxarıdakı yarpaqlar oturaq 3 bölümlüdür. Gövdə 1-3 çiçəklidir. Mezofitdir, Kiçik Asiya coğrafi areal tipinə aiddir. Kiçik Qafqazın və Naxçıvan MR-in alp qurşağının çəmənlərində yayılıbdır [4, s. 50-53].

Ranunculus arvensis L. – Çöl qaymaqçıçəyi 10-40 sm hündürlüyündə, gövdəsi budaqlanan, alt yarpaqları uzunsov tərs yumurtavarı, əsası pazvarı 3 bölümlü, 3 paylı, qalanları əsasına qədər 3 parçalı, seqmentlər pazvarı-neşərvarı, yuxarısı 2-3 dişikli və ya 2-3 xətti paylara parçalanmışdır. Nektarlığı açıq sarıdır. Orta dağlıq qurşağın çəmənələrində yayılmışdır. Mezofitdir. Aralıq dənizi- İran-Turan coğrafi areal tipinə aiddir. Bütün Azərbaycanda yayılıb.

Ranunculus grandiflorus L. (*R. kotschy* auct. non Boiss.) – İriçiçək qaymaqçıçəyinin hündürlüyü 20-40 sm, gövdəsi budaqlı, sıx ağ tükcüklü, kökətrafi yarpaqları 3 dərin bölümlü, rombik seqmentli, orta seqmenti iki və artıq dərin bölümlü, yan seqmentlər bir bölümlü və dişiklidir. Gövdə yarpaqları dərin 3 bölümlü və ya 3 parçalı, dar seqmentlidir. Nektarlığı qızılı sarıdır. Orta dağlıq və subalp qurşağın meşə və çəmənələrində yayılmışdır. Mezofitdir. Kolxida coğrafi areal tipinə aiddir. Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Lənkəran və Naxçıvan MR-da yayılmışdır.

Ranunculus illyricus L. (*R. meridionalis* Grossh.) – İlliri qaymaqçıçəyi gümüşü tükcüklüdür. Gövdəsi yuxarıda budaqlanır və 2-5 çiçəklidir. Aşağı yarpaqları uzun saplaqlı olub yarpaq ayası 3 və ya 4-5 ədəddir, demək olar ki, barmaqvarı qeyri-bərabər enli və xətti seqmentlərə bölünüb. Üst yarpaqları oturaq və 2-3 bölümlüdür. Çiçəkləri iri və qızılı sarıdır. Orta dağlığın çəmən və otlu yamaclarında yayılmışdır. Mezokserofitdir. Şərq Avropa coğrafi areal tipinə aiddir. Alazan-Əyriçay, Kiçik Qafqaz, Naxçıvan MR-də yayılıb.

Ranunculus sceleratus L. – Zəhərli qaymaqçıçəyinin gövdəsi budaqlı və sıyrımlıdır. Aşağı yarpaqları uzun saplaqlı, barmaqvarı 3 (5) bölümlü, orta və yuxarı yarpaqları 3 bölümlü və xətti paycıqlı, ən yuxarı yarpaqları oturaqdır. Nektarlığı kükürdü-sarıdır. Çiçəkləri kiçikdir. Orta dağlıq qurşağın rütubətli çəmənələrində yayılmışdır. Mezofitdir. Holarktik coğrafi areal tipinə aiddir. Samur-Dəvəçi, Kür-Araz, Lənkəran, Diabar və Naxçıvan ərazisində yayılıbdır.

Ranunculus aucheri Boiss. (*R. elbrusensis* Boiss.) – Oşe qaymaqçıçəyinin hündürlüyü 10-30 sm, gövdəsi çəngəlvarı budaqlı ağ və boz tükcüklü, az çiçəklidir. Kökətrafi yarpaqları girdə, barmaqvarı 3 parçalı, seqmentləri saplaqlı, 2 və ya 3 bölümlü, dişikli paycıqlıdır. Gövdə yarpaqları 3 parçalı xətti küt seqmentlidir. Nektarlığı sarıdır. Orta dağlıq qurşağın quru otlu yamaclarında yayılmışdır. Kserofitdir. Şimali İran coğrafi areal tipinə aiddir. Diabar və Naxçıvan MR-da yayılmışdır.

Ranunculus oreophilus Bieb. – Dağ qaymaqçıçəyinin gövdəsi 10-30 sm hündürlükdə, tükcüklü və ya çılpaq, kökətrafi yarpaqları 5 bucaqlı kimi nəzərə çarpır, əsası ürəkvarı,

barmaqvarı 3 (5) bölümlü, seqmentləri pazvarı-uzunsov və ya tərs-neştərvarı və iti dişciklidir. Gövdə yarpaqları 1-3 ədəd və 3 parçalıdır. Subalp və alp qurşağın dağ çəmənlərində yayılmışdır. Mezofitdir. Kiçik-Asiya-Qafqaz coğrafi areal tipinə aiddir. Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Naxçıvan MR-də yayılmışdır.

Ranunculus trichophyllum Chaix [*Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch] – Tükyarpaq qaymaqçiçəyi (suincilosu) mülayim və isti qurşaqlarda suda yaşayan növdür (şəkil 2). Naxçıvan MR-də Batabat və Uzunoba göllərində vardır. Çoxillik ot bitkisidir. Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir [2, s. 241-243].



Şəkil 2. *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch – Tükcüyarpaq suincilosu.

Ranunculus strigillosus Boiss. & Huet – Qıllı qaymaqçiçəyinin hündürlüyü 10-20 sm, gövdəsi sərt tükcüklüdür. Aşağı yarpaqları uzunsov-ellipsvari, saplaqlı, yuxarıya yaxın yanda iti dişikli, yuxarıdakı yarpaqları xəttidir. Çiçəkyanlığının yarpaqcıqları aşağıya qatlanıbdir. Nektarlıqları sarıdır. Subalp və alp qurşağın rütubətli çəmənələrində yayılmışdır. Mezofitdir. İran dağ coğrafi areal tipinə aiddir. Naxçıvan MR-da yayılıbdır.

Ranunculus repens L. – Sürünən qaymaqçiçəyinin hündürlüyü 15-60 sm əsasında sürünən zoğları olan gövdəsi, yuxarıya qalxandır. Bitki tamamilə çılpəkdir. Kökətrafi yarpaqları lələkvarı üç bölümlü olub, bütün seqmentləri saplaqlı, üç bölümlüdür. Tacı parlaq sarıdır. Orta dağlıq qurşağın su kənarlarında yayılmışdır. Mezofitdir. Holarktik coğrafi areal tipinə aiddir. Bütün Azərbaycanda yayılıbdır.

Ranunculus oxyspermus Willd. – Sivrimeyvə qaymaqçiçəyinin hündürlüyü 30-60 sm, gövdəsi şırımlı, xüsusilə aşağı hissəsi aşağı qatlanmış sərt tükcüklüdür. Yarpaqları yumurtavarı-pazvarı olub, əsasına qədər uzunsov neştərvarı paycılara bölünmüş seqmentlidir. Tacı sarıdır. Orta və yüksək dağlıq qurşağın rütubətli ərazilərində yayılmışdır. Mezofitdir. İran coğrafi areal tipinə aiddir. Naxçıvan MR-də yayılmışdır.

Nəticə. Beləliklə, *Ranunculaceae* Juss., nom. cons. – Qaymaqçiçəkkimilər fəsiləsinin

Ranunculus L. – Qaymaqçıçəyi cinsinə daxil olan, birillik və çoxillik ot bitkiləri araşdırılmış və məlum olmuşdur ki, fəsilənin dünyada 2000-ə qədər növünün 103-ü Azərbaycanda yayılıb, bir çox növü isə zəhərlidir. Naxçıvan MR florasının taksonomik spektrində Qaymaqçıçək-kimilər fəsiləsinin 14 cinsinə daxil olan 55 növü müəyyən edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, bunlardan 11 cinsin 47 növündə zəhərli birləşmələr mövcuddur. Lakin buna baxmayaraq Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsi bitkiləri özünün elmi, estetik, sənaye və tibbi əhəmiyyətinə görə ali bitkilər içərisində önəmli mövqe tutur. Naxçıvan MR-də otlaq və biçənəklərdə geniş yayılmış *Ranunculus* L. – Qaymaqçıçəyi cinsi Azərbaycanda 33, muxtar respublikada isə 15 növlə təmsil olunur ki, bunlardan da 13-ü otlaqların zəhərli bitkisidir. Ona görə də Qaymaqçıçəyi cinsinə aid növlərin, xüsusən zəhərli növlərin yayıldığı ərazilər təftiş edilməli, otlaq və biçənəklərin yem keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması baxımından çox əhəmiyyətli yətlidir. Cinsin ekoloji və bioloji xüsusiyyətləri, onların tibbidə istifadəsinə də imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2021, 426 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının Qırmızı Kitabı. II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 677 s.
3. Səfərova F.A. Naxçıvan MR florasında yayılan *Ranunculaceae* Adans. – Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinin zəhərli növləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin elmi əsərləri, Naxçıvan: Qeyrət, 2010, № 2, s. 49-53.
4. Səfərova F.A. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının zəhərli və zərərli bitkilərinin xarakterik xüsusiyyətləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin elmi əsərləri, Naxçıvan: Qeyrət, 2008, № 3 (23), s. 50-53.
5. Talıbov T.H., Səfərova F.A. Naxçıvan Muxtar Respublikasının zəhərli bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, s. 232.
6. Исмаилов Н.М. Алкалоидоносные растения Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1975, 199 с.
7. Сафарова Ф.А. Факторы, влияющие на динамику развития ядовитых растений Нахчыванской Автономной Республики // Международный технико-экономический журнал, Москва, 2012, № 1, с. 124-127.
8. Талыбов Т.Г., Сафарова Ф.А., Ибрагимов А.Ш. Ядовитые растения зимних пастбищ Нахчыванской Автономной Республики и меры борьбы с ними / International Conference “Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change” Abstracts. Baku, Azerbaijan, October 3-4, 2011, pp. 198-201.

Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: seferova05@gmail.com

Farida Safarova

POISONOUS SPECIES OF THE GENUS OF *RANUNCULUS* L. – BUTTERCUP, COMMON IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The article studies annual and perennial herbaceous plants belonging to the genus Buttercup – *Ranunculus* L. of the *Ranunculaceae* Juss. nom. cons. family; it was found that 103

out of 2000 species of the family in the world are distributed in Azerbaijan, and many of them are poisonous. In the taxonomic spectrum of the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, 55 species belonging to 14 genera of the Buttercup family were identified. As a result of the research, it was found that toxic compounds are present in 47 species from 11 genera. However, despite this, plants of the genus Buttercup occupy an important place among higher plants due to their scientific, aesthetic, industrial and medical significance. The genus *Ranunculus* L., widely distributed in the pastures and meadows of the Nakhchivan AR, is represented by 33 species in Azerbaijan and 15 species in the autonomous republic, of which 13 are poisonous pasture plants. Therefore, it is very important to survey the areas of distribution of species belonging to the genus Buttercup, especially poisonous species, and to improve the quality of pastures and feed. The ecological and biological features of the genus also allow their use in medicine.

Keywords: *Ranunculaceae* Juss., *buttercup*, *poisonous species*, *alkaloid*, *taxonomic spectrum*.

Фарида Сафарова

ЯДОВИТЫЕ ВИДЫ РОДА *RANUNCULUS* L. – ЛЮТИК, АСПРОСТРАНЕННЫЕ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье изучены однолетние и многолетние травянистые растения, входящие в род Лютик – *Ranunculus* L. семейства Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss. nom. cons., установлено, что 103 из 2000 видов семейства в мире распространены в Азербайджане, и многие из них ядовиты. В таксономическом спектре флоры Нахчыванской АР выявлено 55 видов, входящих в 14 родов семейства Лютика. В результате исследований установлено, что токсичные соединения присутствуют у 47 видов из 11 родов. Однако, несмотря на это, растения рода Лютика занимают важное место среди высших растений благодаря своему научному, эстетическому, промышленному и медицинскому значению. Род *Ranunculus* L., широко распространенный на пастбищах и лугах Нахчыванской АР, представлен 33 видами в Азербайджане и 15 видами в автономной республике, из которых 13 являются ядовитыми растениями пастбищ. Поэтому очень важно обследовать участки распространения видов, принадлежащих к роду Лютика, особенно ядовитых видов, и улучшать качество пастбищ и кормов. Экологические и биологические особенности рода также позволяют использовать их в медицине.

Ключевые слова: *Ranunculaceae* Juss., *лютик*, *ядовитые виды*, *алкалоид*, *таксономический спектр*.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 10.10.2022

Son variant 04.11.2022

УДК 581

ШАБНАМ ИСАЕВА

ПОПУЛЯЦИИ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ
ГЫЗМЕЙДАН И ТОРАГАЙ

В ходе изучения популяций и флористического разнообразия грязевых вулканов Гызмейдан, который располагается в 4-5 км к северо-западу от одноименного селения в Шамахинском районе и Торагай, расположенного в 15 км к западу от железнодорожной станции Сангачал в Гарадагском районе, были обнаружены 4 редких вида – *Ophrys apifera* Huds., *Rosa azerbaijdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *Pyrus salicifolia* Pall. и *Tulipa biflora* Pall.

Наиболее распространены виды семейств *Compositae* Giseke (19,6%), *Rosaceae* (15%) и *Poaceae* Barnhart (11%). Оценка состояния этих растений проводилась на популяционно-онтогенетическом уровне. В статье приводятся результаты исследования относительно типа, плотности, онтогенетической структуры и демографических параметров популяций. В изученных популяциях на грязевом вулкане Гызмейдан, где было зарегистрировано 46 видов растений, относящихся к 45 родам 21 семейства, и Торагай, где зарегистрировано всего 23 вида растений, относящихся к 12 семействам и 22 родам, установлено, что средняя плотность и наибольшая численность особей всех онтогенетических состояний отмечена в четвертой популяции с участием *Tulipa biflora*, а наименьшая – во второй популяции с участием *Ophrys apifera*. По показателям демографических параметров (Δ и ω) только первая популяция с участием *Pyrus salicifolia* является переходной, а остальные популяции относятся к молодому типу.

Ключевые слова: грязевой вулкан, популяция, онтогенетическая структура, демографические параметры.

Введение. В настоящее время в проблеме сохранения биологического разнообразия важное место отводится вопросу выявления, сохранения и охраны исчезающих видов растений. Основой любой природоохранной деятельности флоры служит мониторинг, связанный со сбором необходимой информации относительно изучения местобитаний, морфологических особенностей и установления жизненной стратегии этой уязвимой группы растений. С точки зрения сохранения основной целью является сохранение жизнеспособных видов популяций в долгосрочной перспективе и предотвращение их исчезновения на локальном, региональном или глобальном уровнях [6, с. 328].

Флора и растительность грязевых вулканов Азербайджана до настоящего времени оставалась без внимания. Специальные исследования стали проводиться нами с 2016 года [4, с. 45].

Нами установлено, что на поверхности грязевых вулканов с полупустынной растительностью доминирует наиболее толерантный солеустойчивый вид – пионер первичных сукцессий *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb., который совместно с другими галофитами *Kalidium capsicum* (L.) Ung.-Sternb. и *Suaeda microphylla* Pall. образует ассоциацию. Здесь же зарегистрированы эфемеровые, полынно-эфемеровые и солянково-эфемеровые полупустынные ассоциации *Poa bulbosa* + *Calendula arvensis* + *Erodium cicutarium*, *Agropyron cristatum* + *Sisymbrium irio* + *Adonis aestivalis*, *Artemisi alpina* + *Carthamus oxyacantha* и *Salsola verrucosa* + *Anthemis candidissima*. Следует отметить, что жесткие условия произрастания растений, связанные с деятельностью самого грязевого вулкана, усложняющиеся сложными природно-климатическими условиями, являются причиной бедности растительного покрова. На других же вулканах, в зависимости от окружающей растительности можно встретить такие ассоциации как

Muscari szovitsianum + *Ornithogalum sintenisii* + *Colchicum trigynum*, в том числе виды *Artemisia alpina* Willd., *Dactylis glomerata* L., *Stipa pulcherium* K.Koch., *Thalictrum simplex* L., *Lappula barbata* (M.Bieb.) Gürke, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Sanguisorba officinalis* L. и др. Несмотря на сложные условия существования, здесь встречаются представители редкой и эндемичной флоры Азербайджана, изучение которых представляет несомненный научный интерес.

В связи с этим целью исследования явилось изучение популяций редких видов растений на примере грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай.

Материал и методы. Объектами исследования являлись такие редкие краснокнижные виды растений как *Pyrus salicifolia*, *Ophrys apifera*, *Rosa azerbaijdzhanica*, *Tulipa biflora*, принадлежащие к 3 семействам – *Orchidaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Liliaceae* Hall. и 4 родам – *Pyrus* L., *Ophrys* L., *Rosa* L., *Tulipa* L. (рис. 2), произрастающие на грязевых вулканах Торагай (окрестности Гарадагского района) и Гызмейдан (окрестности Шамахинского района), находящихся в азербайджанской части Большого Кавказа (рис. 1).

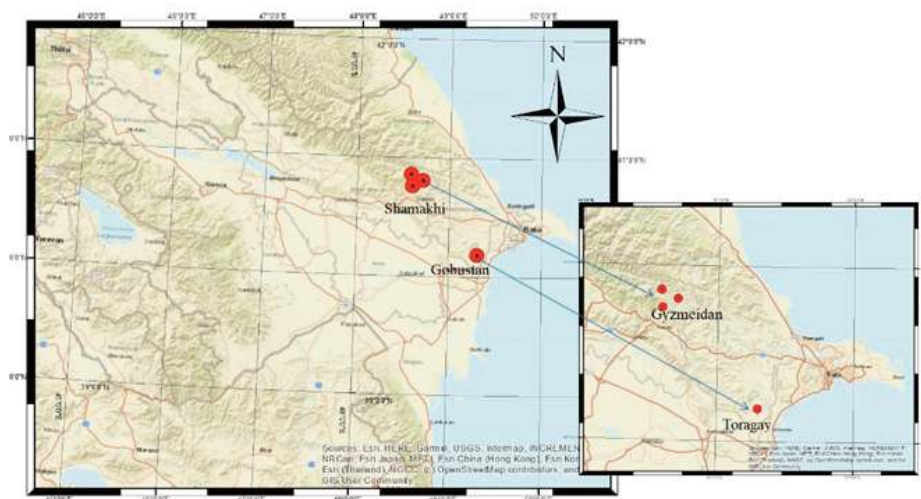


Рис. 1. Карта местонахождений редких видов растений грязевых вулканов.



a – *Pyrus salicifolia*



b – *Ophrys apifera*

Рис. 2. Редкие виды растений грязевых вулканов: а, б – Шамахинский район.

Грязевой вулкан Гызмейдан располагается в 4-5 км к северо-западу от одноименного селения (049°16'2.73" восточной долготы (в.д.); 40°30'07.0" северной широты (с.ш.) в Шамахинском районе. Слегка выпуклое грязевулканическое поле, достигающее в поперечнике 1 км, представляет собой бугор с относительной высотой 20 м, рассеченный оврагами и промоинами (рис. 3А). Вулкан расположен на отложениях верхнего мела и приурочен к северному крылу одноименной антиклинали [5, с. 44]. Площадь грязевулканической брекчии достигает 345 га при средней мощности 25 м.

Грязевой вулкан Торагай расположен в 15 км к западу от железнодорожной станции Сангачал в Гарадагском районе. Это крупный грязевой вулкан с многочисленными радиально расходящимися балками и оврагами (рис. 3В). Его относительная высота составляет 280 м. Южный и восточный склоны крутые. Кратер вулкана диаметром 500-550 м, окаймлен кольцевым валом высотой 8 м и с западной стороны прорван излияниями грязевулканической брекчии длиной 1 км и шириной 250-300 м [5, с. 44]. Размер основания вулкана 3,8×2,9 км. Площадь грязевулканического покрова составляет 754 га, средняя мощность брекчии 100 м.



А В
Рис. 3. Общий вид территории исследования грязевых вулканов:
 А – Гызмейдан; В – Торагай.

Полевые исследования проводились в 2016-2020 гг. общепринятыми ботаническими и геоботаническими методами. Учитывая четкую выраженность доминантного состава и разреженность растительности, выделение растительных единиц проводилось по эколого-фитоценологическому, доминантному принципу – Ипатов В.С. (1998); Миркин Б.Н. [9, с. 316].

Онтогенез и демографическая структура популяций изучались по Уранову А.А. (1975), Заугольной Л.Б. и др. (1988), Ишбирдину и др. (2005), Жуковой Л.А. (1995) [12, с. 7; 10, с. 85]. Тип популяции определяли по классификации нормальных популяций «Δ–ω» (дельта-омега) Животовского Л.А. (2001) [7, с. 3].

Учитывая то обстоятельство, что объектами исследования являлись редкие виды, изучение онтогенетической структуры проводилось с изъятием минимального количества особей. В онтогенетической структуре учитывались четыре периода (латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный) и восемь возрастных состояний ювенильный (*j*), имматурный (*im*), виргинильный (*v*), молодой генеративный (*g1*), средневозрастной генеративный (*g2*), старый генеративный (*g3*), субсенильный (*ss*), сениль-

ный (*s*). С учетом показателей онтогенетической структуры выяснялись демографические параметры популяций. Для этого произвольно закладывались учетные площадки, размер которых от 1 до 5 м² зависел от жизненной формы (трава, кустарник, дерево), а численность которых зависела от частоты встречаемости редкого вида, в среднем она составляла 5-10 учетных площадок. На каждой площадке подсчитывалось общее количество особей и численность особей каждого возрастного состояния.

Для определения таксономического статуса вида использовалась база данных Euro+MedPlantBase [2]. Все статистические анализы были выполнены в PAST 3.15 [3, с. 9] и Microsoft Excel 2010. Координаты пробных площадей и трансект и высоту над уровнем моря определяли с помощью навигатора GPS Garmin III Plus.

Карты распределения объектов исследования были составлены в программе ArcGIS 10.5.

Результаты и их обсуждение. В локальной флоре грязевого вулкана Гызмейдан зарегистрировано 46 видов высших растений, относящихся к 45 родам 21 семейства. Из них 3 редких, 27 видов полезных (лекарственных, красильных, пищевых, технических и др.) растений. Наиболее распространены виды семейств Compositae Giseke (9 видов – 19,6%), Rosaceae (7 видов – 15%) и Poaceae Barnhart (5 видов – 11%), тогда как во флоре грязевого вулкана Торагай зарегистрировано всего 23 вида растений, относящихся к 12 семействам и 22 родам. Из них один редкий вид и 11 видов лекарственных растений (рис. 4).

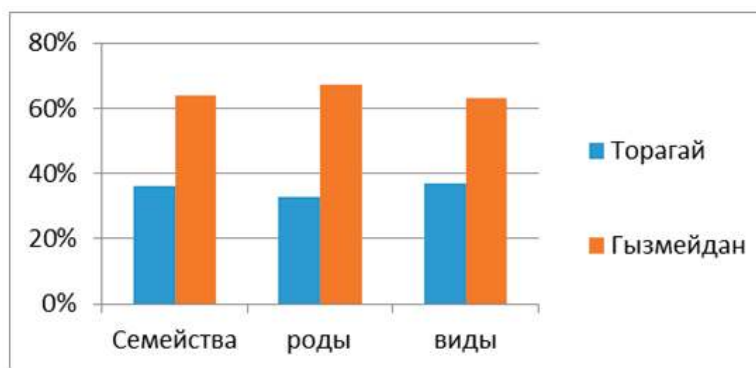


Рис. 4. Таксономический состав растительности грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай.

Популяция № 1 с участием *Pyrus salicifolia* зарегистрирована на территории грязевого вулкана в окрестностях с. Гызмейдан Шамахинского района. В ценозе зарегистрированы *Tragopogon graminifolius* Dc., *Inula aspera* Poir., *Achillea millefolium* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Arabis hirsuta* (L.), *Astragalus bungeanus* Boiss., *Hedysarum sericeum* M. Bieb., *Briza media* L. Количество особей на 5 м² площади 1-2 экземпляра.

Популяция № 2 с участием *Ophrys apifera* обнаружена в Шамахинском районе в селе Гызмейдан на территории грязевого вулкана на высоте 1371 м. Почва серая и сухая. Экспозиция склона составляет 30 градусов. Проективное покрытие составляет 80%. Высота травостоя 50-60 см. Количество особей растения на 1 м² площади 2-3. В ценозе встречаются *Plantago lanceolata* L., *Archanthemis fruticulosa* (M.Bieb.) Lo Presti & Oberpr., *Bromus japonicas* Thunb., *Xeranthemum cylindraceum* Sm., *Euphorbia seguieriana*

Neck., *Lolium rigidum* Gaudin, *Filago germanica* (L.) Huds., *Teucrium polium* L., *Linum corymbulosum* Rchb., *Potentilla pedata* Willd.

Популяция № 3 с участием *Rosa azerbaijdzhanica* обнаружена в Шамахинском районе одноименного грязевого вулкана в селе Гызмейдан. Количество особей растения на 1 м² площади 1-2. В ценозе также присутствовали виды *Filago germanica* (L.) Huds., *Artemisia alpina* Willd., *Dactylis glomerata* L., *Stipa pulcherrima* K.Koch, *Thalictrum simplex* L., *Lappula barbata* (M.Bieb.) Gürke, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Sanguisorba officinalis* L., *Hypericum linarioides* Bosse.

Популяция №4 с участием *Tulipa biflora* Pall. исследуется в Гарадагском районе на грязевом вулкане Торагай, расположенном на высоте 332 м над уровнем моря. Проектное покрытие составляет 90%. Высота травостоя достигает 60-70 см. Количество растений на 1 м² – 3-5 особей. Здесь особи *Tulipa biflora* Pall. группировались на расстоянии 60-70 см друг от друга. Наряду с этим растением встречаются и виды *Anthemis candidissima* Spreng., *Artemisia fragrans* Willd., *Podospermum laciniatum* (L.) DC., *Calendula arvensis* (Vaill.) L., *Medicago minima* (L.) L., *Poa bulbosa* L., *Adonis aestivalis* L., *Gagea chlorantha* (M. Bieb.) Schult. & Schult. f.

Изучение онтогенетического спектра исследованных редких видов показало, что почти все популяции являются нормальными. Однако популяции № 1, 2, 3 из-за отсутствия субсенильных особей являются неполными. Наибольшее количество ювенильных особей мы обнаружили в популяции № 1, неполовозрелых и виргинильных особей – в популяции № 4, молодых генеративных особей в популяции № 2, половозрелых генеративных, старых генеративных, субсенильных и старческих особей – в популяции № 4. В четырех исследованных популяциях наибольшее количество прегенеративных и постгенеративных особей отмечено в популяции № 4. Наибольшая доля генеративных особей отмечена в популяции № 1, наименьшая – в популяции № 4. Максимальные значения особей в постгенеративном возрастном классе выявлены в популяции № 4 и отсутствовали в популяции № 2 (рис. 5).

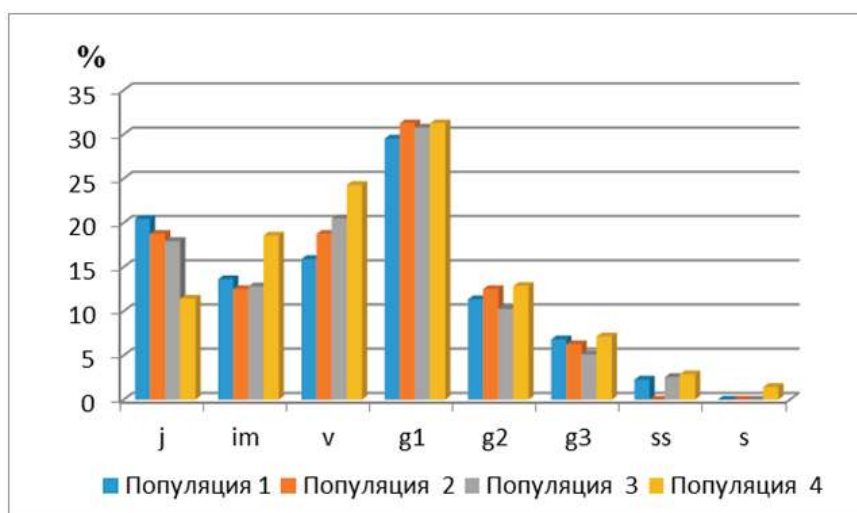


Рис. 5. Онтогенетический спектр популяций редких видов растений грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай (ось X – численность, ось Y – отдельные доли в процентах).

Результаты демографических показателей представлены в таблице 1. Наибольшая средняя плотность и обилие особей всех онтогенетических состояний отмечена в четвертой популяции, а наименьшая – во второй популяции. Наибольшая плотность прегенеративных особей, генеративных и постгенеративных особей отмечена в популяции 4.

Таблица 1

**Демографические параметры популяций редких видов грязевых вулканов
Гызмейдан и Торагай**

№ популяции	Типы	n	X _a	X _{пре}	X _Г	X _{пост}	I _{вос}	I _с	I _з	Δ	ω
1	переходная	34	4,25	2,25	1,87	0,12	0,420	0,038	0,397	0,350	0,681
2	молодая	16	2,0	2,0	1,0	0	1,0	0	1,0	0,272	0,534
3	молодая	39	2,6	1,33	1,2	0,06	1,11	0,026	1,052	0,274	0,517
4	молодая	70	4,67	2,53	1,93	0,2	1,310	0,043	1,187	0,284	0,512

Примечание: n – численность; X_a – общая средняя плотность растений, особи/1 м²; X_{пре} – плотность прегенеративных особей, особи/1 м²; X_Г – плотность генеративных особей, особи/1 м²; X_{пост} – плотность постгенеративных особей, особи/1 м²; I_{вос} – индекс восстановления; I_с – индекс старения, I_з – индекс замещения; Δ – возрастной индекс; ω – индекс эффективности.

Индекс восстановления, показывающий, какая часть генеративной доли способна регенерировать, больше у популяции № 4 и меньше у популяции № 1. Наибольшие значения индекса замещения наблюдаются у популяции № 4. По показателям демографических параметров (Δ и ω) только популяция № 1 является переходной, а остальные популяции отнесены к молодому типу.

Исследования популяций грязевых вулканов Гызмейдан и Торагай показали, что все популяции нормальные, однако популяции № 1 и № 2 являются неполными из-за отсутствия субсенильных особей. В изученных популяциях определены 4 редких вида – *Pyrus salicifolia*, *Ophrys apifera*, *Rosa azerbaijdzhanica*, *Tulipa biflora*. По демографическим параметрам Δ и ω только первая популяция является переходной, а остальные популяции относятся к молодому типу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Braun-Blanquet J., Pavillard I. Vocabulaire de sociologie végétale. 2^e éd., Montpellier, 1925, p. 22.
2. Euro+MedEuro+MedPlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity: [Electronic resource], 2006; URL: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>
3. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics 205 software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*, 2001, No 4 (1), p. 9.
4. Isayeva Sh.G. For the study of vegetation of mud volcanoes in Gobustan // *Proceedings of the institute of Botany ANAS*, 2017, v. 37, pp. 45-49.
5. Алиев А.А., Гулиев И.С. и др. Атлас грязевых вулканов мира. Баку, 2015, с. 44-53.
6. Богослов А.В. Морфологическая изменчивость и состояние популяций *Delphinium pubiflorum* (*Ranunculaceae*) на территории Саратовской области // *Известия Саратовского университета*, 2021, т. 21, № 3, с. 328-334.

7. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективность и классификация популяций растений // Экология, 2001, № 1, с. 3-7.
8. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995, 224 с.
9. Ипатов В.С. Фитоценология: Учебник. С.-Петербург: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998, 316 с.
10. Ишбирдин А.Р. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского гос. Заповедника // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Сер. Биология, 2005, № 1 (9), с. 85-98.
11. Миркин Б.Н. Современная наука о растительности. Москва: Логос, 2001, 264 с.
12. Уранов А.А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени энергетических волновых процессов // Биологические науки, 1975, № 2, с. 7-34.
13. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С. Ценопопуляции растений: Очерки по популяционной биологии. Москва: Наука, 1988, 184 с.

Институт ботаники НАНА
E-mail: s.isayeva@botany.science.az

Şəbnəm İsayeva

QIZMEYDAN VƏ TORAĞAY PALÇIQ VULKANLARININ NADİR BİTKİ NÖVLƏRİNİN POPULYASIYALARI

Şamaxı rayonunda Qızmeşdan kəndindən 4-5 km şimal-qərbdə yerləşən eyniadlı palçıq vulkanında və Qaradağ rayonunda Səngəcal dəmir yolu stansiyasından 15 km qərbdə yerləşən Torağay palçıq vulkanında populyasiyaların və floristik müxtəlifliyin tədqiqi zamanı 4 nadir növ – *Ophrys apifera* Huds., *Rosa azerbaijdzhanica* Novopokr. & Rzazadə, *Pyrus salicifolia* Pall. və *Tulipa biflora* Pall. aşkar edilmişdir. Ən çox yayılmış növlər *Compositae* Giseke (19,6%), *Rosaceae* (15%) və *Poaceae* Barnhart (11%) fəsilələrinə aiddir. Bu bitkilərin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi populyasiya-ontogenetik səviyyədə aparılmışdır. Məqalədə populyasiyaların növləri, sıxlığı, ontogenetik strukturu və demoqrafik parametrləri ilə bağlı tədqiqat nəticələri təqdim olunur. 45 cins 21 fəsiləyə aid olan 46 bitki növünün qeydə alındığı Qızmeşdan palçıq vulkanındakı və 12 fəsilə 22 cinsə aid cəmi 23 bitki növünün mövcud olduğu Torağay palçıq vulkanındakı tədqiqat aparılan populyasiyalarda müəyyən edilmişdir ki, bütün ontogenetik vəziyyətlərdə olan fərdlərin ən yüksək orta sıxlığı və sayı № 4 populyasiyada, ən aşağı isə *Ophrys apifera* olan № 2 populyasiyada qeydə alınmışdır. Demoqrafik parametrlər baxımından (Δ və ω), yalnız *Pyrus salicifolia* daxil olan № 1 populyasiya keçid tipli, qalan populyasiyalar isə cavan tipli kimi müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: palçıq vulkanı, populyasiya, ontogenetik struktur, demoqrafik parametrlər.

Shabnam Isayeva

**POPULATION OF THE RARE PLANT SPECIES OF GYZMEIDAN AND
TORAGAY MUD VOLCANOES**

In the course of studying the populations and floristic diversity of Gyzmeidan mud volcano, located 4-5 km northwest of the same name village in the Shamakhi region and Toragay mud volcano, located 15 km west of the Sangachal railway station in the Garadagh region, 4 rare species – *Ophrys apifera* Huds., *Rosa azerbaijdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *Pyrus salicifolia* Pall. and *Tulipa biflora* Pall. The most common species of the families *Compositae* Giseke (19,3%), *Rosaceae* (15%) and *Poaceae* Barnhart (11%). The assessment of the condition of these plants was carried at the population-ontogenetic level. The article presents the results of research on the type, density, ontogenetic structure, and demographic parameters of populations. In the studied populations on the Gyzmeidan mud volcano where were recorded 46 plant species belonging to 45 genera and 21 families and Toragay mud volcano where only 23 plant species belonging to 12 families and 22 genera, it was established that the highest average density and number of individuals of all ontogenetic states was noted in population No 4 with *Tulipa biflora*, and the lowest – in population No 2 with *Ophrys apifera*. In terms of demographic parameters (Δ and ω), only population No 1 with *Pyrus salicifolia* is transitional, and the rest of the populations are assigned as a young type.

Keywords: *mud volcano, population, ontogenetic structure, demographic parameters.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 20.10.2022

Son variant 03.11.2022

UOT 576.89;591.69

İSMAYIL MƏMMƏDOV

SARKOSPORİDİOZUN İRİBUYNUZLU HEYVANLARIN KƏSİM MƏHSULLARININ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Məqalədə tədqiqatlarla iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Bizim tədqiqatın məlumatlarına görə nəzarət qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının pH-ın qiyməti 5,87-6,11 arasında dəyişmiş və ya orta hesabla $9,96 \pm 0,3$ təşkil etmişdir. Hidrogen sulfidin müəyyən edilməsi reaksiyası zamanı su hamamına yerləşdirilmiş sınaq şüşəsindəki ət suyundan çıxarılmış filtr kağızı üzərinə 10%-li qurğuşun sirkə turşusunun məhlulundan damcılar əlavə etdikdə, həmin nahiyə nəzarət sınaq şüşəsində olduğu kimi rəngini dəyişməmiş və ağ qalmışdır. Reduktaza sınağının 2,5 saat çəkən qoyuluşu zamanı biz ət farşından alınmış ekstraktın metilen abısı ilə boyadıqda o rəngini dəyişmədi. Bu əzələ toxumasında çürüdücü mikroorqanizmlərin olmadığını göstəricisidir.

Açar sözlər: *sarkosporidi, iribuynuzlu heyvanlar, orqanoleptik müayinə, əzələ toxuması, biokimyəvi tərkib.*

Sarkosistoz – *Sarcocystis* cinsinə mənsub olan ibtidailər tərəfindən törədilən bir çox məməli, sürünən və quş növlərinin invazion xəstəliyidir. Sarkosporidilər kənd təsərrüfatı heyvanlarında geniş xəstəlik törətmələrinə baxmayaraq, kifayət qədər tədqiq olunmamışdır. Müxtəlif tədqiqatçıların məlumatlarına görə, praktiki olaraq yaşlı iribuynuzlu heyvanlar sarkosporidi invaziyaları ilə intensiv yoluxurlar [1, s. 36-46].

Bu xəstəliklər zamanı kənd təsərrüfatı heyvanlarının məhsuldarlığı orta hesabla 20-30% aşağı düşür. Xəstəliyin iti gedişi zamanı heyvanların məhsuldarlığının aşağı düşməsi boğaz heyvanlarda balaatma (abort) və ölümlə müşayiət edilməklə əhəmiyyətli dərəcədə iqtisadi zərərə səbəb olur, buna görə xəstəliyin tədqiqi aktual məsələdir [2, s. 130-139; 3, s. 124-130].

Bu xəstəlik dünyada heyvandarlıq təsərrüfatlarında geniş yayılmışdır. Azərbaycanda da qaramalın *Sarcocystis*-lə intensiv yoluxması qeyd edilmişdir. Sarkosporidilərlə yoluxmuş ətin saxlanılma müddəti, dadı və qidalılıq keyfiyyəti aşağı düşür, mikroflorası yüksəlidir. Intensiv invaziyaların əksinə olaraq, zəif yoluxmalar zamanı əzələ toxumalarında makroskopik dəyişikliklər müşahidə edilmədiyindən cəmdəklər heç bir məhdudiyət qoyulmadan satışa buraxılır. *Sarcocystis* növləri iribuynuzlu heyvanların cəmdəyində +2°C temperaturda 18 gün ərzində invaziya törətmə qabiliyyətini itirmir [4, s. 25-32; 5, s. 15-20; 6, s. 12-16; 7, s. 63-66; 8, s. 1225-1227].

Sarkosistozla yoluxmuş ətin keyfiyyəti, saxlanma müddəti, dadı, biokimyəvi tərkibində və s. göstəricilərində dəyişikliklər baş verdiyi üçün onun baytar-sanitar qiymətləndirilməsi aktual problemlərdən biridir.

İribuynuzlu heyvanların kəsim məhsullarının biokimyəvi tərkibinə təsirini qiymətləndirilməsi üçün 2020-2021-ci illərdə Naxçıvan şəhərində və rayonların ət kəsim məntəqələrində mütəmadi olaraq tədqiqat materialı toplanılmışdır. Sarkosporidilər əsasən 2-4 yaşlılarda müşahidə edilmişdir.

Kəsilmiş heyvanlar kliniki sağlam idilər. Bu vaxta qədər 495 baş iribuynuzlu qaramalın postmortem müayinəsi aparılmışdır. Kəsilən heyvanların 25%-i 2 yaşa qədər, 64%-i 2-4 yaş arası, 11%-i isə 4 yaşdan yuxarı olmuşdur. Sarkosporidilər əsasən 2-4 yaşlılarda müşahidə edilmişdir. Müxtəlif yaşda olan iri buynuzlu heyvanların postmortem müayinəsi zamanı

onların diafraqmasında, yem borusunda, skelet və ürək əzələlərində makroskopik sistaların olub-olmaması vizual olaraq müayinə edilmişdir.

Orqanoleptik müayinələr 9,0 ballıq sistemlə qiymətləndirilmişdir. Bu qiymətləndirmə cəmdəyin xarici görünüşü, ətin rəngi, iyi, dadı, elastikliyi və şirəliliyi nəzərə alınmaqla qiymətləndirilir; 9,0 bal əla göstərici, 1,0 bal isə çox pis göstəricidir.

Hər birində 10 baş olmaqla 3 təcrübə və bir nəzarət qrupu formalaşdırılmışdır. Birinci qrup nəzarət, ikinci qrup zəif, üçüncü qrup orta, dördüncü qrup isə yüksək dərəcədə yoluxmuşlar idi.

Orqanoleptik qiymətləndirmə: nəzarət qrupuna məxsus olan heyvanların orqanoleptik göstəricilərinin çox böyük hissəsi 7,89-dan 8,46 bal arasında qiymətləndirilmişdir. Yalnız ətin yumşaqlığı $7,42 \pm 0,37$, onun şirəliliyi $7,38 \pm 0,37$ balla qiymətləndirildi. Bütün orqanoleptik göstəricilər üzrə bu qiymət $7,95 \pm 4,0$ bal təşkil etmişdir.

Sarkosistozla yoluxmuş heyvanlar qrupunda isə orqanoleptik göstəricilərin böyük əksəriyyəti 7,76-dan 8,41-dək, ətin yumşaqlığı $7,22 \pm 0,36$, şirəliliyi (sululuğu) isə $7,41 \pm 0,37$ balla qiymətləndirilmişdir. Bu, orta hesabla $7,48 \pm 0,39$ bal olmuş və ya nəzarət qrupuna nisbətən 1,8% aşağı olmuşdur.

Təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının orqanoleptik qiymətləndirilməsi zamanı ətin xarici görünüşü, qoxusu və şirəliliyi nəzarət qrupu heyvanlarının ətinin göstəricilərindən fərqlənmişdir. Daha böyük fərqlər ət kəsiyinin rəngində, yumşaqlığında və bişirildikdən sonra bulyonun qiymətində özünü göstərmişdir.

Təcrübə qrupu heyvanlarının ətinin rəngi nəzarət qrupu heyvanlarına nisbətən 0,2 bal, əzələ toxumasının dadı isə 0,23 bal qiymətləndirilmişdir. Təcrübə qrupu heyvanlarında nəzarət qrupu ilə müqayisədə ətin yumşaqlığı 0,42 bal, əzələ toxumasını bişirdikdən sonra alınmış bulyonu isə 0,42 bal aşağı qiymətləndirilmişdir.

İribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının kimyəvi tərkibi haqqında məlumatlar aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır (cədvəl 1).

Cədvəl 1

***Sarcocystis* cinsinə mənsub olan növlərlə yoluxmuş iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının kimyəvi tərkibi**

Qruplar	Nəmlik, %	Zülal, %	Piy, %	Kül, %
Nəzarət	$72,2 \pm 3,60^*$	$16,9 \pm 0,85$	$7,9 \pm 0,39^*$	$1,24 \pm 0,06^*$
Zəif yoluxmuşlar	$79,9 \pm 4,0^*$	$16,0 \pm 0,8$	$23 \pm 0,12^*$	$1,02 \pm 0,05^*$
Orta yoluxmuşlar	$80,9 \pm 4,05^*$	$15,1 \pm 0,76$	$2,0 \pm 0,10^*$	$0,89 \pm 0,04^*$
Güclü yoluxmuşlar	$81,0 \pm 4,0^*$	$15,2 \pm 0,76$	$2,27 \pm 0,10^*$	$0,9 \pm 0,05^*$

Qeyd: * – yəqinlik əmsalı $p \leq 0,05$

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxuması kimyəvi tərkibinə görə – zülalın, nəmliyin, yağın və külün miqdarına görə nəzarət qrupu heyvanlarının əzələ toxumasından az miqdarda fərqlənir. Təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının kimyəvi tərkibində əhəmiyyətli fərqlilik rütubətin miqdarında özünü büruzə vermişdir. Bu göstərici nəzarət qrupu heyvanlarının əzələ toxumasındakı rütubətin miqdarına nisbətən 8,5% yüksək olmuşdur. Nəzarət qrupundakı iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasındakı zülal təcrübə qrupu heyvanlarının əti ilə müqayisədə 1,56% artıq idi.

Təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasında piyin (yağın) miqdarı orta hesabla 5,63% az olmuşdur. Təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasında külün miqdarı orta hesabla nəzarət qrupu heyvanlarındakına nisbətən 0,32% aşağı olmuşdur.

Tədqiqatlar nəticəsində iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının fiziki-kimyəvi göstəriciləri də təyin edilmişdir. Bizim tədqiqatın məlumatlarına görə nəzarət qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının pH-nın qiyməti 5,87-6,11 arasında dəyişilmiş və ya orta hesabla $9,96 \pm 0,3$ təşkil etmişdir.

Hidrogen sulfidin müəyyən edilməsi reaksiyası zamanı su hamamına yerləşdirilmiş sınaq şüşəsindəki ət suyundan çıxarılmış filtr kağızı üzərinə 10%-li qurğuşun sirkə turşusunun məhlulundan damcılar əlavə etdikdə, həmin nahiyə nəzarət sınaq şüşəsində olduğu kimi rəngini dəyişməmiş və ağ qalmışdır.

Reduktaza sınağının 2,5 saat çəkən qoyuluşu zamanı biz ət farşından alınmış ekstraktın metilen abısı ilə boyadıqda o rəngini dəyişmədi. Bu əzələ toxumasında çürüdücü mikroorqanizmlərin olmadığını göstəricisidir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

***Sarcocystis* cinsinə mənsub olan növlərlə yoluxmuş iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının fiziki-kimyəvi göstəriciləri**

Qruplar	pH	Reduktaza sınağı	Neytral formalin reaksiyası	Peroksidaza reaksiyası
Nəzarət	$6,16 \pm 0,3$	-	-	+
Zəif yoluxmuşlar	$6,14 \pm 0,3$	-	-	+
Orta yoluxmuşlar	$6,08 \pm 0,3$	-	-	+
Güclü yoluxmuşlar	$6,2 \pm 0,3$	-	-	+

Qeyd: - reaksiya mənfidir; + reaksiya müsbətdir.

Cədvəl 2-nin məlumatlarından görünür ki, təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının pH-nın ölçülməsi zamanı onun qiyməti 6,03-dən 6,22-dək dəyişilmiş və ya orta hesabla $6,14 \pm 0,3$ təşkil etmişdir ki, bu da nəzarət qrupuna məxsus olan iribuynuzlu heyvanların əzələ toxumasının pH-dan ($5,96 \pm 0,3$) bir qədər çoxdur.

Əzələ toxuması ilə formalin reaksiyanın aparılması zamanı təcrübə heyvanlarının əzələ toxumasının farşının suyuna formalin əlavə etdikdə filtrat şəffaf qaldı. Bu əlamətə görə, ətin təzə, həm də sağlam heyvan mənşəli olduğu təsdiq edilmişdir.

Aldığımız nəticələrə görə təcrübə heyvanlarında pH-ın orta qiyməti nəzarət qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının pH-nın orta qiymətindən 0,18 vahid yüksəkdir.

Zülalların ilkin parçalanması məhsullarını təyin etmək üçün təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının mis 2-sulfatla reaksiyası həyata keçirilmişdir. Ətdən alınmış və filtrasiya olunmuş bulyonu mis 2-sulfatın 5%-li məhlulu ilə qarışdırdıqda bulyon öz rəngini dəyişmədi, təsadüfi hallarda bulyonun cüzi bulanması müşahidə edilirdi. Bulyonun rənginin dəyişməməsi ətin təzəliyini təsdiq edir.

Beləliklə, tədqiqatların nəticəsini analiz edərək belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, mikro-sistoz invaziya zamanı təcrübə qrupu heyvanlarının əzələ toxumasının orqanoleptik göstəriciləri (xarici görünüşü, ətin rəngi, qoxusu, dadı, yumşaqlığı, şirəliliyi və bulyonu) nəzarət qrupu heyvanlarının göstəricilərindən çox az dərəcədə fərqlənir. Bu zaman ətin rənginin, dadının, yumşaqlığının və bulyonun qiymətləndirmə balları nisbətən aşağı olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi / Akad. M.Ə.Musayevin redaksiyası ilə. I c., Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Edip Ö. Elazığ mezbahasında kesilen sığır və mandalarda *Sarcocystis* türleri ve incidensi üzerinde araştırmalar // Fırat veteriner fak. dergisi, Türkiye, Elazığ, 1988, s. 130-139.
3. Бейер Т.В. Клеточная биология споровиков-возбудителей протозойных болезней животных и человека. Ленинград: Наука, 1989, 186 с.
4. Вершинин И.И. Саркоспоридин и изоспоры животных и человека / Токсоплазмиды: Тез. докл. ВОПР. Вып. IV, Ленинград: Наука, 1979, с. 24-37.
5. Гаибова Г.Д. Кокцидии (*Coccidia*, *Sporozoa*) животных Азербайджана и морфофункциональные особенности их жизненных циклов: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Баку, 2005, 46 с.
6. Искендерова Н.Г. Особенности кокцидофауны сельскохозяйственных животных в фермерских хозяйствах некоторых районов Азербайджана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 2007, 22 с.
7. Мамедов И.Б. Распространение кокцидий сельскохозяйственных животных в Нахчыванской АР Азербайджана // Вестник Алтайского Аграрного Университета, 2013, № 4 (102), с. 63-66.
8. Nourani H., Matin S., Nouri A., Azizi H. Prevalence of thin-walled *Sarcocystis cruzi* and thick-walled *Sarcocystis hirsute* or *Sarcocystis hominis* from cattle in Iran // Tropical Animal Health and production, 2010, v. 42, № 6, pp. 1225-1227.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: i_memmedov68@mail.ru

Ismayil Mammadov

THE EFFECT OF SARCOSPORIDIOSIS ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS OF CATTLE BUTCHERING PRODUCTS

The article investigates the physicochemical parameters of the muscle tissue of cattle. According to our study, the pH value of the muscle tissue of the animals in the control group ranged from 5.87 to 6.11, or averaged 9.96 ± 0.3 . During the reaction for determining hydrogen sulfide, adding drops of a 10% solution of lead-acetic acid to filter paper removed from the broth in a test tube placed in a water bath, this area did not change color and remained white, as in the control experimental tube. During the reductase test, which lasted 2.5 hours, when the minced meat extract was stained with methylene blue, it did not change color. This indicates the absence of putrefactive microorganisms in the muscle tissue.

Keywords: *sarcosporidia, cattle, organoleptic study, muscle tissue, biochemical composition.*

Исмаил Мамедов**ВЛИЯНИЕ САРКОСПОРИДИОЗА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПРОДУКТОВ ЗАБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

В статье исследованы физико-химические показатели мышечной ткани крупного рогатого скота. По данным нашего исследования, значение рН мышечной ткани животных контрольной группы варьировало от 5,87 до 6,11 или в среднем составляло $9,96 \pm 0,3$. В ходе реакции определения сероводорода при добавлении каплей 10%-ного раствора свинцово-уксусной кислоты на фильтровальную бумагу, извлеченную из бульона в пробирке, помещенной на водяную баню, этот участок не изменил цвета и оставался белым, как и в контрольной экспериментальной пробирке. Во время редуказной пробы, длившейся 2,5 часа, при окраске экстракта мясного фарша метиленовым синим он не изменил окраску. Это свидетельствует об отсутствии гнилостных микроорганизмов в мышечной ткани.

Ключевые слова: саркоспоридия, крупный рогатый скот, органолептическое исследование, мышечная ткань, биохимический состав.

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.11.2022**Son variant 05.12.2022**

UOT 577.47(28)

AKİF BAYRAMOV

BİRİNCİ BATABAT SU ANBARININ HİDROFAUNASI HAQQINDA

Məqalədə ilk dəfə olaraq Birinci Batabat su anbarının hidrofaunası haqqında ümumiləşdirilmiş məlumatlar öz əksini tapmışdır. Faunada iri, yırtıcı kürəkayaqlı Hemidiptomus rylovi (Charin, 1928) növünün mütləq üstünlüyü ilə 6 növ zooplankton orqanizm müəyyən edilmişdir. Mayalanmış yumurtadaşıyan birkisəli dişi xərçəng fərdlərinin furkayadək orta bədən uzunluğu 3,6 mm, telsonun sonunadək isə 5,1 mm olmuşdur. Ekosistemdə Daphnia pulex (Leydiq, 1860) adətən sentyabr ayında sonuncu partenogenez nəslini yaratmışdır. Su anbarının dib faunasında 40 növ makrobentik orqanizm aşkar edilmişdir. Makrozoobentosda növlərinin sayına görə Heteroptera dəstəsi (9 növ) və Chironomidae fəsiləsinin (9 növ) üstünlüyü müəyyən olunmuşdur. Bütün ekoloji göstəricilərinə görə, Gammarus lacustris (Sars, 1863) ekosistemin dominant dib orqanizmidir. Populyasiyanın maksimal fərd sayı – 346 fərd/m² və biokütləsi – 2,804 q/m² 2017-ci il iyun ayının son ongünlüyündə hesablanmışdır. Geniş qida spektrinə malik detritofaq orqanizm kimi ali xərçəng növü su anbarında bol yem bazasına malikdir. Muxtar respublikanın yüksək dağlıq rayonunda yerləşən və əlverişli təbii-coğrafi şəraitə malik Birinci Batabat su anbarı yüksək bioloji məhsuldarlığı ilə fərqlənir.

Açar sözlər: Birinci Batabat su anbarı, Hemidiptomus rylovi Charin, ali xərçəng, ekosistem.

Giriş. Batabat yaylası Naxçıvan Muxtar Respublikasında su şəbəkəsinin sıxlığı ilə fərqlənən bölgədir. Birinci Batabat su anbarı və ya Yuxarı Batabat gölü Naxçıvançay hövzəsinin yuxarı hissəsində Biçənək aşırımının cənub yamacında, 2240 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində yerləşir. Əsil dağ gölü olub Göygöl (1571 m), Qaragöl (Laçın rayonu, 2675 m), Göyçə gölü (Ermənistan Respublikası, Sevan gölü, 1916 m), Lar su anbarı (İran İR, 2900 m) kimi sərin sulu sututarlar qrupuna daxildir [1, s. 400-443; 6, s. 6-7].

Ədəbiyyat icmalı. Məqalədə uzun illər ərzində aparılmış hidrobioloji tədqiqat işlərinin nəticələrinə və müşahidələrə əsasən ekosistemin hidrofaunası haqqında ümumiləşdirilmiş məlumatlar ilk dəfə olaraq öz əksini tapmışdır.

Muxtar respublikanın bir sıra sututarları kimi, Birinci Batabat su anbarının hidrofaunası haqqında ilk elmi məlumatlar prof. Ə.H.Qasımovun “Qafqazın şirinsu faunası” adlı monoqrafiyasında (1972) öz əksini tapmışdır. Kitabda su anbarının zooplanktonunda rotatorilərin (6 növ) üstünlüyü ilə 5 növ şaxəbiğciqlinin və 2 növ kürəkayaqlının yayıldığı göstərilmişdir. Müəllifə görə, sututarda 1966-cı ilin avqust ayında zooplanktonun maksimal sayı – 465250 fərd/m³ (711 mq/m²), aprel ayında minimal sayı isə 77500 fərd/m³ (122 mq/m³) olmuşdur. Daphnia pulex (Leydig, 1860) və D. longispina (O.F.Müller, 1776) növlərinin orta illik ümumi biokütlənin yaranmasında üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Su anbarının makrozoobentosunda isə 12 növ dib orqanizmi aşkar olunmuşdur. Hesablamalara görə, həmin ilin yayında zoobentosun ümumi biokütləsi 3,48 q/m² (319 fərd/m²), payızında isə 2,91 q/m² (371 fərd/m²) olmuşdur. Ümumi biokütlənin formalaşmasında Gammarus lacustris (Sars, 1863) ali xərçəng növü (2,47 q/m²) və xironomid sürfələri (1,78 q/m²) yüksək payı ilə fərqlənmişlər. Əsərdə makrozoobentosunun növ tərkibinə görə Birinci Batabat su anbarının yaylanın digər su anbarlarından xeyli zəngin olduğu ilk dəfə 1965-ci ildə qeyd edilmişdir [7, s. 194-213].

Azərbaycan EA Naxçıvan Elm Mərkəzinin Daxili suların biologiyası sektorunun 1986-1990-cı illər üçün ümumi beşillik hesabatında Birinci Batabat su anbarının makrobentik

faunası üçün bulaqçı, yarımşertqanadlı və müxtəlif ikiqanadlı sürfələrinin zənginliyi ilə 24 növ dib orqanizmi qeyd edilmişdir. Yüksək ortaillik biokütlə ($3,03 \text{ q/m}^2$) *Gammarus lacustris* populyasiyası üçün hesablanmışdır. Həmin illərdə su anbarında zooplanktonun həm keyfiyyət (15 növ), həm də kəmiyyət göstəriciləri (4700 fərd/m^3 ; $0,67 \text{ q/m}^3$) aşağı olmuşdur. Fərdlərinin sayına görə *Lecane* cinsinin, biokütləsinə görə iri *Acanthocyclops gigas* (Claus, 1857) və *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller, 1785) və *Alona rectangula* Sars, 1861 növləri faunada üstünlüyə malik olmuşlar. Plankton orqanizmlərinə görə yem bazası zəif hesab edilmişdir. Sututarda yerli əhalinin şərti olaraq “dağ şirbiti” adlandırıldığı azsaylı Kür şirbiti – *Luciobarbus lacerta cyri* (Filippi, 1865) yayılmışdır [2, s. 5-73].

İşin materialı və metodu. Su anbarında akvatorianın orta hissəsinə daxilolma imkanımız olmadığından zooplankton və zoobentos nümunələri başlıca olaraq sahiyanı zonanın müxtəlif nöqtələrindən, son illərdə quraşdırılmış körpüdən və sututara qovuşan axar suların mənsəbindən toplanılmışdır. Nümunələr hidrobioloji tədqiqatlarda qəbul edilmiş metodlarla işlənmişdir. Makrobentik orqanizmlərin növ mənsubiyyəti təyinedici kitablara və İnternet mənbələrinə əsasən müəyyən edilmişdir. Zooplankton növlərinin təyini və eyniləşdirilməsi AMEA Zoologiya İnstitutu Hidrobiologiya laboratoriyası əməkdaşlarının köməkliliyi ilə 20.02.2009-cu ildə həyata keçirilmişdir [8, s. 26-33; 35-41; 9].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Göl 1946-cı ildə əlverişli mövqeyi nəzərə alınaraq bataqlıq sahələrinin qurudulması və önünə bənd çəkilməsi ilə suyunun səviyyəsi tənzimlənən su anbarına çevrilmişdir. Su anbarı başlıca olaraq eyni səviyyədə sututara açılan bolsulu Zorbulağın ($39^{\circ}32'38.59''\text{N}$ - $45^{\circ}48'13.18''\text{E}$) çoxsaylı çeşmələrin, qar və yağış sularının hesabına qidalanır [4, s. 86-89].

Onun sahəsi 10 ha, ən böyük uzunluğu 530 m, orta eni 302 m, su tutumu isə 1,8 mln. m^3 -dir. İlk dərinliyi 15 m olmuşdur. Sekki diskinə görə, suyunun şəffaflığı 1,0 m-dən artıq deyil. İyul ayında su səthinin temperaturu $15\text{-}22^{\circ}\text{C}$ arasında dəyişilir, şaxtalı qış aylarında 4-5 ay müddətində qalın buz təbəqəsi ilə örtülür. Yay aylarında sututaran suyundan Naxçıvançayın axımının tənzim edilməsi üçün geniş istifadə edilir. Batabat yaylasında yerləşən, yüngül minerallaşmış (orta $124,0 \text{ mq/l}$) hidrokarbonatlı-kalsiumlu suyu ilə seçilən Zorbulağın ətrafı ildən-ilə daha çox ekoturisti və qonaqları özünə cəlb edir. Su anbarı zəngin növmüxtəlifliyinə malik alp çəmənliyi ilə əhatə olunmuşdur.

Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun fəaliyyətə başladığı 2003-cü ildən başlayaraq Batabat yaylası sututurlarından Birinci su anbarının hidrofaunası nisbətən ətraflı öyrənilmişdir. *Microcystis* sp. (*Cyanophyta*) göy-yaşıl yosunun inkişafı hesabına gölün suyu adətən göyümtül, isti yay aylarında isə diatom yosunlarla (*Bacillariophyta*) əlaqədar olaraq bozumtul rəngdə olur. Su qatı *Potamogeton perfoliatus* Linnaeus və *Ranunculus polyphillus* Walds at Kit. ex Willd. növlərinin səthə yaxınlaşmış daimi örtüyünə bürünmüşdür. *Schoeplectus lacustris* (Linnaeus) Pallas bütün sahil xətti boyunca yayılmışdır. Çoxillik müşahidələr su bitkilərinin inkişaf etdiyini göstərir.

Dağlıq sututaran temperatur rejimi və artan günəşli günlərin sayı hidrobiont növlərinin nəsil verməsində, fərdlərinin sayında və populyasiyalarının inkişaf dinamikasında əsas tənzimləyici rol oynayan mühit amilləridir. İsti yay aylarında zooplankton faunasında *Hemidiaptomus rylovi* (Charin, 1928) xərçəng növünün mütləq üstünlüyü ilə *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850), *Daphnia longispina* (O.F.Müller, 1776), *Daphnia pulex* (Leydiq, 1860), *Simocephalus vetulus* (O.F.Müller, 1776) və *Acanthocyclops vernalis* (Fisher, 1853) növləri müəyyən edilmişdir. Su anbarının xüsusi termik rejimi ilə əlaqədar olaraq *Dafnia* növlərinin

çoxsaylı qışlamış yumurtaları sahil xəttində iyun ayından başlayaraq müşahidə edilir. Ekosistemdə *Daphnia pulex* növü adətən sentyabr ayında sonuncu partenogenez nəslini yaradır (şəkil 1).



Şəkil 1. *Daphnia* növlərinin qışlamış yumurtaları, 21.06. 2017.

Hemidiaptomus rylovi (Charin, 1928) (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) – iri, yırtıcı kürəkayaqlı olub su anbarının hidrofaunası üçün çoxsaylı xərçəng növüdür. Naxçıvan MR faunası üçün növ ilk dəfə Ə.N.Əlizadə (1938) tərəfindən göstərilmişdir. Xərçəng yaylanın digər iki su anbarında aşkar edilməmişdir. Şimal coğrafi qurşaqların başlıca olaraq müvəqqəti sututarlarında yayılmışdır [5, s. 253-279; 9].

Morfoloji əlamətlərinə görə sefalotoraksın son iki buğumu bir-birindən zəif sərhədlənmişdir. Axıncı buğum hamardır. Ön antenalar sefalotoraksın sonuna çatır. Qarıncıq üç buğumludur. Arxa maksilyar ətraflar uzun və möhkəmdirlər. Furka şaxələri və anal buğum simmetrikdir. Furkanın qılları arasındakı məsafə bərabərdir. Mayalanmış yumurtadaşıyan birkisəli fərdlərin furkayadək orta bədən uzunluğu 3,6 mm, telsonun sonunadək isə 5,1 mm olmuşdur (şəkil 2).



Şəkil 2. *Hemidiaptomus rylovi* fərdləri, 22.07.2008.

Birinci Batabat gölündə ilk cinsi yetkin xərçəng fərdləri may ayının birinci ongünlüyündə görünür. Ekosistemdə iri fərdlərin yüksək sıxlığı ilin isti aylarına təsadüf edir. Təxmini hesablarımıza görə, kürəkayaqlı xərçəngin orta illik fərd sayı 1460 fərd/ m³ və biokütləsi 2,80 q/m³ təşkil etmişdir. Xərçəngin nauplius və kopepodit fərdlərinin inkişaf dinamikasını təyin etmək obyektiv səbəblər üzündən mümkün olmamışdır.

Birinci Batabat su anbarının dib faunası:

Oligochaeta: *Nais behingi* (Michaelsen 1923), *Nais variabilis* (Piguet 1906);

Hirudinea: *Helobdella staqnalis* (Linnaeus, 1758), *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761);

Mollusca: *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758);

Ostracoda: *Cyprus pubera* (Müller, 1776), *Ostracoda sp.*, iri tünd-yaşıl fərdlər;

Eumalacostraca: *Gammarus lacustris* (Sars, 1863), *Gammarus matienus* (Derjavin 1938);

Hydrocarina: *Eylais hamata* (Koenike, 1897);

Ephemeroptera: *Acentrella lapponica* (Bengtsson, 1912), *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761);

Odonata: *Enallagma cyathigerum* (Charpintier, 1840);

Heteroptera: *Corixa punctata* (Illiger, 1807), *Siqara falleni* (Fieber, 1848), *Micronecta anatolica* (Lindberg, 1922), *Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758), *Ilyocorus cimicoides* (Linnaeus, 1758), *Notonecta glauca* (Linnaeus, 1758), *Plea leachi* (Macgregor et Kircaldy, 1899), *Plea minutissima* (Leach, 1817), *Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758);

Coleoptera: *Laccophilus poecilus* (Klug, 1834), *Rhantus notatus* (Fabricius, 1781), *Helophorus sp.*, *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus, 1758);

Trichoptera: *Molanna anguslata* (Curtis, 1834), *Arthropsoidea excisus* (Morton, 1904), *Limnephilus bipunctatus* (Curtis, 1834), *Potamophylax stellatus* (Curtis, 1834), *Potamophylax rotindipennis* (Brauer, 1857);

Chironomidae: *Thienemannimyia lentiginosa* (Fries, 1823), *Asretrotanypus trifascipennis* (Zetterstedt, 1838), *Cladotanytarsus mancus* (Walker, 1856), *Tanytarsus gregarius* (Kieffer, 1909), *Stempelina bausei* (Kieffer, 1911), *Eukiefferella sellata* (Pankratova, 1950), *Diamesa nivalis* (Pankratova, 1950), *Syndiamesa monstrata* (Pankratova, 1950), *Chironomus sp.*;

Lepidoptera: *Paraponyx stratiolata* (Linnaeus, 1758).

Beləliklə, su anbarının dib faunası 40 növ makrobentik dib orqanizmi ilə təmsil olunmuşdur.

Bütün ekoloji göstəricilərinə görə, *Gammarus lacustris* ekosistemin dominant dib orqanizmidir. İlk kütləvi yaz nəslinin kiçik, çoxsaylı fərdlərinə iyun ayı müddətində rast gəlinmişdir. Müşahidələr yay aylarında mütləq cinsi məhsuldarlığın zəifləməsi ilə sakit axarlı nəsilveriminin sentyabr ayının ortalarında davam etdiyini göstərmişdir. May ayı müddətində toplanılmış nümunələrə görə qammarid populyasiyası mütləq əksəriyyəti (97%) iri, uzunluğu 18-20 mm olan fərdlərdən təşkil olunmuşdur. Bu zaman ilk yumurtalı və kopulyasiya etmiş xərçənglərin varlığı populyasiyanın çoxalma prosesinə hazırlığının göstəricisidir. Maksimal ekoloji göstəricilər (sayı – 346 fərd/m²; biokütləsi – 2,804 q/m²) 2017-ci il iyun ayının üçüncü ongünlüyündə hesablanmışdır. Geniş qida spektrinə malik detritofaq orqanizm kimi ali xərçəng su anbarında bol yem bazasına malikdir. Ekosistemdə *G. lacustris*-in ilin isti dövrü üçün orta sayı 295 fərd/m², biokütləsi isə 2,26 q/m² hesablanmışdır (şəkil 3).



Şəkil 3. *Gammarus lacustris* nümunəsi. 21.06.2017.

Muxtar respublikanın yüksək dağlıq rayonunda yerləşən və əlverişli təbii-coğrafi şəraitə malik Birinci Batabat su anbarı göstəricilərinə görə yüksək bioloji məhsuldarlığı ilə fərqlənir. Su anbarına yaz aylarında Gilançayın yuxarı axınlarından geniş ekoloji plastikliyə malik Çay qızılxallısının – *Salmo trutta fario* (Linnaeus 1758) yerli populyasiyasına zərər yetirməmək şərti ilə irili-xırdalı fərdlərinin köçürülməsi təklif edilmişdir [2, s. 123-126].

Müəllif məqalənin ərsəyə gəlməsində göstərdiyi ciddi köməyə və xeyirxah münasibətə görə biologiya üzrə fəlsəfə doktoru Mahir Məhərrəmovla dərin təşəkkürünü bildirir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev F.Q., Əliyev A.R., Süleymanova İ.Ə., Məmmədova A.Q. Hidrobiologiya. Bakı: AzTU, 2010, 485 s.
2. Azərbaycan EA Naxçıvan Elm Mərkəzi Daxili suların biologiyası sektorunun 1986-1990-cu illər üçün beşillik hesabatı (*Əlyazması hüququnda*), s. 5-73.
3. Bayramov A.B., Məmmədov T.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii ehtiyatları və onlardan daha səmərəli istifadə yolları / Beynəlxalq simpoziumun materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2001, s. 123-126.
4. Həsənov M., Zamanov X., Cəfərov B., Vəliyev N. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1973, 135 s.
5. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. I c.: Fiziki coğrafiya, Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 456 s.
6. Salavatian S.M. Lar su anbarının hidrofaunası (növlər tərkibi, morfologiyası, ekologiyası): Biol. üzrə. fəls. doct. diss. ... avtoreferatı. Bakı, 2014, 21 s.
7. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: ЭЛМ, 1972, 285 с.
8. Касымов А.Г. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Qapp-Poliqraf, 2000, 58 с.
9. <http://www.fauna-eu.org>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akifbayramov50@mail.ru

Akif Bayramov**THE HYDROFAUNA OF THE FIRST BATABAT WATER RESERVOIR**

For the first time, the article presents generalized information about the hydrofauna of the First Batabat water reservoir. In the fauna, 6 species of zooplankton organisms were identified, with the absolute predominance of the large predatory copepod *Hemidiaptomus rylovi* Charin, 1928. The average body length of fertilized egg-bearing females was 3.6 mm to the furca and 5.1 mm to the end of the telson. In an ecosystem, *Daphnia pulex* Leydig, 1860 usually produces the last parthenogenetic generation in September. In the bottom fauna of the water reservoir, 40 species of macrobenthic organisms were found. The macrozoobenthos is dominated by the order *Heteroptera* (9 species) and the family *Chironomidae* (9 species) by the number of species. According to all its ecological indicators, *Gammarus lacustris* (Sars, 1863) is the dominant benthic organism in the ecosystem. The maximum number of individuals in the population – 346 individuals/m² and biomass – 2804 g/m² was calculated in the last ten days of June 2017. As a detritophage with a wide food spectrum, individuals of higher crayfish have an abundant food base in the reservoir. The First Batabat water reservoir, located in the mountainous region of the Autonomous Republic and having favorable natural and geographical conditions, is characterized by high biological productivity.

Keywords: *First Batabat water reservoir, Hemidiaptomus rylovi Charin, higher crayfish, ecosystem.*

Акиф Байрамов**О ГИДРОФАУНЕ ПЕРВОГО БАТАБАТСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

В статье впервые приведены обобщенные сведения о гидрофауне Первого Батабатского водохранилища. В фауне выявлено 6 видов зоопланктонных организмов, с абсолютным преобладанием крупного хищного лопатоногого вида *Hemidiaptomus rylovi* (Charin, 1928). Средняя длина тела особи оплодотворенных яйценосных самок рачков составила 3,6 мм до фурки и 5,1 мм до конца тельсона. В экосистеме *Daphnia pulex* (Leydig, 1860) обычно продуцирует последнее партеногенетическое поколение в сентябре. В донной фауне водохранилища обнаружено 40 видов макробентических организмов. В макрозообентосе по числу видов преобладают отряд *Heteroptera* (9 видов) и семейство *Chironomidae* (9 видов). По всем экологическим показателям *Gammarus lacustris* (Sars, 1863) является доминирующим донным организмом экосистемы. Максимальная численность особей популяции – 346 особей/м² и биомасса – 2804 г/м² были рассчитаны в последней декаде июня 2017 г. Являясь детритофагами с широким пищевым спектром, особи высшего рака имеют в водохранилище обильную кормовую базу. Первое Батабатское водохранилище, расположенное в горном районе автономной республики и имеющее благоприятные природно-географические условия, отличается высокой биологической продуктивностью.

Ключевые слова: *Первое Батабатское водохранилище, Hemidiaptomus rylovi Charin, высший рак, экосистема.*

(Biologiya elmləri doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 15.11.2022**Son variant 14.12.2022**

UOT 591

ASƏF RUŞANOV

**HEYVANDARLIQDA HİBRİDLƏŞMƏDƏ BAŞ VERƏN
HETEROZİS FORMALARI**

Hibridləşmə nəticəsində baş verən heterozis bioloji prosesdir. Heterozis haqqında 1854-cü ildə Kelreyter 54 hibrid bitkilərinin alınmasında meydana çıxan bioloji qanunauyğunluq ilə əlaqədar olaraq məlumat vermişdir. Heterozis terminini ilk dəfə Amerika alimi Dcon Şelle 1914-cü ildə qarğıdalı genetikası probleminə təklif etmişdir. O, bu terminlə yanaşı olaraq alınan nəslin valideynlərdən yüksək məhsuldarlığa malik olmasını göstərmişdir. Heterozis hadisəsi xüsusən, çarpazlaşdırma və hibridləşdirmə nəticəsində alınmış balanın yüksək yemlənmə və bəslənmə şəraitində özünü büruzə verir. Genetikanın nəzəri və praktiki yeniliklərinə əsasən heterozisin əmələ gəlməsinə haqqında bir neçə hipotez irəli sürülür. Bunlar dominantlıq, heteroziqotluq və genetik balanslaşmadır. 1910-cu ildə Amerika bioloqları Keybl və Peyle dominantlıq nəzəriyyəsini irəli sürmüşlər. Bu nəzəriyyəyə əsasən aydın olur ki, resessiv əlamət daşıyanlar, heteroziqot genlərə nisbətən az fəaliyyətli olmaqla çox böyük əhəmiyyət kəsb etmir. Heterozis əsasən heterogenlik xüsusiyyətli genlərdə baş verir.

Açar sözlər: heterozis, hibrid, hibridləşmə, somatik heterozis, adaptiv heterozis.

Heteroziqotluq nəzəriyyəsinə əsasən, müxtəlif çarpazlaşdırma zamanı heterogenliyin əmələ gəlməsi və bir neçə nəsil davam etdirilməsi heterogen heyvanların seçilməsindən asılıdır. D.A.Kislovski tam dominantlığın aşkar edilməsi məqsədilə heterozis hadisəsinin mahiyyəti ilə əlaqədar heteroziqotluq hipotezini irəli sürmüşdür. O, heteroziqotluq hipotezində orqanizmdə faydalı və zərərli genlərin birgə fəaliyyət formasını açıqlamışdır. E.M.İst və D.F.Djon dominantlıq hipotezini təhlil etmişlər. Onlar heterozis səmərəliliyini müxtəlif dominant allel genlərin lokuslarda kombinasiya olunması ilə izah etmişdir. Lokuslarda dominant genlərin resessiv genlər üzərində müsbət fəaliyyət göstərmə prinsipini heterozisin baş verməsi ilə əlaqələndirmişdir. Onlar təbii genetik heterozis varlığını başqa hipotezlərdə aydınlaşdırmışdılar ki, heterozis bir çox müxtəliflikdə – somatik, reproduktiv, adaptiv (*uyğunlaşma*) formada aşkar edilir. Somatik heterozis bədənin ayrı-ayrı hissə və orqanlarının somatik hüceyrələrinin güclü inkişaf etməsi nəticəsində meydana gəlir. Adaptiv heterozis-hibrid mələzlərin valideynlərinə nisbətən mühitə uyğunlaşma qabiliyyətinin və yaxud, hər hansı şəraitdə yaşamaq imkanlarının artması ilə əlaqədardır. Reproaktiv heterozis orqanizmlər çox möhkəm xüsusiyyətli olmaqla, yüksək balavermə qabiliyyətinə və çox məhsul vermə imkanına malik olurlar. Heterozis I nəsil hibridlərində daha yüksək dərəcədə (*birdəfəlik səmərəlilik*) özünü göstərir. Sonrakı nəsildə bir az zəifləyir. Heterozis heteroziqot mələz orqanizmin yaranması zamanı özünü büruzə verir [5; 6].

Heterozisin genetik mexanizmi hələlik aydınlaşdırılmayıb. Heterozis mürəkkəb bioloji hadisə olub özünü müxtəlif formalarda büruzə verir. A.F.Kuşner hibrid və mələzlərdə heterozisin əmələ gəlməsini 5 formaya bölmüşdür:

1. Balalar (*hibrid və mələzlər*) öz valideynlərinə nisbətən canlı kütlə və ömrünün uzunluğuna görə üstünlük təşkil edir.
2. Hibrid nəslə balavermə və həyata dözümlük qabiliyyətinə görə valideynləri keçir. Ancaq canlı kütləyə görə aralıq vəziyyətində olur.
3. Hibridlər konstitusiya möhkəmliyinə, iş qabiliyyətinə və uzunömürlülüəyinə görə valideyn formalarını keçir, ancaq, balavermə qabiliyyətini itirir.

4. İrsiyyətində hər hansı əlamətə görə aralıq mövqedə olsa da axırncı (*yekun*) məhsulda heterozis effektiv olur.

5. Hibrid və mələzlər ən yaxşı valideyn formalarında məhsuldarlığına görə yüksək olmur. Ancaq hər iki valideynin orta göstəricilərindən yüksək səviyyədə olurlar.

İ.V.Qonçarov, Y.S.Musienko, A.Ə.Ağabəyli və Z.Q.Verdiyev göstərir ki, heterozis əlamətlərin irsən keçmə əmsalı ilə tərs mütənasibdir. Belə ki, əgər əlamətlərdə irsən keçmə əmsalı yüksəkdirsə, onda heterozis aşağı olacaqdır. Əgər, əlamətlərdə irsən keçmə əmsalı aşağıdırsa, onda həmin əlamətə görə heterozis yüksək olacaqdır. P.N.Buynaya və başqalarının tədqiqatları göstərir ki, hibridləşmə əlverişsiz şəraitdə dözümlülüğün yüksəlməsidir. Hibridlər təmiz qanlı heyvanlara nisbətən yüngül bala vermə, arzu olunan xüsusiyyətləri özündə cəmləşdirən, yaxşı südlük və ətlik əlamətlərinə malik olan heyvanlardır.

Z.Q.Verdiyevin və S.A.Abbasovun apardığı uzunmüddətli tədqiqatların nəticəsindən aydın olur ki, hibridləşmə nəticəsində alınmış balalarda mühitə dözümlülük, tez uyğunlaşma, xəstəliklərə davamlılıq xüsusiyyətləri daha üstündür. V.D.Qabanov və Q.A.Baqdanov qeyd edirlər ki, öt məhsuldarlığını yüksəltmək məqsədilə qaramalın zebu, yak, bizonla hibridləşməsi geniş tətbiq edilir. Hibridləşmənin əsas məqsədi yüksək məhsullu, təbii, möhkəmliyi olan, bəzi xəstəliklərə və çətin mühit şəraitində davamlı, südündə yağın və zülalın miqdarı çox olan, həmçinin, yemi həzm etmək qabiliyyəti yüksək olan yeni cins qrupu yaratmaqdan ibarətdir. Y.N.Petreşenko göstərir ki, Qırmızı Səhra və zebudan alınmış hibrid erkəklər yaxşı böyümə xüsusiyyətlərinə, yemi yüksək dərəcədə həzm etmə qabiliyyətinə, yüksək cəmdək və kəsim çıxarına malik olmaqla yanaşı, Qırmızı Səhra cinsinə nisbətən möhkəm dırnaq və konstitusiyaya xas olmuşlar. Hibridlər intensiv bəslənmə şəraitində xüsusi bioloji xüsusiyyət üstünlüklərinə malikdirlər [1; 2].

1957-ci ildən aparılmış hibridləşmə işi yeni təkmilləşdirmə üsullarına görə yüksək süd verən naxır yaradılmasının bünövrəsini qoymuşdur. Qara-ala cinsi Azərbaycan zebusu buğası ilə cütləşdirilmiş və I nəsil hibridlərin süd məhsuldarlığı orta hesabla 2850 kq, süddə yağlılıq – 4,5%, süd yağı – 100 kq-dan çox olmuşdur. Alınan I nəsil hibridlərin müsbət əlamətləri ondan ibarətdir ki, onların südündə yağ faizi yüksək olmuşdur. Eyni zamanda, həmin hibridlər mühitə tez uyğunlaşmaqla xəstəliyə tutulmur. Alınmış hibridlərin Qara-ala cinsin törədici buğalarından istifadə olunmaqla süd məhsuldarlığı artırılmışdır. Həmin naxırda süd məhsuldarlığına və yüksək südvermə qabiliyyətinə malik inəklər olmuşdur. Məsələn, Pulinoçka ləqəbli inəyin II laktasiyada süd məhsuldarlığı 5819 kq, südündə yağlılıq 4,49% olmuşdur. Çumivoçka ləqəbli inək II laktasiyada 6917 kq süd vermiş, südündə yağ miqdarı 4,37% olmuşdur. Maruşka adlı inək III laktasiyada 7049 kq süd vermiş, südündə yağ miqdarı 3,92% olmuşdur. VI laktasiyada Çervona ləqəbli inək 6937 kq süd vermiş, süddə yağ miqdarı isə 4,28% olmuşdur. VII laktasiyada Pulma adlı inək isə 6607 kq süd vermiş, südündə yağ miqdarı 4,44%, zülal göstəricisi isə 4,30% olmuşdur [3; 4].

Dünya maldarlığında zebu və zebu qanlı heyvanların ən geniş yayılma vətəni Hindistandır. Hindistanda 200 milyon başdan yuxarı zebu və zebunövlü heyvanlar yetişdirilir. Burada 28 cins mövcuddur ki, bu cinslər buynuz quruluşu, kələ xarakterizəsinə görə sinifləşdirildikdə öz məhsuldarlıq və anatomik morfoloji quruluşuna görə 6 qrupa bölünür. Burada əsasən, südlük cinslər yetişdirilir. Ən geniş yayılmışları isə Qırmızı Sindi, Sahival, Qir, Tarparkar və Nelor cinsləridir.



Şəkil 1. Qırmızı Sind inək cinsi.



Şəkil 2. Sahival inək cinsi.

Bu cinslər ən yaxşı naxırlarda 2000 kq süd verirlər və süddə yağ miqdarı isə 4,8%-dir. Hindistan Milli Proqramına əsasən ABŞ-dan, Kanadadan, Böyük Britaniyadan və başqa ölkələrdən südlük qaramalın, o cümlədən, Holştin, Cerzey, Şvis, Qırmızı Datski cinsləri gətirilmiş və zebu ilə hibridləşmə aparılmışdır. 30 il müddətində həmin cinslərdə xüsusən, Holştin cinsində təmizlikdə yetişdirmə aparılmışdır. Lakin, həmin cinslər öz potensial imkanlarını göstərə bilməmişlər. Hibridləşmədən alınmış Karanşvis cinsi (Sahival×Qırmızı Sindi×Şvis) birinci laktasiyada 3500 kq süd verir. Bu orta hesabla, Sahival cinsin məhsuldarlığından 1600 kq çox süd deməkdir. Bir çox hibridlərdə birinci nəsil inəklərindən 8000 kq süd sağılmaqla süddə yağ faizi 4,5%-ə çatdırılmışdır. Hindistan Elm Mərkəzində zebudan istifadə etməklə Holştin, Şvis və Cerzey cinsləri ilə iki, üç və dörd cinsli hibridlər yaradılması işi aparılır.

Məqsədyönlü aparılan damazlıq işi yüksək məhsuldar hibrid naxırların yaradılmasına gətirib çıxarmışdır. Kalian Milli Südlük Maldarlıq İnstitutunun məlumatlarına əsasən, birinci laktasiyada ən yüksək süd məhsuldarlığı 3665 kq-la ikinci nəsil hibridlərdən (*Holştin×Tarparkar*) alınmışdır. İnəklərdə orta hesabla birinci doğum yaşı 28 aylıqda laktasiya günü 319, doğumarası 371 gün çəkmişdir. İkcinsli hibridlərin Holştin×Sahival, Şvis×Tarparkar orta süd məhsuldarlığı 3031-3133 kq olmuşdur. Üçcinsli hibridlərdə Holştin×Şvis×Tarparkarda sağım 2723 kq olmuşdur. Dördcinsli hibridlərdə (*Tarparkar×Şvis×Sahival×Holştin*) bu göstəricilər 3536 kq-a çatmışdır. Hindistanın hər yerində hibridləşmə işi aparılır ki, burada da məqsəd zebuların məhsuldarlığını yüksəltmək və mədəni cinslərin ekstremal şəraitə dözümlülüyünü artırmaqdan ibarətdir. Pendjab ştatında yerli Sahival inəkləri Holştin-Friz, Qonur Şvis, Cerzey və Qırmızı Datski buğaları ilə cütləşdirmişdir ki, alınmış hibridlər 30 aylıqda birinci laktasiyada 3000 kq süd vermə qabiliyyətinə malikdirlər. Ancaq, yerli zebular 800-1000 kq süd verməklə birinci doğum yaşı 44 aylıqda baş verir. Qonur Şvis ilə Sahival hibridləri isə birinci doğumda 1486-2896 kq arasında süd vermişdir. Son illərdə aparılan tədqiqatlardan aydın olur ki, hibridlərin gün ərzində süd sağımı 5 kq/gün olduğu halda yerli inəklərdə isə bu 2,63 kq/gün olmuşdur.

Z.Q.Verdiyevin və S.A.Abbasovun tədqiqatlarında göstərilir ki, hibridlər yaxşı yemləmə şəraitində valideynlərinə nisbətən yüksək canlı kütlədə olurlar. Çerkaşenko qeyd edir ki, son illər yüksək keyfiyyətli cəmdək yağlılığı olan və cəmdək üzərində qalın piy qatı olan, mərhələ ilə yerləşən (*mərmərvari*) cəmdək daha keyfiyyətli hesab olunur. Bu istiqamətdə işin aparılması üçün qaramalın zebu, yak, bizonla çarpazlaşdırılmasına aparılması alimlər qarşısında duran önəmli vəzifədir. Q.İ.Qoqolinin və M.D.Preklişvilinin tədqiqatlarında göstərilir ki, zebunun müxtəlif növ qaramal ilə çarpazlaşdırılmasından yüksək iqtisadi səmərəli hibridlər əldə olunur. Dünyanın hər yerində aparılan hibridləşmənin əsas məqsədi yerli, az məhsuldar, qaramal

cinslərinin məhsuldarlığını yüksəltmək, xaricdən gətirilmiş mədəni cinslərin mühitə dözümlülüyünü, xəstəliyə davamlılığını artırmaqla yanaşı, zebulardan uzun ömürlü, ekstremal şəraitə tab gətirən, qaba yemlərdən yaxşı istifadə etmək qabiliyyətini hibridlərdə cəmləşdirməkdir.

Azərbaycan ərazisində maldarlıqla qədim zamanlardan məşğul olunmuş və o dövrdə də hibridləşmə tətbiq edilmişdir. 1989-cu ildə rus mütəxəssisi D.Kistenyov ilk dəfə olaraq Lənkəran qəzasının kəndli təsərrüfatlarında zebunun yerli Kiçik Qafqaz malı ilə çarpazlaşdırılmasından alınmış hibrid malı təsvir etmişdir. Hibridlər dübari adlanırdı. Hibridlərin süd məhsuldarlığı yaxşı olduğundan zebudan və yerli qaramaldan daha qiymətli hesab edilirdi. Zebunun mədəni cinslər ilə cütləşdirilməsi təcrübələrinə ilk dəfə 1931-ci ildə başlanmışdır. Hibridləşdirmənin nəticələri göstərmişdir ki, bu üsulun tətbiqi daha iri və düzgün bədən quruluşlu nəslin alınmasına imkan verir. Hibrid buzovlar doğulan zaman zebunun yeni doğulan balasından – 42%, üç aylıqda – 24%, altı aylıqda – 21% ağır olmuşdur. Rusiyada isə mütəxəssislər Azərbaycan zebusundan istifadə etməklə məqsədyönlü südlük hibrid naxır yaratdıqdan sonra yenidən, bir neçə variantda Kuba zebusu, Avstraliya, Yeni Zelandiya və hind zebu buğalarından istifadə etməklə ən yaxşı cütləşmə nəticəsində əldə olunan hibridlərin seçməyi və onları artırmağı qarşıya məqsəd qoydular.

Rusiyada aparılan hibridləşmə ilkin növbədə qaramal naxırının südlük keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqdan ibarət oldu. Eyni zamanda, hibridləşmə nəticəsində qan-parazitar xəstəliklərə dözümlü pasterilyoz və brusellyoz xəstəliklərinə az tutulan hibridlər yaratmışlar. Ən əsası ondan ibarətdir ki, hibridlər qaba yemlərdən yaxşı istifadə edərək yüksək formada həzm etmək xüsusiyyəti qazanmışdır. Rusiyada Azərbaycan zebusu ilə aparılan müsbət hibridləşmə nəticəsində yüksək məhsuldar südlü, yağlı hibrid qruplar (*Sneqri, Murmanski və Arxangelsk*) yaradılmışdır. Bununla yanaşı, 1976-cı ildən sonra Kuba və Yeni Zelandiya zebuları ilə hibridləşmə geniş ərazidə aparılmış və damazlıq hibrid naxırlar əldə edilmişdir. Kuba zebuları və Yeni Zelandiya zebu törədiciləri Qara-ala cinslərlə cütləşdirilmişdir. Kuba zebu×Qara-ala cinsin hibridin I nəsildə 261 gün sağımda V-laktasiyada 3731 kq süd vermiş, südün yağlılığı 5,47%, zülal isə 3,80% olmuşdur. Həmin inəyin (Krasavitsa) canlı kütləsi 800 kq-a çatmışdır.

Krasnodar vilayəti, Yet-Labin rayonunun Drujba və Timasiev rayonunun Kuban sovxozunda aparılan tədqiqat işlərində Qırmızı Səhra cinsi ilə onun kuba zebusundan alınmış hibridləri müqayisə olunduqda məlum olmuşdur ki, 18 aylıqda Qırmızı Səhra cinsinin canlı kütləsi 411,7 kq olduğu halda, hibridlərdə bu çəki 472,9 kq-a çatmışdır. 18 aylıq dövrdə sərf olunan Qırmızı Səhra cinsində 2958,3 kq yem vahidi sərf olunmuşdursa, bu hibridlərdə 3042,5 kq olmuşdur. Əgər, 1 kq çəki artımı üçün Qırmızı Səhra cinsində 7,6 kq yem vahidi sərf olunmuşdursa, hibridlərdə (*Kuba×Qırmızı Səhra*) 6,8 kq yem vahidi sərf olunmuşdur. Əgər, Qırmızı Səhrada cəmdək çıxarı 55,2% olmuşdursa, hibridlərdə bu göstərici 58,1%-ə çatmışdır. Cəmdək çəkisi də, hibridlərdə orta hesabla 40 kq-dan çox olmuşdur. Rusiya və Ukrayna alimlərin apardıqları tədqiqatlara əsasən, qanın biokimyəvi morfoloqiyasının təhlil etdikdə aydın olur ki, hibridlərdə hemoqlobin göstəricisi fəsillərdən asılı olmayaraq Qara-ala cinsinə nisbətən üstünlük təşkil etmiş, eritrosit göstəriciləri çox fərqlənmişdir. Leykosit göstəricisi yuxarı olmuşdur ki, bu da qanın limfosit xüsusiyyətlərinin yüksək olması ilə əlaqədardır. İsti havada süd məhsuldarlığı dəyişmişdir. İnkələrdə +36°C temperaturda süd məhsuldarlığı 30% aşağı düşdüüyü halda, Avstraliya zebusunda +40°C temperaturda 5% azalır. Aparılan tədqiqatların yekununda aydın olur ki, ekstremal şəraitdə belə, hibridlərin bütün məhsuldarlıq göstəriciləri və təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətləri iqtisadi cəhətdən səmərəlidir [7; 8; 9].

Y.A.Kotyarov Primor vilayətinin Ussuri rayonunun tədris-təcrübə təsərrüfatında

apardığı elmi tədqiqatlarında göstərir ki, Qara-ala cinsinə nisbətən hibridlərdə (*Kuba*×*Qara-ala*) canlı kütlə, cəmdək çəkisi, cəmdək çıxarı, kəsim çəkisi, 1 kq çəki artımına sərf olunan yem üstün olmuşdur. Belə ki, 18 aylıqda Qara-ala cinsin canlı kütləsi 452,6 kq olmuşdursa, hibridlərdə (*Kuba*×*Qara-ala*) orta hesabla 40 kq-dan artıq 492,4 kq canlı kütləyə malik olmuşdur. Qara-ala cinsində 1 kq çəki artımı üçün 7,4 yem vahidi sərf edilmişdirsə, hibridlərdə 7,0 yem vahidi sərf olunmuşdur. Cəmdək çıxarı Qara-ala cinsində 53,3% olduğu halda, hibridlərdə bu göstərici 55,7%-ə çatmışdır. İnkişaf etmiş ölkələrdə (*ABŞ, Kanada, Kuba, Argentina, Braziliya, Avstraliya, Yeni Zelandiya* və s.) iribuynuzlu qaramalın inkişaf dinamikasına və cins tərkibinə nəzər yetirsək məlum olar ki, həmin dövlətlər öz maldarlığının cins tərkibini məhsuldarlığına, mühitə dözümlülüyünə və uzunömürlülük xüsusiyyətlərinə görə dərin yaxşılaşdırma işi aparmışlar. Belə ki, 1924-cü ildən 1981-ci illərə qədərki dövrdə Yeni Zelandiyada mövcud qaramalın 97%-i gətirilmə Holland, Cerzey, Ayrişir və Şorthorn cinslərindən ibarət idi. Ancaq, bu heyvanlar öz genetik potensial imkanını göstərə bilməmişlər. Heyvanların baş sayının yüksəlməsinə baxmayaraq tez-tez xəstəliklərə məruz qalması, qısa təsərrüfatda istifadə olunması yaxşı nəticələr verməmiş və ona görə də 1946-cı illərdən başlayaraq zebu heyvanlarından istifadə olunaraq məşhur Yeni Zelandiya südlük zebusu yaradılmışdır. Pakistandan gətirilmiş ən yaxşı Savval zebu cinsin törədiciləri Cerzey×Friz mələzlərin inəkləri ilə cütləşdirilmişdir. Alınmış cinsin qanı 50% zebu, 25% Cerzey və 25% Friz qanı təşkil etmişdir. Ən yaxşı inəklərin süd vermə qabiliyyəti isə 7098 kq-dan yüksək olmuşdur.

Nəticə. Heterozis nəticəsində hibrid heyvanların böyümə və inkişafı tezləşir, yüksək konstitusiya möhkəmliyi, canlı kütlə artımı və başqa təsərrüfa əhəmiyyətli əlamətləri yaxşılaşır. Bundan başqa, heterozis nəticəsində embrional və postembrional dövründə balanın həyatilik qabiliyyətinin yüksəldilməsi, balavermə və doğumun asanlaşması, ölümün azalması, cavan və yaşı heyvanların saxlanması prosesi güclənir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov S.A., Ruşanov A.Ə. Heyvandarlıqda praktikum. Bakı, 2013, 240 s.
2. Abbasov S.A. Genetika və seleksiyanın əsasları. Gəncə: Əsgəroğlu, 2015, 402 s.
3. Abbasov S.A., Mehdiyev M.Ə., Ruşanov A.Ə. Heyvandarlıq. Gəncə: Əsgəroğlu, 2011, 380 s. s. 143-179.
4. Abdullayev Q.Q. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yetişdirilməsi. Bakı: Elm, 2015, 320 s.
5. Вахонева А., Абылкасымов А., Сударев Н. Использование в стаде коров-рекордисток и их долголетие // Молочное и мясное скотоводство, Москва, 2010, № 8, с. 9-11.
6. Ерохин А.И. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец. Москва, 2010, 352 с.
7. Мадисон В., Мадисон Л. Лейкоз: пустые страшилки или общегосударственная проблема? // Животноводство России, Москва, 2006, № 10, с. 6-10.
8. Мазуров В.Н., Санова З.С. Продолжительность продуктивного использования коров при рвзных методах разведения // Достижения науки и техники АПК, Москва, 2011, с. 46-49.
9. Ульянов А.Н., Куликова А.Я., Павлов М.Б. Свиридов В.И. Временные правила бонитировки овец мясного направления продуктивности с основами племенной работы. Краснодар, 2005, 25 с.

Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci
E-mail: Rusanov_66@mail.ru

Asef Rusanov**FORMS OF HETEROSIS HYBRIDIZATION IN ANIMAL HUSBANDRY**

Heterosis is an increase in the viability of hybrids due to the inheritance of a certain set of alleles of various genes from their heterogeneous parents. This phenomenon is opposite to inbreeding depression, which often occurs as a result of inbreeding (closely related crossing), leading to an increase in homozygosity. An increase in the viability of first-generation hybrids as a result of heterosis is associated with the transition of genes to a heterozygous state, while recessive semi-lethal alleles that reduce the viability of hybrids do not appear. Also, as a result of heterozygotation, several allelic variants of the enzyme can be formed, acting in total more efficiently than one by one (in the homozygous state). The mechanism of action of heterosis has not yet been fully elucidated. The phenomenon of heterosis depends on the degree of kinship between the parental individuals: the more distant relatives are the parental individuals, the more pronounced the effect of heterosis in hybrids of the first generation.

Keywords: *heterosis, hybrid, hybridization, somatic heterosis, adaptation heterosis, reproductive heterosis, dominant, half-breed, lactation, selection.*

Асеф Рушанов**ФОРМЫ ГЕТЕРОЗИСА, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Гетерозис, возникающий в результате гибридизации, является биологическим процессом. О гетерозисе сообщил в 1854 г. Кельрейтер в связи с биологической закономерностью, выявленной в ходе получения 54-х гибридных растений. Термин гетерозис впервые был предложен американским ученым Джоном Шелли в 1914 г. в проблеме генетики кукурузы. Он в связи с этим термином показал, что полученное потомство имеет более высокую плодовитость, чем родители. Явление гетерозиса особенно проявляется в условиях хорошего содержания и вскармливания потомства, полученного в результате скрещивания и гибридизации. На основе теоретических и практических новшеств генетики выдвигается несколько гипотез о формировании гетерозиса. Это доминирование, гетерозиготность и генетическая балансировка. В 1910 году американские биологи Кейбл и Пейли выдвинули теорию доминирования. Согласно этой теории ясно, что гены-носители рецессивных признаков относительно менее значимы, чем гетерозиготные гены, поскольку обладают меньшей активностью. Гетерозис в основном встречается в генах, характеризующихся гетерогенностью.

Ключевые слова: *гетерозис, гибрид, гибридизация, соматический гетерозис, адаптивный гетерозис.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 21.11.2022**Son variant 14.12.2022**

UOT 595.797

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ NYSSONINI (*CRABRONIDAE*:
BEMBICINAE) TRİBASININ ARILARI

Məqalədə Nyssonini tribasına mənsub növlərin dünyada qeyd olunması haqqında internet mənbələrinə əsasən məlumatlar verilir. Tədqiqat işi 2018-2019-cu illərdə muxtar respublikanın bir sıra ərazilərindən toplanılmış materiallara əsasən yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat illərində muxtar respublikanın 4 rayonunun 13 kəndinin 14 nöqtəsində Nyssonini tribasının 2 cinsə mənsub 13 növünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Onlardan 10 növünə (*Brachystegus scalaris* (Illiger, 1807); *Nysson barrei* (Radoszkowski, 1893); *Nysson chevrieri* (Kohl, 1879); *Nysson fulvipes* (A. Costa, 1859); *Nysson guichardi* (de Beaumont, 1967); *Nysson harveyi* (de Beaumont, 1967); *Nysson interruptus* (Fabricius, 1798); *Nysson maculosus* (Gmelin, 1790); *Nysson militaris* (Gerstaecker, 1867); *Nysson paralias* (Standfuss, 2010) yalnız muxtar respublikanın ərazilərində rast gəlinmişdir. Bu növlər Azərbaycanın digər bölgələrində qeyd olunmamışdır. *Nysson chevrieri* və *Nysson paralias* növləri dünyada Avropanın bir sıra ərazilərində və Azərbaycanda qeyd olunmuşdur. Həmçinin məqalədə növlərin tapıldığı yüksəklik zonaları, landşaftlar və dünyada yayılması göstərilmişdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, Bembicinae, Nyssonini, Brachystegus, Nysson.*

Giriş. Yeni məlumatlara görə dünya faunasında *Crabronidae* fəsiləsinin 8 yarımfəsiləsi, 19 tribası və 9105 növü müəyyən olunmuşdur. *Bembicinae* yarımfəsiləsi özündə 81 cinsə mənsub 1699 növü birləşdirir. *Nyssonini* tribası isə 17 cinsə aid 227 növlə təmsil olunmuşdur [5].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının *Nyssonini* tribasının arıları zəngin növmüxtəlifliyinə malik olmasına baxmayaraq bizim tədqiqatlara qədər yalnız xarici müəlliflər tərəfindən öyrənilmiş, bu tədqiqatlar da səthi olmuşdur.

2001-2003-cü illərdə rusiyalı alim P.Q.Nemkov Rusiya və onunla qonşu olan ölkələrin bembicinlər faunasını öyrənərkən, Rusiya Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan nümunələrin təyini zamanı müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən Azərbaycanın bir sıra ərazilərindən (Culfa, Şəki) toplanılan 3 növü (*Brachystegus incertus* (Radoszkowski, 1877); *Nysson decemmaculatus* (Spinola, 1807); *Nysson epeoliformis* (F. Smith, 1856)) qeyd etmişdir [3, s. 1-11; 4, s. 1-5].

Beləliklə, qeyd olunan ədəbiyyat məlumatlarına əsasən bizim tədqiqatlara qədər Azərbaycanın müxtəlif ərazilərindən *Nyssonini* tribasına mənsub yalnız 3 növ qeyd edilmişdir. Muxtar respublikanın qrabronidlərinin faunistik siyahısında bu tribanın 3 cinsə mənsub 13 növü aşkar olunmuşdur. Bunlardan ancaq muxtar respublikada qeyd olunmuş 10 növ Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir [2, s. 1-24].

Material və metodika. Tədqiqat işi 2018-2019-cu illərdə muxtar respublikanın 4 rayonunun 13 kəndinin 14 nöqtəsindən M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalikin və X.Ə.Əliyev tərəfindən entomoloji tor və Merike tələləri ilə toplanılmış, Rusiya Elmlər Akademiyasının Uzaq Şərq Bölməsi Biomüxtəliflik Elmi Mərkəzinin, Zoologiya İnstitutunun və Bioresurslar İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan materialların əsasında yerinə yetirilmişdir.

Növlərin təsnifatı və dünyada yayılması V.J.Pulavskiyə [5], A.V.Antropov və başqalarına görə verilmişdir [1, s. 219-220].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat illərində muxtar respublikanın 4 rayonunun 13 kəndinin 14 nöqtəsində *Nyssonini* tribasının 2 cinsə mənsub 13 növünün yayıldığı aşkar edilmişdir.

Fəsilə: *Crabronidae* (Latreille, 1802)

Yarımfəsilə: *Bembicinae* (Latreille, 1802)

Triba: *Nyssonini* (Latreille, 1802)

Brachystegus scalaris (Illiger, 1807)

Material: Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, Yəmən, İran, Tacikistan, Özbəkistan, Qırğızıstan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Brachystegus incertus (Radoszkowski, 1877)

Material: Julfa, Milax, 39°15'N 45°43'E, 1430 m, 27.VII.2018, 1♀; Babək, Sirabdan 3 km cənub-şərqə, 39°18'N 45°32'E, 1250 m, 10-18.VI.2019, 1♀, 9♂; Babək, Qahab, 39°15'N 45°31'E, 1045 m, 12.VI.2019, 3♀; Culfa, Darıdağ, 38°59'N 45°40'E, 900 m, 16-17.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, İran, Özbəkistan, Türkmənistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

Nysson barrei (Radoszkowski, 1893)

Material: Babək, Sirab, 39°18'N 45°31'E, 1090 m, 10.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, İran, Özbəkistan, Türkmənistan, Tacikistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nysson chevrieri (Kohl, 1879)

Material: Şahbuz, Zərnətün, 39°31'N 45°46'E, 1550 m, 18.VI.2019, 1♀; Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 4♀, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Azərbaycan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nysson decemmaculatus (Spinola, 1807)

Material: Babək, Sirabdan 3 km cənub-şərqə, 39°18'N 45°32'E, 1250 m, 10-12.VI.2019, 2♀, 4♂; Babək, Payız, 39°26'N 45°22'E, 1225 m, 11.VI.2019, 2♂; Şərur, Axura, 39°33'N 45°13'E, 1640 m, 13.VI.2019, 1♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 39°23'N 45°32'E, 1140 m, 14.VI.2019, 2♂; Şahbuz, Zərnətün, 39°31'N 45°46'E, 1550 m, 14-18.VI.2019, 3♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İordaniya, İsrail, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

Nysson epeoliformis (F.Smith, 1856)

Material: Babək, Şıxmahmud, 39°15'N 45°25'E, 940 m, 20.VII.2018, 1♀; Şahbuz, Keçili, 39°22'N 45°43'E, 1800 m, 22.VII.2018, 1♀; Babək, Sirabdan 3 km cənub-şərqə, 39°18'N 45°32'E, 1250 m, 10.VI.2019, 1♂; Babək, Şıxmahmud, 39°15'N 45°25'E, 940 m, 14.VI.2019, 1♂; Şahbuz, Badamlı, 39°25'N 45°31'E, 1290 m, 19.VI.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Türkmənistan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Nysson fulvipes (A.Costa, 1859)

Material: Şərur, Axura, 39°33'N 45°13'E, 1640 m, 13.VI.2019, 2♀; Şahbuz, Gömür, 39°27'N 45°44'E, 1790 m, 18.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İsrail, Abxaziya, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. *Nysson guichardi* (de Beaumont, 1967)

Material: Babək, Sirabdan 3 km cənub-şərqə, 39°18'N 45°32'E, 1250 m, 12.VI.2019, 3♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nysson harveyi (de Beaumont, 1967)

Material: Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Özbəkistan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nysson interruptus (Fabricius, 1798)

Material: Şahbuz, Zərnətün, 39°31'N 45°46'E, 1550 m, 18.VI.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Türkiyə, İsrail, Azərbaycan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nysson maculosus (Gmelin, 1790)

Material: Babək, Payız, 39°26'N 45°22'E, 1225 m, 11.VI.2019, 2♀; Babək, Şıxmahmud, 39°15'N 45°25'E, 940 m, 14.VI.2019, 1♀; Şərur, Axura, 39°33'N 45°13'E, 1640 m, 13.VI.2019, 1♀, 3♂; Şahbuz, Zərnətün, 39°31'N 45°46'E, 1550 m, 18.VI.2019, 1♀; Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 8♀, 6♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin, Koreya yarımadası.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Nysson militaris (Gerstaecker, 1867)

Material: Şahbuz, Şahbuzkənd, 39°23'N 45°32'E, 1140 m, 14.VI.2019, 1♂; Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Türkiyə, İsrail, Azərbaycan.

Qeyd: Alçaq və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

Nysson paralias (Standfuss, 2010)

Material: Culfa, Qazançı, 39°13'N 45°41'E, 1300 m, 15.VI.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Azərbaycan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Nəticə. Tədqiqat zamanı muxtar respublikanın 4 rayonunun 13 kəndinin 14 nöqtəsində *Nyssonini* tribasının 2 cinsə mənsub 13 növünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Onlardan 10 növü (*Brachystegus scalaris* (Illiger, 1807); *Nysson barrei* (Radoszkowski, 1893); *Nysson chevrieri* (Kohl, 1879); *Nysson fulvipes* (A.Costa, 1859); *Nysson guichardi* (de Beaumont, 1967); *Nysson harveyi* (de Beaumont, 1967); *Nysson interruptus* (Fabricius, 1798); *Nysson maculosus* (Gmelin, 1790); *Nysson militaris* (Gerstaecker, 1867); *Nysson paralias* (Standfuss, 2010) yalnız muxtar respublikanın ərazilərində rast gəlinmişdir. Bu növlər Azərbaycanın digər

bölgələrində qeyd olunmamışdır. *Nysson chevrieri* və *Nysson paralias* növləri dünyada Avropanın bir sıra ərazilərində və Azərbaycanada qeyd olunmuşdur.

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. V. I: *Symphyta* and *Apocrita: Aculeata*, Saint Petersburg, 2017, Supp. No 6, 475 p.
2. 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, pp. 1-24.
3. Nemkov P.G. Review of the digger wasps of the genus *Synnevrus* A.Costa (*Hymenoptera, Crabronidae, Bembicinae*) of Russia and neighboring countries // *Far Eastern Entomologist*, 2001, No 98, pp. 1-11.
4. Nemkov P.G. Review of the digger wasps of the genus *Brachystegus* A.Costa (*Hymenoptera, Crabronidae, Bembicinae*) of Russia and neighbouring countries // *Far Eastern Entomologist*, 2003, No 131, p. 1-5.
5. Pulawski W.J. Catalog of *Sphecidae* sensu lato. 2022. Available through: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-sphecidae> (Accessed 27 September 2022).

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

Mahir Maharramov

DIGGER WASPS OF THE TRIBE NYSSONINI (CRABRONIDAE: BEMBICINAE) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The article provides information on the worldwide registration of species belonging to the tribe *Nyssonini* based on Internet sources. The research work was carried out based on materials collected in a number of territories of the autonomous republic in 2018-2019. During the years of research, it was found that 13 species of the *Nyssonini* tribe, belonging to 2 genus, are distributed in 14 points of 13 villages in 4 districts of the autonomous republic. Of which 10 species (*Brachystegus scalaris* (Illiger, 1807); *Nysson barrei* Radoszkowski, 1893; *Nysson chevrieri* Kohl, 1879; *Nysson fulvipes* A. Costa, 1859; *Nysson guichardi* de Beaumont, 1967; *Nysson harveyi* de Beaumont, 1967; *Nysson interruptus*, 1798); *Nysson maculosus* (Gmelin, 1790); *Nysson militaris* Gerstaecker, 1867; *Nysson paralias* Standfuss, 2010) found only on the territory of the autonomous republic. They are not registered in other regions of Azerbaijan. The *Nysson chevrieri* and *Nysson paralias* species have been recorded in several areas of Europe and Azerbaijan. The article also shows the altitudinal zones where the species are found, their landscapes, and distribution in the world.

Keywords: *Nakhchivan, Bembicinae, Nyssonini, Brachystegus, Nysson.*

Махир Магеррамов

**РОЮЩИЕ ОСЫ ТРИБЫ NYSSONINI (CRABRONIDAE: BEMBICINAE)
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены сведения о всемирной регистрации видов, принадлежащих к трибе Nyssonini, на основе источников Интернета. Исследовательская работа выполнена на основе материалов, собранных на ряде территорий автономной республики в 2018-2019 годах. За годы исследований установлено, что 13 видов трибы Nyssonini, принадлежащих к 2 родам, распространены в 14 пунктах 13 сел 4 районов автономной республики. Из них 10 видов (*Brachystegus scalaris* (Illiger, 1807); *Nysson barrei* (Radzowski, 1893); *Nysson chevrieri* (Kohl, 1879); *Nysson fulvipes* (A. Costa, 1859); *Nysson guichardi* (de Beaumont, 1967); *Nysson harveyi* (de Beaumont, 1967); *Nysson interruptus* (Fabricius, 1798); *Nysson maculosus* (Gmelin, 1790); *Nysson militaris* (Gerstaecker, 1867); *Nysson paralias* (Standfuss, 2010)) обнаружены только на территории автономной республики. Они не зарегистрированы в других регионах Азербайджана. Виды *Nysson chevrieri* и *Nysson paralias* отмечены в нескольких регионах Европы и Азербайджана. Также в статье показаны высотные зоны, где обитают виды, их ландшафты и распространение в мире.

Ключевые слова: *Нахчыван, Bembicinae, Nyssonini, Brachystegus, Nysson.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.11.2022

Son variant 19.12.2022

UOT 636. 04. 28.

ƏLÖVSƏT İBRAHİMOV

MÜXTƏLİF MƏNŞƏLİ QUZULARIN ƏT MƏHSULDARLIĞI

Məqalədə müxtəlif mənşəli quzuların ət məhsuldarlığının tədqiqinin nəticələri təqdim olunur. Hazırkı iqtisadi şəraitdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunçuluq təsərrüfatının səmərəliliyinin yüksəldilməsi yalnız fermer və ailə təsərrüfatlarında yetişdirilən qoyunların ət məhsuldarlığı potensialından daha yaxşı istifadə etməklə mümkündür. Buna Naxçıvan Muxtar Respublikasında mövcud qoyunçuluq sistemi kömək edir – quzuların əsas kəsimi payızda baş verir. Mələzlərdə kəsimqabağı diri çəkiyə görə, təmiz qanlı Balbas ətlik-yunluq cins quzularla müqayisədə 0,95%, soyudulmuş cəmdək çəkisi, 1,50, cəmdək çəkisinə görə 4,60, cəmdək çıxarına görə isə 2,32% yüksək olmuşdur. Təmiz qanlı Balbas ətlik-yunluq tip cins quzular sümüklərin və vətərlərin çəkisinə görə mələzlərdən 9,44% çox olmuşdur. Əzələ və sümük toxumasının nisbətini xarakterizə edən ət nisbatına görə II qrup quzuların üstünlüyü isə 0,54% olmuşdur. Ətin keyfiyyətlərini öyrənərkən, daxili göstəricilərin inkişafı paralel olaraq qiymətləndirildi. Mələz quzular baş çəkisinə görə II qrupdan olan həmyaşlıqlarını 3,77%, ayaqları – 12,50%, qaraciyəri – 6,70% üstələmişdir. I qrupdan olan cins heyvanları II qrupdakı mələz quzularla müqayisə etdikdə təmiz qanlı quzularda ürəyin daha böyük kütləsi və yaxşı inkişafı 2,75%, dalağın kütləsində – 3,80%, xayalarda – 10,45 və bağırsaqlarda – 2,92% çox olmasını müşahidə etdik. II qrupda olan mələz heyvanlarda ağciyər çəkisinə görə 12,65, böyrəklər 9,76 və dərisinə görə I qrup həmyaşlıqlarından 8,75% yüksək olması ilə fərqlənir.

Açar sözlər: balbas, genotip, quzular, ət məhsuldarlığı, kəsimdən əvvəlki diri çəki, cəmdək çəkisi və çıxımı, ətlik əmsali.

Giriş. Hazırkı iqtisadi şəraitdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunçuluq təsərrüfatının səmərəliliyinin yüksəldilməsi yalnız fermer və ailə təsərrüfatlarında yetişdirilən qoyunların ət məhsuldarlığı potensialından daha yaxşı istifadə etməklə mümkündür. Buna Naxçıvan Muxtar Respublikasında mövcud qoyunçuluq sistemi kömək edir – quzuların əsas kəsimi payızda baş verir.

Cavan heyvanların həyatının birinci ilində, xüsusən də süd dövründə diri çəkisinin xeyli artması, onların ətinin xarakterik dadsız, o qədər də yağlı olmaması, yağın isə əzələ lifləri arasında yerləşməsi, bütün bu da ona gətirib çıxarır ki, quzu ətinin müxtəlif incəlik və şirəli olmasıdır [1, s. 165; 2, s. 52].

Quzu əti ən sağlam ət növlərindən biridir, onun tərkibində əvəzolunmaz amin turşuları, B vitaminləri və müxtəlif minerallar var [3, s. 183; 4, s. 5-7].

İşin məqsədi. Təmiz qanlı balbas və Balbas cinsinin qoçlarının mazex cinsli qoyunlarının çarpazlaşmasından alınan mələzləri olan toğluların (quzuların) ət məhsuldarlığının öyənilməsidir. Təcrübənin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Balbas ətlik-yunluq cinsindən olan qoçlarla mazex qoyunlarının çarpazlaşmasından alınmış mələz quzular ət məhsuldarlığına görə həmyaşlıqlarını üstələmişlər.

Təcrübənin məqsədlərinə aşağıdakılar daxildir:

1) Balbas ətlik-yunluq tipli Balbas quzularının və balbas qoçlarının mazex qoyunları ilə çarpazlaşdırılmasından alınan eyni yaş qrupuna aid edilən mələz heyvanları müqayisə etmək;

2) elmi və iqtisadi təcrübənin iqtisadi səmərəliliyini hesablamaq.

Tədqiqatın obyektı və metodları. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonunda

fermer təsərrüfatında 2021-ci ildə tərəfimizdən yaş və məhsuldarlığı analoq olan iki qrup yaradıldı. Birinci qrupa ətlik-yunluq tipli Balbas cinsinin quzuları, ikinci qrupa isə balbas cinsinin qoçları ilə mazex cinsli qoyunların çarpazlaşmasından alınan mələzlər daxil edildi.

Quzular doğulduqdan sonra on başlıq erkək quzulardan ibarət iki qrup yaradıldı. Quzuların süddən kəsilməsi dörd aylıq olanda həyata keçirildi.

ÜİHİ-nin (1978) metodologiyasına uyğun olaraq nəzarət kəsiminin nəticələrinə görə ətin keyfiyyəti qiymətləndirilmişdir. Cəmdəklərin yüksək keyfiyyətli kəsilməsi DÜST R 54367-2011-ə uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Alınan bütün məlumatlar MS Excel kompüter programından istifadə etməklə biometrik olaraq işlənmişdir [5, s. 115].

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi. Qoyunların ət məhsuldarlığı bir çox amillərdən (məhsuldarlığın istiqaməti, süddən kəsilmə yaşı və s.) asılıdır [6, s. 198; 7, s. 52-54].

Təmiz qanlı Balbas cinsinin və Balbas cinsinin qoçları ilə mazex qoyunlarının çarpazlaşdırılmasından alınan quzuların ət məhsuldarlığının öyrənilməsi və müqayisəsi ilə bağlı məlumatlar cədvəl 1-də təqdim olunur.

Balbas ətlik-yunluq cinsindən olan qoçların Mazex cinsindən olan qoyunların çarpazlaşdırılması nəticəsində əldə edilmiş mələz heyvanlar ət məhsuldarlığına görə balbas ətlik-yunluq tipli cinsin həmyaşıdlarından bir qədər çox olmuşdur. Mələzlərdə kəsimqabağı diri çəkiyə görə, təmiz qanlı Balbas ətlik-yunluq cins quzularla müqayisədə 0,95%, soyudulmuş cəmdək çəkisi, 1,50, cəmdək çəkisinə görə 4,60, cəmdək çıxarına görə isə 2,32% yüksək olmuşdur. Təmiz qanlı Balbas ətlik-yunluq tip cins quzular sümüklərin və vətərlərin çəkisinə görə mələzlərdən – 9,44% çox olmuşdur. Əzələ və sümük toxumasının nisbətini xarakterizə edən ət nisbətində görə II qrup quzuların üstünlüyü isə 0,54 % olmuşdur. Qruplar arasında fərqlər əhəmiyyətli deyildi və statistik cəhətdən az qiymətləndirilə bilər.

Cədvəl 1

Quzuların 4 aylıq yaşda ət məhsuldarlığı

Göstəricilər	I Qrup	II Qrup
Kəsimdən qabaqkı çəki, kq	36,68 ± 1,590	37,03 ± 2,400
Təzə cəmdəyin kütləsi, kq	15,77 ± 0,770	16,95 ± 0,850
Kəsim çıxarı, %	42,97	43,11
Soyudulmuş cəmdəyin çəkisi, kq	15,30 ± 0,750	16,53 ± 0,800
Cəmdək çəkisi, kq	11,95 ± 0,530	13,50 ± 0,660
Cəmdək çıxarı, %	78,15 ± 0,430	80,47
Sümüklərin və vətərlərin kütləsi, kq	3,35 ± 0,230	3,03 ± 0,160
Sümük və vətərlərin çıxarı, %	21,85	19,53
Ətlilik əmsali, %	3,58	4,12

Dörd aylıq quzuların daxili orqanlarının kütləsi cədvəl 2-də təqdim olunur.

Cədvəl 2

Quzuların daxili orqanlarının morfoloji göstəriciləri

Göstəricilər	I Qrup	II Qrup
Kütlə: Kəsimdən qabaqkı, kq	36,68 ± 1,590	37,03 ± 2,400
Baş, q	1766,67 ± 20,410	1833,33 ± 54,010
Ayaqlar, q	800,00 ± 93,540	900,00 ± 61,240
Qaraciyər, q	417,33 ± 44,320	445,33 ± 21,420
Ürək, q	169,33 ± 25,470	164,67 ± 5,350
Ağciyər, q	474,00 ± 7,070	534,67 ± 27,760
Yağ, q	394 ± 127,4	399,33 ± 127,670
Böyrək, q	88,67 ± 7,120	97,33 ± 8,640
Gözlər, q	44,00 ± 4,240	42,33 ± 1,780
Dəri, kq	3,38 ± 0,420	3,67 ± 0,530
Qan, q	1433,33 ± 133,850	1433,33 ± 81,650
Xayalar, q	325,33 ± 16,990	291,33 ± 28,720
Bağırsağ, kq	11,62 ± 0,270	11,28 ± 0,720

Daxili orqanların inkişafı və funksional fəaliyyəti əsasən heyvan məhsuldarlığının səviyyəsini müəyyən edir [8, s. 29-31].

Ətin keyfiyyətlərini öyrənərkən, daxili göstəricilərin inkişafı paralel olaraq qiymətləndirildi. Mələz quzular baş çəkisinə görə II qrupdan olan həmyaşlıqlarını 3,77%, ayaqları – 12,50%, qaraciyəri – 6,70% üstələmişdir.

I qrupdan olan cins heyvanları II qrupdakı mələz quzularla müqayisə etdikdə təmiz qanlı quzularda ürəyin daha böyük kütləsi və yaxşı inkişafı 2,75%, dalağın kütləsində – 3,80%, xayalarda – 10,45 və bağırsaqlarda – 2,92% çox olmasını müşahidə etdik. II qrupda olan mələz heyvanlarda ağciyər çəkisinə görə 12,65, böyrəklər 9,76 və dərisinə görə I qrup həmyaşlıqlarından 8,75% yüksək olması ilə fərqlənir. Nəticələrdə statistik cəhətdən az əhəmiyyətlik qeyd olundu.

Müxtəlif mənşəli quzuların ət məhsuldarlığının iqtisadi səmərəliliyinin hesablanması cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

İqtisadi səmərəlilik

Göstəricilər	Yaşı aylarla	
	I Qrup	II Qrup
Soyudulmuş cəmdəyin çəkisi, kq	15,30	16,53
Quzuların kəsilmədən əvvəl saxlanması xərcləri, manat	8,46	8,46
Bir kq ətin qiyməti, manat	7,05	7,05
Ət satışından əldə edilən gəlir, manat	107,87	116,54
Bir başa düşən gəlir, manat	99,41	108,08

3 sayılı cədvəlin məlumatlarının təhlili göstərdi ki, II qrupdan olan 4 aylıq yaşdakı quzuların bir başından alınan mənfəət I qrupdakı həmyaşlıqlarından 8,67 manat çox olmuşdur.

Balbas ətlik-yunluq cinsini Mazex qoyunları ilə çarpazlaşdırmaq üçün və bölgədə cinsləri təkmilləşdirmək üçün əlavə tədqiqatlar aparmaq lazımdır.

Nəticə. Təcrübə nəticəsində belə qənaətə gəlmək olar ki, Balbas ətlik-yunluq cinsinin qoçları ilə Mazex qoyunlarının çarpazlaşdırılması nəticəsində alınmış mələz quzular ət məhsuldarlığına görə saf cins həmyaşlılarını bir qədər üstələmişdir.

Balbas ətlik-yunluq cinsini Mazex qoyunları ilə çarpazlaşdırmaq və yüksək diri çəkiyə malik mələzlər əldə etmək üçün əlavə tədqiqatların aparılması vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev Q.Q., Əliyev M.İ. Qoyunçuluq. Bakı: Yazıçı, 2014, 452 s.
2. Ruşanov A.Ə. Balbas cinsli qoyunların bioloji təsərrüfat xüsusiyyətləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, 184 s.
3. Колосов Ю.А. Характеристика основных признаков продуктивности у баранов сальской породы // Международная научно-практическая конференция: Сборник научных трудов. Персиановский, 2009, с. 237.
4. Колосов Ю.А. Некоторые общие и частные проблемы отрасли (на примере овцеводства Ростовской области) // Овцы, козы, шерстяное дело, 2004, № 4, с. 5-7.
5. Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М., Камардина И.А. Биометрия в животноводстве. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009, 210 с.
6. Абонеев В.В. Приемы и методы повышения конкурентоспособности товарного овцеводства. Ставрополь, 2011, 337 с.
7. Хамируев Т.Н. Сравнительная оценка продуктивных качеств полугрубшерстных овец разных генотипов // Достижения науки и техники АПК, 2017, т. 31, № 9, с. 52-54.
8. Абонеев В.В., Омаров А.А., Скорых Л.Н., Никитенко Е.В. Откормочные и мясные качества полутонкорунного молодняка в зависимости от возраста их отъема от маток // Зоотехния, 2014, № 1, с. 29-31.

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

Alovsat Ibrahimov

MEAT PRODUCTIVITY OF LAMBS OF VARIOUS ORIGINS

The article presents the results of studying the meat productivity of lambs of different origin. In modern economic conditions, increasing the efficiency of sheep breeding in the Nakhchivan Autonomous Republic is possible only through more efficient use of the meat productivity potential of sheep grown in farms and family farms. This is facilitated by the existing system of sheep breeding in the Nakhchivan Autonomous Republic – the main butchering of lambs takes place in autumn. Compared to purebred lambs of the Balbas meat and wool breed, mestizos in terms of live pre-butcher weight were 0.95% more, in terms of chilled carcass weight – by 1.50%, in carcass weight – by 4.60%, in terms of carcass yield – by 2.332%. The mass of bones and tendons of purebred lambs of the Balbas meat and wool

breed was 9.44% higher than that of mestizos. According to the meat ratio, which characterizes the ratio of muscle and bone tissue ratio, the advantage in lambs of group II was 0.54%. When studying the quality of meat, the development of internal indicators was evaluated in parallel. Mestizo lambs surpassed their peers from group II in terms of head weight by 3.77%, legs – by 12.50%, liver – by 6.70%. When comparing purebred lambs of group I with halfbred lambs of group II, it was noted that purebred lambs were found to have 2.75% greater mass and better heart development, 3.80% greater mass of the spleen, testicles – by 10.45%, intestines – by 2.92%. The mestizos of group II are distinguished by the fact that they surpass their peers from group I by 12.65% in terms of lung weight, by 9.76% – in kidneys and by 8.75% – in sheepskin.

Keywords: *balbas, genotype, lambs, meat productivity, pre-butcher live weight, carcass yield and weight, fleshiness coefficient.*

Аловсат Ибрагимов

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯГНЯТ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В статье представлены результаты изучения мясной продуктивности ягнят разного происхождения. В современных экономических условиях повышение эффективности овцеводства в Нахчыванской Автономной Республике возможно только за счет более эффективного использования потенциала мясной продуктивности овец, выращиваемых в фермерских и семейных хозяйствах. Этому способствует существующая в Нахчыванской АР система овцеводства – основной забой ягнят происходит осенью. По сравнению с чистопородными ягнятами балбасской мясо-шерстной породы метисы по предзабойной живой массе оказались больше на 0,95%, по массе охлажденной туши – на 1,50%, по массе туши – на 4,60%, по выходу туши – на 2,32%. Масса костей и сухожилий чистокровных ягнят балбасской мясо-шерстной породы была на 9,44% больше, чем у метисов. По соотношению мяса, которое характеризует соотношение мышечной и костной тканей, преимущество ягнят II группы составило 0,54%. При изучении качества мяса параллельно оценивали развитие внутренних показателей. Метисные ягнята превосходили сверстников из II группы по массе головы на 3,77%, ног – на 12,50%, печени – на 6,70%. При сравнении чистопородных ягнят I группы с метисными ягнятами II группы отмечено, что чистопородные ягнята имели на 2,75% большую массу и лучшее развитие сердца, на 3,80% большую массу селезенки, семенников – на 10,45%, кишечника – на 2,92%. Метисы II группы отличаются тем, что превосходят своих сверстников из I группы на 12,65% по массе легких, на 9,76% – почек и на 8,75% – овчины.

Ключевые слова: *балбас, генотип, ягнята, мясная продуктивность, предзабойная живая масса, выход и масса туши, коэффициент мясности.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 15.11.2022

Son variant: 15.12.2022

UOT 576.893.1

YEGANƏ ŞƏKƏRƏLİYEVƏ

PIRSAAT ÇAYI BALIQLARININ PARAZİT İBTİDAİLƏRİNİN
EKOLOJİ-FAUNİSTİK TƏHLİLİ

2019-21-ci illərdə Pirsaat çayından əldə olunmuş 12 növə aid 177 ədəd balığın tam parazitoloji yarımla yolu ilə aparılmış tədqiqi nəticəsində heyvanlar aləminin ibtidailər yarımalməinə aid olan 27 növ parazit aşkara çıxarılmışdır. Təsnifat kateqoriyaları üzrə bu növlər belə paylaşılır: qamçılılar – 1 növ, koksidilər – 1 növ, mikrosporidilər – 1 növ, miksosporidilər – 12 növ, infuzorlar – 12 növ. Bunların 11 növü ektoparazit, 16 növü isə endoparazitlərdir. Bütün tapılmış parazitlərin 6 növü balıqların müəyyən cinsləri, 5 növü – müəyyən fəsilələri, 4 növü isə bir neçə fəsilələri üçün spesifikdir. Qeyd olunmuş parazitlərin 7 növü balıqlarda müxtəlif xəstəliklərini törədici kimi məlumdurlar. Pirsaat çayında balıqların bu parazitlərlə yoluxması nisbətən zəif olduğundan, onlar xəstəliklərə səbəb olmamışlar.

Açar sözlər: Pirsaat çayı, balıqlar, parazitlər, qamçılılar, miksosporidilər, mikrosporidilər, infuzorlar.

Giriş. Pirsaat çayı öz başlanğıcını Böyük Qafqaz silsiləsinə daxil olan Qaytarqoca dağından (d.s. 2400 m yuxarı) götürür və Abşeron yarımadasından cənubda – Kürün mənsəbindən isə şimalda quru delta əmələ gətirərək, Xəzərə tökülür. Onun uzunluğu 202 km, sutoplayıcı hövzəsinin sahəsi 2280 km²-dir. Çayda 12 növ balıq yaşayır, bunlar yerli əhali üçün həvəskar balıq ovu obyektləridir [1, 2]. Azərbaycanın şirin su hövzələrinin və Xəzərin Azərbaycan sektorunun balıqlarının parazitləri, o cümlədən ibtidailəri ümumilikdə yaxşı öyrənilmiş olsalar da [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10], bizim apardığımız tədqiqatlara qədər Pirsaat çayının balıqlarında parazitlik edən ibtidailər haqqında heç bir məlumat yox idi. Bununla əlaqədar olaraq, bu məqalənin məqsədi Pirsaat çayı balıqlarının ibtidai parazitlərinin ekoloji faunistik təhlilini həyata keçirmək olmuşdur.

Material və metodika. Bu məqalə üçün material 2019-2021-ci illərdə Şamaxı rayonunun Çuxuryurd kəndi yaxınlığında Pirsaat çayının orta axınında aparılmış tədqiqatların nəticələri olmuşdur. Belə ki, aşağıda adı çəkilən 177 balığa tam parazitoloji yarma üsulu [11, 12] tədqiq edilmişdir: Amur enlibaşı – *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – 16 ədəd, Kür xramulyası – *Capoeta capoeta* (Güldenstädt, 1773) – 21 ədəd, Kür şirbiti – *Luciobarbus laserta cyri* (Filippi, 1865) – 17 ədəd, Cənubi Qafqaz gümüşcəsi – *Alburnus charusini hohenackeri* (Kessler, 1877) – 18 ədəd, Kür gümüşcəsi – *A. filippi* (Kessler, 1877) – 10 ədəd, qıjovçu – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) – 14 ədəd, çəki – *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) – 12 ədəd, gümüşü dabanbalıq – *Carassius auratus* (Bloch, 1782) – 15 ədəd, Kür çılpaqçası – *Barbatula brandti* (Kessler, 1877) – 16 ədəd, qambuziya – *Gambusia affinis* (Baird et Girard, 1853) – 18 ədəd, Qafqaz çay xulu – *Neogobius platyrostris constructor* (Nordmann, 1840) – 9 ədəd, iriboğaz xul – *Ponticola kessleri* (Günther, 1861) – 11 ədəd.

Tədqiqatlar zamanı aşkar edilmiş qan parazitlərinin olduğu qan nümunələrindən əşya şüşəsi üzərində yaxmalar hazırlanmış, bunlar qurudulduqdan sonra metil spirtində və ya 100°-li etil spirtində fiksə edilib, Qimza üsulu ilə azur-eozinlə boyanılaraq, daimi preparatlar halına salınmışlar. İçərisində miksosporidilərin sistaları və sporları olan balıq toxumaları əşya şüşəsi üzərinə qoyulmuş üstünə bir damcı qızdırılmış qliserin-jelatin damızdırılmış, üzəri örtük şüşəsi ilə qapanmış və beləliklə daimi preparatlar hazırlanmışdır. İnfuzorların olduğu selikdən əşya

şüşəsi üzərində yaxmalar edilmiş, qurudulduqdan sonra onlara 2%-li gümüş-nitrat məhlulu hopdurulmuş, bundan sonra günəş şüaları və ya güclü elektrik lampası altında impregnasiya edilmiş, bir daha qurudulmuş, üzəri bir damcı Kanada balzamu qoyulmaqla örtük şüşəsi ilə qapanmış və beləliklə daimi preparatlar hazırlanmışdır. Parazitlərin bu üsullarla hazırlanmış bütün daimi preparatları laboratoriya şəraitində kameral tədqiqatlardan keçirilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Pirsaat çayında yaşayan balıqlarda bizim tərəfimizdən 5 tipə, 7 sinfə, 7 dəstəyə, 11 fəsiləyə və 15 cinsə aid olan 27 növ parazit ibtidai tapılmışdır. Aşağıda Pirsaat çayının balıqlarında bizim aşkar etdiyimiz parazit ibtidailərin təsnifat icmalı verilmişdir. Bu icmalda parazitlərin adları ilə yanaşı onların balıq orqanizmdə lokallaşması, balığı yoluxdurma dərəcəsi – invaziyanın ekstensivliyi göstərilmişdir.

Yarımaləm: İBTİDAİLƏR – PROTOZOA

Tip: QAMÇILILAR – *MASTIGOPHORA* (Diesing, 1866)

Sınıf: KİNETOPLASTİDLƏR – *KINETOPLASTOMONADA* (Honigberg, 1963)

Dəstə: *TRYPANOSOMADIDA* (Kent, 1880)

Fəsilə: *TRYPANOSOMIDAE* (Doflein, 1911)

Trypanosoma carassii (Mitrophanov, 1883)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: dabanbalıq (13,3%).

Lokallaşması: qan dövrəni.

Tip: SPOROZOLAR – *SPOROZOA* (Leuckart, 1872

emend. Krylov, Dobrovolsky, 1980)

Sınıf: KOKSİDİLƏR – *COCCIDIOMORPHA* (Doflein, 1901)

Dəstə: *COCCIDIDA* (Labbe, 1889, emend. Krylov, 1980)

Fəsilə: Eimeridae (Léger, 1911)

Eimeria carpelli (Léger et Stankovitch, 1921)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: çəki (16,7%).

Lokallaşması: bağırsağın və öd kisəsinin divarları.

Tip: MİKROSPORİDİLƏR – *MICROSPORIDIA* (Balbiani, 1882)

Sınıf: MİKROSPORİDİLƏR – *MICROSPORIDEA* (Corliss et Levine, 1963)

Dəstə: *GLUGEIDA* (Issi, 1983)

Fəsilə: *GLUGEIDAE* (Gurley, 1893)

Glugea schulmani (Gasimagomedov et Issi, 1970)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Qafqaz çay xulu (22,2%), iriboğaz xul (27,3%).

Lokallaşması: bağırsağın divarları.

Tip: MİKSOSPORİDİLƏR – *MYXOZOA*

Sınıf: *MYXOSPORIDIA* (Bütschli, 1881)

Dəstə: *BIVALVULEA* (Schulman, 1959)

Fəsilə: *MYXIDIIDAE* (Thélohan, 1892)

Myxidium macrocapsulare (Auerbach, 1910)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Kür gümüşçəsi (20,0%), çəki (25,0%).

Lokallaşması: qaraciyər və öd kisəsi.

Zschokkella nova (Klokacewa, 1914)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: Cənubi Qafqaz gümüşcəsi (11,1%).

Lokallaşması: öd kisəsi.

Chloromyxum legeri (Tauraine, 1931)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Cənubi Qafqaz gümüşcəsi (16,7%), Kür gümüşcəsi (10,0%).

Lokallaşması: öd kisəsi.

Ch.varicorhini (Gogebaschwili, 1962)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: xramulya (14,3%).

Lokallaşması: öd kisəsi.

Fəsilə: MYXOBILATIDAE (Schulman, 1953)

Myxobilatus varicorhini (Kandilov, 1963)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: xramulya (14,3%).

Lokallaşması: sidik kisəsi.

Fəsilə: MYXOSOMATIDAE (Poche, 1913)

Myxosoma branchiale (Markewitsch, 1932)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: şirbit (17,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Fəsilə MYXOBOLIDAE (Thélohan, 1892)

Myxobolus muelleri (Butschli, 1882)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Amur enlibaşı (6,3%), Kür gümüşcəsi (30,0%), qıjovçu (14,3%), çəki (25,0%), dabanbalıq (26,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr, əzələlər, böyrəklər, sidik kisəsi.

M. pfeifferi (Thélohan, 1895)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: şirbit (11,8%).

Lokallaşması: əzələlər.

M. bramae (Reuss, 1906)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: şirbit (29,4%), qıjovçu (21,4%), çəki (33,3%), dabanbalıq (16,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr, əzələlər, ürək, dalaq.

M. musajevi (Kandilov, 1963)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: xramulya (19,1%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

M. musculi (Keysserlitz, 1908)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: şirbit (23,5%), Cənubi Qafqaz gümüşcəsi (22,2%), çəki (25,0%), dabanbalıq (20,0%).

Lokallaşması: əzələlər, ürək, böyrəklər.

M. nemachili (Weiser, 1949)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: çılpaqca (12,5%).

Lokallaşması: başın birləşdirici toxuması, böyrəklər.

Tip: KİRPİKLİLƏR – CILIOPHORA (Doflein, 1901)

Sinif: SİRTOSTOMLAR – *Cyrtostomata* (Jankowski, 1978)

Dəstə: HYPOSTOMATIDA (Schewiakoff, 1896)

Fəsilə: CHILODONELLIDAE (Deroux, 1970)

Chilodonella hexasticha (Kiernik, 1909)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: dabanbalıq (20,0%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Ch. piscicola (Zacharias, 1894)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: şirbit (17,7%), çəki (25,0%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Sınıf: PƏRDƏAĞIZLILAR – *HYMENOSTOMATA* (Delage et Hérouard, 1896)

Dəstə: *TETRAHYMENIDA* (Fauré-Fremiet, 1956)

Fəsilə: *OPHRYOGLENIDAE* (Kent, 1882)

Ichthyophthirius multifiliis (Fouquet, 1876)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Amur enlibaşı (6,3%), çəki (33,3%), dabanbalıq (16,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr, bədənin və üzgəclərin səthi.

Fəsilə: *TRICHODINIDAE* (Claus, 1874)

Tripartiella bulbosa (Davis, 1947)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: qıjovçu (14,3%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Trichodina nigra (Lom, 1970)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: Amur enlibaşı (12,5%), çilpaqca (6,3%), qambuziya (5,6%), Qafqaz çay xulu (22,2%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

T. meridionalis (Dogiel, 1940)

Sahibləri və yoluxmanın ekstensivliyi: xramulya (9,5%), enliboğaz xul (18,2%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

T. domerguei (Wallengren, 1897)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: Kür gümüşcəsi (20,0%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

T. polycirra (Lom, 1960)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: Cənubi Qafqaz gümüşcəsi (11,1%).

Lokallaşması: sidik kisəsi.

Trichodinella epizootica (Raabe, 1950)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi:

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Sınıf: DAİRƏKİRPİKLİLƏR – *Peritricha* (Stein, 1859)

Dəstə: *PERITRICHIDA* Stein, 1859

Fəsilə: *EPISTILIDIDAE* Kahl, 1933

Apiosoma campanulatum (Timofeev, 1962)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: dabanbalıq (33,3%).

Lokallaşması: qəlsəmələr, bədənin və üzgəclərin səthi.

A. carpelli (Banina, 1968)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: çəki (16,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

A. piscicola (Blanchard, 1885)

Sahibi və yoluxmanın ekstensivliyi: dabanbalıq (6,7%).

Lokallaşması: qəlsəmələr.

Yuxarıda verilmiş təsnifat icmalından görünür ki, bizim aşkara çıxardığımız endoparazitlərin 3 növü öd kisəsində, 1 növü qanda, 1 növü bağırsağın və öd kisəsinin divarlarında, 1 növü yalnız bağırsağın divarlarında, 1 növü qaraciyər və öd kisəsində, 2 növü yalnız sidik kisəsində, 1 növü yalnız qəlsəmələrdə, 1 növü qəlsəmələr, əzələlər, böyrəklər və sidik kisəsində, 1 növü yalnız əzələlərdə, 1 növü qəlsəmələr, əzələlər, ürək və dalaqda, 1 növü yalnız qəlsəmələrdə, 1 növü əzələlər, ürək və böyrəklərdə, 1 növü başın birləşdirici toxuması və böyrəklərdə aşkar edilmişdir. Ektoparazitlərin 2 növü qəlsəmələrdə, bədənin və üzgəclərin səthində, 10 növü isə yalnız qəlsəmələrdə tapılmışdır.

Tədqiq olunmuş balıqlardan çəkiddə – 9, dabanbalıqda – 8, şirbitdə – 5, xramulya, Cənubi Qafqaz gümüşcəsi və Kür gümüşcəsinin hərəsində – 4, Amur enlibaşı və qıjovçunun hərəsində – 3, çılpaqca, Qafqaz çay xulu və enliboğaz xulun hərəsində – 2, qambuziyada isə – 1 növ qeydə alınmışdır. Çəkinin və dabanbalığının protofaunasının digər balıqlarından zəngin olması onların nisbətən uzun ömürlülüyü və çayın zəif axan hissəsində yaşaması ilə əlaqədardır. Belə ki, balığın ömrünün nisbətən uzun olması onun daha çox parazitə yoluxmasına, sakit sulara yaşaması isə parazitlərin axınla aparılmamasına səbəb olur.

Pirsaat çayı balıqlarının parazit ibtidailəri balıqlara olan spesifiklik dərəcəsinə görə müxtəlifdirlər. Belə ki, bunlardan *Chloromyxum varicorhini*, *Myxobilatus varicorhini* və *M. musajevi* – xramulyalar cinsindən, *Myxosoma branchiale* və *Myxobolus pfeifferi* – şirbitlər cinsindən, *Myxobolus nemachili* – çılpaqçalar cinsindən olan, *Trypanosoma carassii*, *Eimeria carpelli*, *Zschokkella nova*, *Chloromyxum legeri*, *Trichodina polycirra*, *Apiosoma carpelli* və *A. piscicola* – Çəkikimilər fəsiləsindən olan, *Glugea schulmani* – Xulkimilər fəsiləsindən, *Myxidium macrocapsulare*, *Myxobolus muelleri*, *M. bramae*, *M. musculi*, *Chilodonella hexasticha*, *Ch. piscicola*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tripartiella bulbosa*, *Trichodina nigra*, *T. meridionalis*, *T. domerguei*, *Trichodinella epizootica* *Apiosoma campanulatum* isə müxtəlif fəsilələrdən olan balıqlar üçün səciyyəvidir. Beləliklə, parazit ibtidailərin 6 növü balıqların müəyyən cinslər, 5 növü müəyyən fəsilələri, 4 növü isə bir neçə fəsilələri üçün spesifikdir.

Qeyd olunmuş parazitlərdən *Eimeria carpelli*, *Myxobolus pfeifferi*, *Chilodonella hexasticha*, *Ch. piscicola*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodinella epizootica*, *Apiosoma campanulatum* ixtiopatoloji ədəbiyyatdan [13] balıqlarda müxtəlif xəstəliklərinin törədicisi kimi məlumdurlar. Lakin Pirsaat çayında balıqların bu parazitlərlə yoluxma dərəcəsi yüksək olmadığı üçün buradakı balıqlarda parazitlərlə invaziya ilə bağlı olacaq patoloji hallar aşkar edilməmişdir.

Nəticə. Pirsaat çayında 3 il ərzində 12 növə aid 177 ədəd balıq tam parazitoloji yarıma üsulu ilə tədqiq edilmiş, bunun nəticəsində heyvanlar aləminin ibtidailər yarımələminə aid olan 27 növ parazit aşkara çıxarılmışdır. Təsnifat kateqoriyaları üzrə bu növləri belə paylaşırırlar: qamçılılar – 1 növ, koksidilər – 1 növ, mikrosporidilər – 1 növ, miksosporidilər – 12 növ, infuzorlar – 12 növ. Bunların 11 növü ektoparazit, 16 növü isə endoparazitlərdir. Bütün tapılmış parazitlərin 6 növü balıqların müəyyən cinsləri, 5 növü – müəyyən fəsilələri, 4 növü isə bir neçə fəsilələri üçün spesifikdir. Qeyd olunmuş parazitlərin 7 növü balıqlarda müxtəlif xəstəliklərinin törədicisi kimi məlumdurlar. Pirsaat çayında balıqların bu parazitlərlə yoluxmanın ekstensivliyi aşağıdır, odur ki, tədqiq olunan balıqların həmin parazitlərlə yoluxması xəstəliklərə səbəb olmamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası. Milli atlas. Bakı, 2014, 444 s.
2. Nəsənov M., Zamanov X., Vəliyev N. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1973, 135 s.
3. Агаева Б.С. Паразиты рыб рек северо-восточного Азербайджана (видовой состав, экология, происхождение и формирование фауны, эпизоотологическое значение): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 2003, 23 с.
4. Агаева Н.Б. Паразитофауна рыб бассейна реки Аракс на территории Нахичеванской АССР / Мат. III Закавказ. конф. по общей паразитологии. Баку, 1981, с. 59-64.
5. Гусейнов М.А. Простейшие – кровепаразиты рыб и амфибий Дивичинского лимана Каспийского моря: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1983, 25 с.
6. Ибрагимов Ш.Р. Паразиты и болезни рыб Каспийского моря (эколого-географический анализ, эпизоотологическая и эпидемиологическая оценка). Баку: Элм, 400 с.
7. Керимова Р.К. Микроспоридии рыб водоемов Азербайджана (видовой состав, экология, происхождение и формирование фауны, эпизоотологическое значение): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 2000, 25 с.
8. Мехтиева Э.Д. Эколого-географический анализ паразитофауны храмули в водоемах Азербайджана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1993, 24 с.
9. Микаилов Т.К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана (систематика, динамика и происхождение). Баку: Элм, 1975, 299 с.
10. Микаилов Т.К., Ибрагимов Ш.Р. Экология и зоогеография паразитов рыб водоемов Ленкоранской природной области. Баку: Элм, 1980, 115 с.
11. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Ленинград: Наука, 1985, 122 с.
12. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Методы сбора и обработки паразитологических материалов. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2009, 131 с.
13. Ванятинский И.Н., Мирзоева Л.М., Паддубная А.В. Болезни рыб. Москва: Пищевая промышленность, 1979, 232 с.

Azərbaycan Tibb Universiteti
E-mail: sh_yegana@rambler.ru

Yegana Shakeraliyeva

**ECOLOGICAL-FAUNISTICAL ANALYSIS OF PARASITIC PROTOZOANS
OF FISHES OF THE PIRSAAT RIVER**

In 2019-2021, we examined 177 specimens of fish belonging to 12 species caught from the Pirsaat River using the method of complete parasitological dissection. As a result, 27 species of parasites belonging to the sub-kingdom of protozoa of the animal kingdom were discovered. By taxonomic categories, these species distributed as follows: flagellates – 1 species, coccidians – 1 species, microsporea – 1 species, myxosporea – 12 species, and infusoria – 12 species. Of this number, 11 species are ectoparasites and 16 species are endoparasites. Among all parasites found, 6 species are specific to representatives of certain genera, 5 species are specific to representatives of certain families, and 4 species are specific to several

families of fish. Of all the parasites found by us, seven species are known as causative agents of various fish diseases. However, due to the fact that in the Pirsaat River, the prevalence of parasite infestation in fish is not high; we did not observe pathological phenomena caused in fish by parasites.

Keywords: *Pirsaat River, fish, parasites, flagellates, myxosporea, microsporea, infuzoria.*

Егана Шакералиева

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПРОСТЕЙШИХ РЫБ РЕКИ ПИРСААТ

В результате комплексного паразитологического обследования 177 рыб 12 видов, добытых в реке Пирсаат в 2019-2021 гг., выявлено 27 видов паразитов, относящихся к царству простейших животного мира. По таксономическим категориям эти виды распределяются следующим образом: жгутиконосцы – 1 вид, кокцидии – 1 вид, микроспоридии – 1 вид, миксоспоридии – 12 видов, инфузории – 12 видов. Из этого числа 11 видов эктопаразиты и 16 видов эндопаразиты. Среди всех найденных паразитов 6 видов специфичны для представителей определенных родов, 5 видов – определенных семейств, а 4 вида – нескольких семейств рыб. Из всех найденных нами паразитов 7 видов известны как возбудители различных заболеваний рыб. Однако, в связи с тем, что в реке Пирсаат зараженность рыб простейшими невысокая, нами у рыб не были отмечены патологические явления, вызванные этими паразитами.

Ключевые слова: *река Пирсаат, рыбы, паразиты, жгутиковые, миксоспоридии, микроспоридии, инфузории.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 08.11.2022

Son variant 08.12. 2022

UOT 598.241

HÜSEYN RƏSULZADƏ

ARAZBOYU YASAQLIĞIN ORNİTOFAUNASININ SU-BATAQLIQ QUŞLARI

Muxtar respublika ərazisində mövcud olan su-bataqlıq sahələrində çoxsaylı limnofil quş növləri özlərinə sığınacaq tapmışdır. Qarğı və qamışla örtülü ən böyük sulu sahələrdən birinin quşların miqrasiya yolu üzərində yerləşən Araz su anbarı və Araz çayı boyu sahələr olduğu qeyd edilmişdir. Su anbarı il boyu müxtəlif limnofil növlərin tələbatını ödəməklə, onlar üçün sərhəd zonası olduğu üçün ideal yaşayış yerinə çevrilmişdir. Araz su anbarında quşların ümumi sayının yaz (fevral-aprel) və payız (avqust-dekabr) köçləri zamanı daha çox olduğu məlum olmuşdur. Muxtar respublikada olan Arazboyu yasaqlığının ornitofaunasının su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər, Leylakkimilər (Ciconiiformes), Qazkimilər (Anseriformes), Durnakimilər (Gruiformes) və Cüllütkimilər (Charadriiformes) dəstəsindən olan növlərdir. Araz boyu yasaqlığının ornitofaunasının su-bataqlıq quşları 2020-ci ildə aparılan tədqiqatlar nəticəsində daha iki növdə artaraq 85 növ olmuşdur.

Açar sözlər: növ, Arazboyu yasaqlıq, ornitofauna, miqrasiya, Araz çayı, Anseriformes.

Giriş. Quşlar təkmilləşmiş quruluşuna, geniş yayılmasına, çox hərəkətli olmasına və maddələr mübadiləsinin intevsivliyinə görə təbiətin ümumi balansında böyük rol oynayır, cəmiyyətin davamlı inkişafına təsir edirlər. Quşlar quru sahə mühitində formalaşmış sabit bədən temperaturu olan heyvanların ilk sinfidir. Onları bir sıra əlamətləri onurğalı heyvanların başqa siniflərindən aydın fərqləndirir. Quşların uçmaqdan başqa həm də yerdə gəzməsi, qaçması, ağaca və qayalara dırmanması və böyük bir qrupun suda üzməsi həyat fəaliyyətinin ümumi səviyyəsini yüksəltmişdir [4, s. 5-13].

Arazboyu Dövlət Təbiət Yasaqlığının yaradılmasının həmin ərazilərdə biomüxtəlifliyin mühafizəsi, bərpa edilməsi və ümumilikdə ekoloji balansın qorunmasında mühüm əhəmiyyəti olmuşdur. Xüsusilə yasaqlığın yaradılması ilə Araz çayının məcrasının Naxçıvan Muxtar Respublika hüduddlarına doğru dəyişməsinin qarşısı alınmışdır. Burada Tuqay meşələrinin inkişaf etməsi, artması və çay boyu ərazilərdə sahil bərkidici mühəndis-texniki işlərin görülməsi bu imkanı yaratmışdır. Ötən müddətdə ərazilərdə meşələrin sahəsi (yulğun, qızılsöyüd, yastı qovaq, zirinc, itburnu, iydə və s.) 3 dəfədən çox artmışdır. Yasaqlıq ərazisində meşə ehtiyatlarının artması, mühafizə tədbirlərinin gücləndirilməsi burada fauna ehtiyatlarının, xüsusilə quşların sayının və növ tərkibinin artmasına da şərait yaratmışdır [10].

Ədəbiyyat icmalı. Naxçıvan MR-in ornitofaunası ekoloji və zoocoğrafi nöqtəyindən nəzərdən zənginliyinə görə Azərbaycanın digər regionlarından fərqlənir. 1955-1957-ci illərdə Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunun iş planı əsasında əraziyə ekspedisiya edilmiş və dəyərli məlumatlar toplanılmışdır. Əvvəllər "Azərbaycan faunası"nın quşlar sinfinə həsr olunmuş VI cildində Naxçıvan MR-in quşlarına dair əlavə ədəbiyyat materialları Q.T.Mustafayev və A.İ.Xanməmmədov tərəfindən nisbətən ətraflı ümumiləşdirilərək işlənmişdir. Daha sonra isə A.F.Məmmədov 2004-cü ildən başlayaraq Araz, Naxçıvançay, Arpaçay və Araz su anbarı, onların sahil zolağında ornitoloji tədqiqat işləri aparmağa başlamışdır [1, s. 59-63; 3, s. 173-179; 4, s. 5-13; 9, s. 13].

Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının zənginliyinə görə Azərbaycanın digər ərazilərindən heç də geri qalmır. Bu sahədə T.H.Talıbov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanovun və A.F.Məmmədov Naxçıvan Muxtar Respublikasının ornitofaunasının öyrənilməsində böyük

işlər görmüşlər. Son dövrlər üçün A.F.Məmmədovun Naxçıvan MR-in ornitofaunasına həsr olunmuş ciddi tədqiqatları vardır. O, ərazi üçün onlarca yeni növlər vermiş, eyni zamanda Qafqaz və Azərbaycan ornitofaunasına əlavələr etmişdir. T.H.Talıbov və A.F.Məmmədov tərəfindən ərazidə 18 dəstə, 51 fəsilə və 147 cinsə daxil olan 265 növ quşun yayıldığı göstərilmişdir. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də su-bataqlıq quşları hələlik 11 dəstə, 21 fəsilə, 52 cinsə mənsub 83 növlə təmsil olunmuşdur [1, s. 59-63; 2, s. 214-217; 3, s. 173-179; 8, s. 30-32].

Material və metodika. Arazboyu yasaqlığının ornitofaunasının su-bataqlıq əraziləri müəyyən sahələrə bölünərək onlarda şərti olaraq daimi müşahidə məntəqələri yaradılmışdır. Su-bataqlıq quşlarına daxil olan növlər üzərində müşahidələr aparılmış, təsbit olunan quş növlərinin foto şəkilləri müasir rəqəmsal aparatlarla (müasir Şvarovski teleskopu, Nikon D3100 və Canon EOS 650D) çəkilmişdir. Təyin edilmiş növlər və onlar haqqında məlumatlar müşahidə dəftərində qeyd olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Dövlət Təbiət Yasaqlıqları təbiət komplekslərinin və ya onların komponentlərinin qorunması və ya bərpası, habelə ekoloji tarazlığın saxlanması üçün xüsusi əhəmiyyət daşıyan ərazilərdir. Dövlət təbiət yasaqlıqları respublika və ya bölgə əhəmiyyətli, müxtəlif profili, o cümlədən kompleks, bioloji, paleontoloji, hidroloji və geoloji profilli ola bilər. Azərbaycanda ilk yasaqlıq 1961-ci ildə yaradılmışdır. Və həlqədə ölkə ərazisində 24 Dövlət Təbiət Yasaqlığı fəaliyyət göstərir. Muxtar respublika ərazisində ilk təbiət yasaqlığı 1969-cu ildə Ümummilli liderimizin təşəbbüsü və qayğısı ilə yaradılmışdır. 40 min hektar ərazini (Culfa, Ordubad rayonları ərazisində) əhatə edən bu yasaqlığın, Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığının yaradılmasında məqsəd həmin dövrdə sayları kəskin azalan muflonların, bezoar dağ keçilərinin qorunması və artırılması olmuşdur. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 2005-ci il 23 sentyabr, 2009-cu il 22 iyun tarixli sərəncamları ilə “Arazboyu” (ərazisi – 9118 ha) və “Arpaçay” (ərazisi – 68 min 911ha) Dövlət Təbiət Yasaqlıqları yaradılmışdır. Muxtar respublika ərazisində bir Nəbatat bağı yaradılmış, bitkiləri yetişdirmək və onları ora gələn adamlara göstərmək üçün-eksponisiya, elmi tədqiqatlar aparmaq üçün-elmi, gələn adamlara xidmət göstərmək üçün-ictimai, inzibati və təsərrüfat-istehsalat zonaları vardır [10].

Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 2005-ci il 23 sentyabr tarixli, 212-01/S nömrəli Sərəncamı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək, Şərur, Kəngərli, Babək, Culfa və Ordubad rayonlarının inzibati ərazilərində sahəsi 9118 ha olan “Arazboyu” Dövlət Təbiət Yasaqlığı yaradılmışdır. Yasaqlığın ərazisi 9118 ha təşkil edir. Ərazinin 7175 hektarını quru, 1943 hektarını isə su sahəsi əhatə edir. “Arazboyu” Dövlət Təbiət Yasaqlığının yaradılmasında əsas məqsəd Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu ərazisində təbiət komplekslərinin və ya onların komponentlərinin qorunması, bərpası, ekoloji tarazlığın saxlanması, ətraf mühitin mühafizəsi, ondan səmərəli istifadə edilməsi, nadir və nəsli kəsilməkdə olan flora (süsən, Araz palıdı, yabanı əncir, dağdağan, qırxbuğum cüzgün, kövrək şoran, yabanı əncir, yabanı nar) və fauna (qıvrımlələk çəhrayı qutan, ərsindimdik, göydimdik, kiçik qu, mərmərə cürə, ağquyruq dəniz qartal, saqqallı qartal, məzar qartal, qamış pişiyi, manul pişiyi, kiçik Asiya kərtənkələri) növlərinin, tarixi-mədəniyyət, arxeoloji və memarlıq abidələrinin (Gülüstan türbəsi, Culfa karvansarası, Culfa körpüsü) qorunub saxlanmasından ibarətdir. Yasaqlığın ərazisinə Sədərək (243 hektar), Şərur (2682 hektar), Kəngərli (2980 hektar), Babək (1839 hektar), Culfa (781 hektar) və Ordubad (593 hektar) rayonları əraziləri daxildir [10].

Muxtar respublika ərazisində mövcud olan su-bataqlıq sahələrində çoxsaylı limnofil quş növləri özlərinə sığınacaq tapmışdır. Qarğı və qamışla örtülü ən böyük sulu sahələrdən birinin quşların miqrasiya yolu üzərində yerləşən Araz su anbarı və Araz çayı boyu sahələr olduğu qeyd edilmişdir. Sahəsi 145 mln m² olan Araz su anbarı köç zamanı su-bataqlıq quşları üçün mühüm qidalanma, dincəlmə, qışlama və yuvalama yeridir. Su anbarı il boyu müxtəlif limnofil növlərin tələbatını ödəməklə, onlar üçün sərhəd zonası olduğu üçün ideal yaşayış yerinə çevrilmişdir [1, s. 59-63].

Naxçıvan MR ərazisində rast gəlinən su-bataqlıq quşlarının bir hissəsi miqrasiya dövründə burada dincəlir, yemləyir, bir hissəsi isə yuvalayır və ya il boyu qalır. Bir çox növlər çoxalmaq üçün əsasən bura gəlir, payızda isə qışlamaq üçün Afrika, Cənub-Qərbi Asiyaya köç edirlər. Bəzi növlər, əsasən tundra və şimal quşları qışlamaq üçün su anbarına gəlir və payızdan başlayaraq yazadək ərazidə qışlayır, yazda isə yuvalamaq üçün Skandinaviya, Qazaxıstan, Qərbi Sibir və Rusiyanın Avropa hissəsinə köçürlər [1, s. 62; 6, s. 128].

Araz su anbarında quşların ümumi sayının yaz (fevral-aprel) və payız (avqust-dekabr) köçləri zamanı daha çox olduğu məlum olmuşdur. Burada quşların əsas yuvalama yerlərini anbarın orta hissəsində yerləşən kiçik adalar, ətrafda olan yulğun kolları və qamışlıqlar təşkil edir. Burada quşlar üçün əsas təhlükələrdən biri isti payız aylarında göl və su anbarlarında “çiçəkləyən” göy-yaşıl yosunlardır. Bunlar “çiçəkləmə” zamanı həddən artıq zəhərli maddələr-alqotoksinlər ifraz etdiklərinə görə, payız köçü zamanı quşların müəyyən qədər zəhərlənməsinə, hətta ölməsinə səbəb olur. Su-bataqlıq quşları üçün başlıca təhlükələrdən biri isə quşların miqrasiya xətti üzərində yerləşən elektrik xətləridir. Bu elektrik xətləri həm quşların miqrasiya, həm də yuvalama dövrü üçün ciddi təhlükələr törədir [2, s. 215; 7, s. 50-51].

Arazboyu yasaqlığın ornitofaunasına dair ədəbiyyat materiallarında 18 dəstə, 49 fəsilə, 126 cinsə məxsus 215 növün bu ərazidən istifadə etdiyi müəyyən edilmişdir. Ərazidən 40 növ qışlamaq və kiçik yerdəyişmələr etməklə qışı keçirmək (muxtar respublika ərazisində şaquli miqrasiyalar və ya yerdəyişmələr), 60 növ miqrasiya və 64 növ yuvalamaq məqsədi ilə istifadə etdiyi halda, daimi sakinlərin 50 növ olduğu qeyd edilmişdir. Naxçıvan MR ərazisində 11 dəstə, 21 fəsilə, 52 cinsə məxsus 83 su-bataqlıq quş növü yayılmışdır [3, s. 173-179].

Ərazinin ornitofaunasından 16 növ (*Pelecanus cristatus*, *Anser erythropus*, *Anas angustirostris*, *Aythya nyroca*, *Oxyura leucocephala*, *Circus macrourus*, *Aquila heliaca*, *Haliaeetus albicilla*, *Neophoron percnopterus*, *Aegyptius monachus*, *Falco naumanni*, *Crex crex*, *Otis tarda*, *Chettusia gregaria*, *Glareola nordmanni*) Təbiət Beynəlxalq Mühafizə İttifaqı tərəfindən 1994-cü ildə işlənilib hazırlanmış EW, CR, EN, VU, NT, LR, DD, NE təhlükə kateqoriyalarına daxildir [3, s. 173-179].

Muxtar respublikada olan Arazboyu yasaqlığın ornitofaunasının su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər, Leyləkkimilər (*Ciconiiformes*), Qazkimilər (*Anseriformes*), Durnakimilər (*Gruiformes*) və Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsindən olan növlərdir [5, s. 178-184].

06 fevral 2020-ci il tarixdə Araz su anbarının aşağı hissəsinin sol sahil düzənliyində tədqiqatları nəticəsində ilk dəfə olaraq Azərbaycan, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün yeni quş növünü – Bozumtul çalağanı (*Elanus caeruleus*) aşkar edib. 17 iyun 2020-ci il tarixdə Ornitoloq Arzu Məmmədovla birgə Araz su anbarının aşağı hissəsinin sol sahil düzənliyində tədqiqatlar nəticəsində ilk dəfə olaraq Azərbaycan, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün yeni quş növünü – Mahmızlı cüllüt (*Vanellus spinosus*) təsbit etmişdir. 01 dekabr 2020-ci ildə Araz su anbarının aşağı hissəsinin sol sahil düzənliyində, Araz SES-ə yaxın ərazidə müasir, yüksək optiki imkanlara malik avadanlıqların tətbiqi

ilə ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR faunası üçün yeni quş növü – Üçbarmaq qağayı (*Rissa tridactyla*) aşkar edilmişdir.

Beləliklə muxtar respublikanın Arazboyu yasaqlığının ornitofaunasının su-bataqlıq quşlarının sayı artaraq 85 növə çatmışdır.

Nəticələr. Əldə olunan internet və ədəbiyyat məlumatlarına və aparılmış Ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də Arazboyu yasaqlığının ornitofaunasının su-bataqlıq quşları 85 növə çatmışdır. Muxtar respublikada olan su-bataqlıq quşlarından ən çox yayılmış növlər Leyləkkimilər (*Ciconiiformes*), Qazkimilər (*Anseriformes*), Durnakimilər (*Gruiformes*) və Cüllütkimilər (*Charadriiformes*) dəstəsindən olan növlərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. 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.
2. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasını mühüm ornitoloji ərazilərində yayılmış su-bataqlıq quşları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2009, № 2, s. 212-217.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 173-179.
4. Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A. Ornitologiya. Bakı: Çəşoğlu, 2005, 444 s.
5. Rəsulzadə H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası fauna biomüxtəlifliyində su-bataqlıq quşları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2019, 15 c., № 4, s. 178-184.
6. Sultanov E.H., Kərimov T.Ə., Ağayeva N.Ç., Talıbov Ş.T. Azərbaycanın su-bataqlıq quşlarını qoruyub saxlayaq. Bakı: Səda, 2002, 138 s.
7. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofonduunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
8. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 68 s.
9. Xanməmmədov A.İ. Naxçıvan MSSR-in aviafaunasına dair materiallar // Zoologiya İnstitutunun Əsərləri, 1960, 21 c., s. 5-27.
10. <http://www.ekologiya.nakhchivan.az/mtbuat-xidmti/xbrlr/258-2018-10-10-08-10-09.html>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

Hussein Rasulzadeh

WATER BIRDS OF ORNITOFUNA OF THE ARAZBOYU STATE NATURE RESERVE

Numerous species of limnophilic birds have found refuge in the wetlands of the Autonomous Republic. It was noted that one of the largest wetlands covered with reeds, cattails, and

reeds is the left bank of the Araz reservoir, located on the path of bird migration and along the Araz River. The reservoir is an ideal habitat for various limnophilic species throughout the year, as it is a border zone. The total number of birds in the Araz reservoir was found to be higher during spring (February-April) and autumn (August-December) migrations. The most widespread species of waterfowl in the avifauna of the Arazboyu reserve in the Autonomous Republic are the species of the orders of *Ciconiiformes*, *Anseriformes*, *Gruiformes*, and *Charadriiformes*. As a result of studies carried out in 2020, the number of waterfowl species in the avifauna of the reserve along the Araz River increased by two more species and amounted to 85 species.

Keywords: *species, Arazboyu reserve, ornithofauna, migration, Araz river, Anseriformes.*

Гусейн Расулзаде

ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ ОРНИТОФАУНЫ ПРИАРАЗСКОГО ЗАКАЗНИКА

Многочисленные виды лимнофильных птиц нашли убежище в водно-болотных угодьях на территории автономной республики. Отмечено, что одним из самых крупных водно-болотных угодий, покрытых тростником, рогозом и камышом, является левобережье Аразского водохранилища, расположенного на пути миграций птиц и вдоль реки Араз. Водоохранилище является идеальным местом обитания для различных лимнофильных видов в течение года, так как является пограничной зоной. Установлено, что общая численность птиц в Аразском водохранилище была выше во время весенних (февраль-апрель) и осенних (август-декабрь) миграций. Наиболее распространенными видами водоплавающих птиц в орнитофауне Приаразского заказника в автономной республике являются виды отрядов Аистообразные (*Ciconiiformes*), Гусеобразные (*Anseriformes*), Журавлеобразные (*Gruiformes*) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*). В результате исследований, проведенных в 2020 году, количество видов водоплавающих птиц орнитофауны заказника вдоль реки Араз увеличилось еще на два вида и составило 85 видов.

Ключевые слова: *вид, Приаразский заказник, орнитофауна, миграция, река Араз, Anseriformes.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 26.10.2022

Son variant 21.11.2022

UOT 576.893.192.1.

GÜLŞAD MƏMMƏDOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORDUBAD RAYONUNDA YAYILMIŞ
DOMİNANT GÖYÜN (*DIPTERA, TABANIDAE*) NÖVLƏRİ HAQQINDA

Ordubad rayonunun tabanid faunasına aid tədqiqatlar tərəfimizdən ilk dəfə aparılmışdır. Ordubad rayonu müxtəlif geoloji quruluşa malik olması ilə fərqli iqlim şəraitinin olması səbəbindən olduqca zəngin biomüxtəlifliyə malikdir. Bu ikiqanadlılar faunasına da öz təsirini göstərmişdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Ordubad rayonunun dominant tabanid növləri müəyyən edilmişdir ki, bu növlərə *Tabanus hauseri* (Olsufyev, 1967); *Tabanus bromis* (Linnaeus, 1758) və *Tabanus laetetinctus* (Becker, 1912) aiddirlər. Naxçıvan MR-də *Tabanidae* fəsiləsi 80 növ və yarımnövlə təmsil olunur, bunlar isə 8 cinsdə birləşir. Naxçıvan MR-də toplanmış makrobentik materialların tədqiqi göstərir ki, göyün sürfələri bütün axar sulara və durğun sututarlarında yayılmışdır. Onların sürfələri demək olar ki, bütün biosenozlarda (litofil, psammofil, pilorofil, fitofil, qarışıq və s.) və rütubətli sahillərdə, çaylarda bitki örtüyü ilə zəngin yerlərdə rast gəlinir. Məlum olmuşdur ki, onların çay biotopunda yaşaması üçün əsas amil axma sürətinin 2 m/san olmasıdır.

Açar sözlər: Ordubad rayonu, göyünlər, yayılma, qansoran, fəallıq, dişi fərd, növlər.

Giriş. Göyünlər əsasən sərbəst hərəkətli həşəratlar olduğundan onların arealları birbaşa ərazinin iqlim şəraitindən və bitkilik tiplərindən (meşə, kolluq, su-bataqlıq bitkiliyi və s.) asılıdır. Həşəratların qidalanması və yaşayışı bu amillərlə o cümlədən sürfələrin inkişafı kimi yerlərdən müxtəlif sututarlardan bataqlıqlardan və löhmələrdən ibarətdir. Göyünlərin dişiləri üçün qanın mənbəyini təşkil edən müxtəlif növ məməlilər tədqiqat ərazisi üzrə paylanması demək olar ki, bizim faunanın göyünlərinin areal mənsubiyyətinə elə bir təsir göstərmir. Göyünlər qidalandığı obyektlərdə az seçim edirlər, kifayət qədər iri ölçülü və hücum üçün əlverişli obyektləri seçirlər. Göyünlərin qanla qidasının mənbəyini təşkil edən varlıqlar praktik olaraq hər yerdə yayılmışdır. Bununla belə iri onurğalılardan bu və ya digər yerdəki fərqli sayı göyünlərin bolluğuna əhəmiyyətli təsir göstərə bilər. Bu və ya digər növünün ekoloji, coğrafi xarakteristikası onun arealının bu və digər landşaft zonasının sərhədləri ilə üst-üstə düşməsi dərəcəsinə əsaslanır. Bu xüsusən arealı hər hansı bir zonanın hüdudlarından kənara çıxan növlər üçün səciyyəvidir. Sözsüz ki, göyünlərin belə səciyyəvi xüsusiyyətlərinə görə əlavə kimi onların çoxalma (yaşayış inkişaf etmə) yerləri haqqında məlumatlara əlavə edilə bilər ki, bu və ya digər növlərin sürfələri məlum olduğu kimi müxtəlif tipli sututarlarda, çaylarda, göllərdə, su anbarlarında, bataqlıqlarda və s. yaşayır və inkişaf edirlər.

Göyünlər bu və ya digər növün landşaft zonasına uyğunlaşmasına görə bu növlərin meşə, dağ-meşə, bozqır, yarımsəhralıq və s. kimi növləri yayılmışdır. Arealının ölçüsü olduqca müxtəlifdir. Qidalanması və yaşayışı düzənlik landşaft zonaları ilə bağlı olan növlərin arealı çox böyük ölçülərə malikdir. Məsələn, bəzi paleoarktik növlərin arealı çox böyük ölçüdədir. Müxtəlif landşaftları əhatə edən böyük arealı bəzi növlər ondan kənarda ayrı-ayrı yarımnövlərlə təmsil olunur. *Hybomitra montana* (Meigen, 1820), *Tabanus autumnalis* (Szilady, 1914) və *Tabanus bromius* (Linnaeus, 1758) və başqaları belə paleoarktik növlərdir [4, s. 200; 5, s. 150].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Aşağıda Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonunun faunasında aşkar edilmiş 3 tabanid növünün morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətləri verilmişdir:

***Tabanus hauseri* (Olsufyev, 1967).** Dişi fərdin gözləri çılpaqdır, zolaqsızdır. Alın zolağı yuxarı doğru yüngülcə genişlənmişdir. Onun hündürlüyü orta hesabla əsasının enindən 5 dəfə böyükdür. Sarımtıl-boz örtüklə örtülmüşdür. Aşağı alın qabarı qəhvəyidir, parlaqdır, düzbucaqlıdır. Onun hündürlüyü enindən böyükdür. Yan tərəfləri ilə gözlərin kənarına qədər uzanır. Orta alın qabarı qara və ya tünd-qəhvəyidir, iyşəkillidir. Adətən aşağı alın qabarı ilə birləşməyib və ya nadir hallarda onunla nazik xətlə birləşir. Çox nadir hallarda tamamilə örtüklə örtülmüşdür. Ənsə dardır. Qısa boz tükcüklərlə örtülüb. Alın üçbucağı qəhvəyidir. Sarımtıl-boz örtüklüdür, bu örtük çox hallarda qismən alın üçbucağı tərəfindən silinmiş olur.

Bıgıcıqlar bütünlüklə narıncı-sarıdır. 3-cü buğum kütbucaqlıdır. Çıxıntıların sonuncu buğumu ağ və ya sarımtıldır, çox az qalınlaşmışdır, ağ və tək-tək qara tükcüklərlə örtülmüşdür. Notaplevralar qəhvəyi-sarıdır. Qanadları rəngsizdir, damarları qəhvəyidir. R₄-ün əlavəsi yoxdur.

Ayaqları: Ön budlar qara və qara-qəhvəyidir, boz örtüklə örtülmüşdür. Orta və arxa budlar narıncı-sarıdır. Baldırlar sarıdır. Ön baldırların ucları və ön pəncələr tünd-qəhvəyi və ya qaramtıdır, orta və arxa pəncələr sarı qəhvəyidir.

Qarınıq qəhvəyi və qırmızımtıl çalarlıdır. Üst tərəfdən qarınıqın ortası uzununu ensiz boz zolaq uzanır, o 2-ci, 3-cü tergitləri əhatə edir, qarınıqın eninin 1/8-1/10-i qədərdir. Ardınca gələn tergitlər üzərində genişlənir və 6-cı, 7-ci tergitlər tamamilə tünd rənglidir. Bəzən zolaqcıq 3-cü, 4-cü tergitlərdə itir. Sarımtıl-boz ləkələrin əmələ gətirdiyi 3 cərgə örtük və tükcüklərlə örtülmüşdür. Ortada yerləşən üçbucaq və yanlarda yerləşən qeyri-düzgün formalı üçbucaqlarla sıra boyu qaramtıl tükcüklərin əmələ gətirdiyi çəpəki ləkələrlə örtülmüşdür. Ləkələr qarınıqın işıqlı şəklini kölgələndirir. Qarınıq aşağı tərəfdən çəhrayımtıl-sarıdır, bozumontul örtüklüdür. Onun orta xətti boyunca aydın olmayan daha tünd rəngli zolaq uzanır.

Erkək fərdin başı iridir. Gözləri yuxarı hissələrinin faset gözləri aşağı faset gözlərdən xeyli iridir. Onlar və başqa faset gözlər arasındakı sərhəd ayrıca görünür. Ənsə qısa rəngsiz tükcüklərlə örtülmüşdür. Notaplevralar tündür.

Yayıması: Azərbaycan, Naxçıvan Muxtar Respublikası, Ordubad rayonu və Zaqatala şəhərinin ətrafı. Nadir növdür [2, s. 3-4].

***Tabanus bromis* (Linnaeus, 1758).** Geniş yayılmış dəyişkən növ olub, iki forma ilə nominativ *T. bromius bromius* L. və cənub daha açıq *T. bromis flavofemarus* Strobl. yarımnövləri ilə təmsil olunmuşdur. Dişilərdə gözlər çılpaqdır, alın qabarı gözlərin xarici kənarına çatmır və zolaqlıdır. Alın qabarı ensiz olub yüngülcə əsasına doğru ensizləşir, hündürlüyü əsasının enindən 4-5 dəfə çoxdur, zolaq sarımtıl-boz örtüklüdür. Ənsə zolaqcığı ensizdir, qısa sarı-boz tükcüklərlə örtülüdür. Aşağı alın qabarı gözlərin kənarına çatmır. Orta qabarı ensiz iyşəkilli və pazşəkilli olub, nazik xətlə aşağı qabarla bitişmişdir. Alın üçbucağı hündür olub, sarımtıl örtüklü yanaq küncələri ilə əhatə olunmuşdur. Bıgıcıqlar qəhvəyi-qara olub, 3-cü buğumun əsasının yarısı qədərdir, kütbucaqlı dorzal çıxıntıya malikdir.

Erkək fərdin başı dişidə olduğundan böyük deyildir. Gözlər çılpaq olub, iri və kiçik faset gözlərin sərhədində ensiz zolaqlıdır. Bəzən gözlərdə çox qısa tükcüklər müşahidə edilir. Yuxarı faset gözlərin 2/3-i hissəsi aşağı faset gözlərdən xeyli iridir. Gözlər arasındakı sərhəd az və ya çox dərəcədə aydın nəzərə çarpır. Gözlərin yuxarı hissəsində yerləşən faset gözlərin iriliyi dəyişkəndir. Onlar aşağı gözlərdən 3-4 dəfə, hətta 5-6 dəfə iri ola bilər. Gözlərin arxasında yerləşən peysər çox qısa açıq rəngli tükcüklərlə örtülmüşdür. Alın üçbucağı qonur rənglidir və onun aşağı hissəsi bozumontul təbəqə ilə örtülmüşdür. Çıxıntıların son buğumu qırmızımtıl-sarıdır, uzunsov ovaldır. Az və ya çox dərəcədə açıq rəngli, qara uzun tükcüklərlə

örtülmüşdür. Bıgıçqlar dişilərdəki kimidir. Qarıncıq qonur və ya bozumtul-qara olub, üst tərəfdən qəhvəyi yan ləkələrlə 2-ci-3-cü və ya 4-cü terqitlərin üzərinə səpələnmişlər. Onları ayıran tünd rəngli orta zolaq qarıncığın eninin 1/3-ni təşkil edir. Qarıncıq aşağı tərəfdən qonur-bozudur. Aydın tünd rəngli, orta zolağa malikdir. Bazal sternitlər sarı-qəhvəyidir, 14-16 mm-dir. Əsasən meşə-çöl yarım tipidir, geniş yayılmışdır. Meşə zolağına və dağlara qalxır.

Yayılması: Şimali Qafqazda, Cənubi Qafqazda o cümlədən Azərbaycan və Gürcüstanda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında adi növlərdən biridir. İyun avqust aylarında fəaldırlar. Naxçıvan Muxtar Respublikasında bu növ *Tabanus bromius bromius* və *T. b. flavomeratus* ilə birlikdə rast gəlinir. Yarım növün sürfələri sahil kənarlarında, suvarma kanallarında, çeşmələrdə çaylarda aşkar olunmuşdur. Tulyaremiya və qarayara xəstəliyinin yayıcısı olub, eksperimental yolla sübut edilmişdir [3, s. 78].

***Tabanus laetinctus* (Becker, 1912).** Açıq rəngli göyündür. Dəyişkən növ olub, iki forma ilə açıq-rəngli *Tabanus laetinctus laetinctus* və daha çox qara rəngli *T. laetinctus sordes* Bog. et Sam. yarım növləri ilə təmsil olunur. Dişi fərdin gözləri zolaqsızdır. Alın zolağı ensizdir, demək olar ki, paralel tərəfləri ilə onun hündürlüyü eninin əsasını 5-5,5 dəfə üstələyir. Sarımtıl-boz örtüklə örtülmüşdür. Aşağı alın qabarı az və ya çox dərəcədə düzbucaqlıdır, parlaqdır, tünd-qəhvəyi və ya qaradır. Qabarı yan tərəfləri gözlərin kənarlarına çatmır. Orta alın qabarı qaradır. Çox və ya az dərəcədə iyşəkillidir, nazik xətlə aşağı qabarla birləşmişdir. Bəzən bu birləşmə örtük təbəqəsi ilə kəsilir. Alın üçbucağı hündürdür. Yüngülcə sarımtıl örtüklə örtülmüşdür, ağımtıl boz rəngdən bir qədər fərqlənir. Bıgıçqları bütünlüklə narıncı-sarıdırlar. 1-ci buğum daha çox bakalşəkillidir və irəli uzanmış ucluğa malikdir. 3-cü buğum nisbətən ensizdir, kütbucaqlı dorzal bucağa malikdir. Ənsə zolağı ensizdir, o qısa boz tükcüklə örtülmüşdür. Çıxıntıların sonuncu buğumu ağ və ya yüngülcə sarımtıldır. Əsasının yarısı qalınlaşmışdır.

Ağ, az hallarda qara tükcüklərlə nadir hallarda isə tamamilə ağ tükcüklərlə örtülüb. Notaplevralar solğun qəhvəyi-sarıdırlar. Qanadlar rəngsizdir, balaca R_4 əlavəsizdir və ya çox böyük olmayan rudimentlidir. Ayaqlar açıq-qəhvəyi sarıdırlar. Yalnız ön pəncələr qəhvəyi-qaradırlar. Qarıncıq qəhvəyi-sarıdır. İkinci terqit bəzən ortası boyu qısa tünd cizgilidir. Sonuncu iki və ya üç terqit bozumtuldur. Qarıncığın üst səthi sarımtıl boz ləkələrdən əmələ gəlmiş üç cərgəyə bölünmüşdür. Üçbucaqlar ortada çox və ya az dərəcədə dəyirmidir. Yanlarda isə qeyri düzgün formalıdırlar. Onlar qısa sarı və qara tükcüklərlə örtülmüşlər. Qısa sarı tükcüklər terqitlərin yan tərəflərini və üçbucaq ləkələrin orta sırasını örtür. Qarıncığın aşağı səthi qəhvəyi sarıdır. Sonuncu üç-dörd terqit əsasən bozumtuldur. Səkkizinci sisternit sarıdır. Qonohipofis çox və ya az dərəcədə konusvarıdır. Böyük olmayan, apikal çökəkdir. Lateral pərlər böyük deyil. Çerkalar dəyirmi zirvə ilə qurtarır. Bədənin uzunluğu 10,5-15 mm-dir. Erkəklərdə baş daha böyükdür, yarımkürəşəkillidir. Yuxarı faset gözlərin $\frac{3}{4}$ hissəsi aşağı faset gözlərdən təqribən 5-6 dəfə iridir. Faset gözlər arasında sərhəd aydın görünür. Zolaq mövcud deyil, ənsə gözlərin səthindən yuxarı qalxmayan qısa tükcüklərlə örtülmüşdür. Alın üçbucağı sarımtıl boz örtüklüdür. Onun yuxarı hissəsi bəzən qəhvəyi təhərdir. Bıgıçqlar erkəklərdə dişilərdə olduğu kimidir. Lakin üçüncü buğum daha ensizdir. Çıxıntıların son buğumu sarımtıl uzunsov oval olub açıq və tək-tək qara tükcüklərlə örtülmüşdür. Döş və onun əlavələri dişi fərddə olduğu kimidir. Qarıncıq sarı qonur rəngdə olub birinci dördüncü terqitlərin yan tərəflərini örtür. Terqitlərin arxa kənarı yüngülcə enli sarımtıl haşiyəlidir. Sarımtıl-boz ləkələrin üç uzunsov cərgəsi görünür. Onların forması dişi fərddə olduğu kimidir. Bədənin uzunluğu 13-15 mm-dir.

Yayılması: Ponto hirkan ön dağ dağ-çöl yarımövüdür. Azərbaycanda o cümlədən Naxçıvanda yayılmışdır. Adi növdür. Uçuş fəallığı iyun-avqust ayını bəzən də gec əhatə edir. Sürfələri arxalarda kanallarda, çaylarda, bentoslarda yaşayır [1, s. 201].

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2014, 320 s.
2. Kılıç A.Y., Altunsoy F. New records for Turkish *Tabanidae* (Insecta: Diptera) faunası için yeni kayıtlar // Türk entomol. derg., 2014, № 38 (3), s. 245-253.
3. Гургенидзе Л.Н. О местах выплода слепней в Ширакской степи / Проблемы почвенной зоологии. Материалы IV Всесоюзного совещания. Баку: Маариф, 1972, с. 67-69.
4. Олсуфьев Н. Г., Лелеп П.П. О значении слепней в распространении сибирской язвы / Паразиты, переносчики и ядовитые животные. Москва, 1975, с. 145-197.
5. Olsufjev N.G. Faune de l'URSS insectes Dipteres. V. VIII, 2: Tabanidae, Leningrad: Acad. Sci. URSS. Trav. Zool, 113, 1977, pp. 1-434.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: akademi.gulsad@gmail.com

Gulshsad Mammadova

THE DOMINANT SPECIES OF HORSEFLIES (*DIPTERA, TABANIDAE*) DISTRIBUTED IN THE ORDUBAD DISTRICT OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

For the first time, we have conducted research on the tabanid fauna of the Ordubad region. The Ordubad region has a very rich biodiversity due to its different geological structure and different climatic conditions. This has also had an effect on the fauna of tabanids. As a result of the conducted studies, the dominant species of tabanids of Ordubad region were determined, including *Tabanus hauseri* Olsufyev, 1967; *Tabanus bromis* Linnaeus, 1758 and *Tabanus laetinctus* Becker, 1912. In Nakhchivan AR, the family *Tabanidae* is represented by 80 species and subspecies, which are united in 8 genera. The study of the macrobenthic materials collected in Nakhchivan AR shows that the horsefly larvae are distributed in all flowing waters and stagnant water bodies. Their larvae can be found in almost all biocenoses (lithophilic, psammophilic, pylorophilic, phytophilic, mixed, etc.) and in places rich in vegetation on humid coasts and rivers. The main factor for their survival in the river biotope was found to be the flow speed of 2 m/sec.

Keywords: *Ordubad region, horseflies, distribution, bloodsucking, activity, individual female, species.*

Гюльшад Мамедова

**О ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДАХ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE),
РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ОРДУБАДСКОМ РАЙОНЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Нами впервые проведены исследования фауны табанид Ордубадского района. Ордубадский район имеет очень богатое биоразнообразие благодаря своему разнообразному геологическому строению и различным климатическим условиям. Это оказало влияние и на фауну двукрылых. В результате проведенных исследований определены доминирующие виды табанид Ордубадского района, к которым относятся *Tabanus hauseri* Olsufyev, 1967; *Tabanus bromius* Linnaeus, 1758 и *Tabanus laetinctus* Becker, 1912. В Нахчыванской АР семейство Tabanidae представлено 80 видами и подвидами, которые объединены в 8 родов. Изучение материалов макробентоса, собранных в Нахчыванской АР, показывает, что личинки слепня распространены во всех проточных и стоячих водоемах. Их личинки встречаются практически во всех биоценозах (литофильных, псаммофильных, пилорофильных, фитофильных, смешанных и др.) и в местах, богатых растительностью, на влажных побережьях и реках. Установлено, что основным фактором их выживания в речном биотопе является скорость течения до 2 м/сек.

Ключевые слова: *Ордубадский район, слепни, распространение, кровососущие, активность, самка, виды.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 11.11.2022

Son variant 02.12.2022

UOT 576.89;591.69

SƏKİNƏ BAXŞƏLİYEVƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA EV SU QUŞLARININ
KOKSIDOFAUNASI

Qazçılıq və ördəkçilik quşçuluğun əsas gəlir gətirən sahələrindəndir. Qazları ət, tük istehsalı, qaraciyər və yağ, ördəkləri isə əsasən ət və yumurta istehsalına görə bəsləyirlər. Belə gəlirli sahə kimi ev su quşları təsərrüfatlarının dünyada inkişafına zərər yetirən əsas amillərdən biri onların koksidiozlarıdır. Son ədəbiyyat məlumatlarına görə, koksidiozlar hər il dünyada quşçuluq komplekslərinə, həmçinin şəxsi fermer təsərrüfatlarına 3 milyard dollardan çox ziyan vura bilir. Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan MR-də də koksidilər quşçuluğa külli miqdarda zərər yetirirlər.

Açar sözlər: *Eymeria, qazlar, ördəklər, koksidioz, yayılma, oosistalar.*

Ev quşlarının koksidiozunu tədqiq edən alimlər belə fikirdədirlər ki, koksidiozlar mövsümi xarakter daşıyır və əsasən ilin yaz və payız aylarında daha çox təsadüf edilir. Bunu onunla izah edirlər ki, yaz və payız fəsilələrində havanın rütubətli, temperaturu isə mülayim olduğu üçün ətraf mühitə düşmüş oosistaların sporlaşması üçün daha əlverişli şərait yaranır.

Koksidiozlar kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının protozo y xəstəliyidir. Xəstəlik zamanı əsasən cavan heyvan və quşlarda diarreya, qanaxmalar, inkişafdan qalma, həzm prosesinin pozulması və ölüm kimi ciddi simptomlar müşahidə edilir [1, s. 41-45].

Qazçılıq quşçuluğun əsas gəlir gətirən sahələrindən biri olub, dünyada üç istiqamətdə inkişaf etdirilir; ət istehsalı, qaraciyər, yağı və tük istehsalı. Dünyada ildə 1,5-2 milyard ton ev qazının məhsulları satışa çıxarılır. Azərbaycan Respublikasında, həmçinin onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR-də qazçılıq qədim zamanlardan inkişaf etdirilir. Belə bir gəlirli sahə olan qazçılığı ləngidən əsas amillərdən biri onların eymeriozudur.

Ev qazlarının koksidiozla intensiv yoluxmalarına baxmayaraq, xəstəliyin kliniki xarakteristikası və iqtisadi zərər haqda məlumatlar çox azdır. Ev qazları əsasən eymeriyalarla iki həftəlikdən 3 aylığa qədər intensiv yoluxurlar [4, s. 521-528].

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən ev qazlarında 10 növ koksidiinin parazitlik etməsi məlumdur. Azərbaycanda 1961-1969-cu illərdə aparılan tədqiqatlara əsasən ev qazlarında 3 eymeriya (*Eimeria kotlani* (Grafner et Graubmann, 1964); *E. parvula*, *E. Kotlani* və *E. sp.* (Musayev, Surkova, Aliyeva, Jolchiyev, 1969)) növlərinin parazitlik edildiyi müəyyən olunmuşdur. Digər ev quşlarından fərqli olaraq ev qazlarının eymeriyaları bağırsaqlardan başqa böyrəklərdə də parazitlik edir.

Son illərdə Azərbaycanda aparılan tədqiqatlar nəticəsində ev qazlarında 5 növ (*E. truncata*, *E. stigmosa*, *E. anseris*, *E. nosens* və *E. hermani*) eymeriyanın və bir növ *Tizzeria* – *T. parvula*-nın parazitlik etməsi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR şəraitində ev qazlarında 3 – *E. truncata*, *E. anseris*, *E. kotlani* eymeriya növləri aşkar edilmişdir:

E. truncata (Railliet et Lucet, 1981): bu növün oosistaları oval formadadır. Onların bir qütübü yastılaşmışdır. Oosistaları 21,2×13,6 mkm ölçüdə olub, sporlaşmaları 2-5 günə tamamlanır. Daxili inkişafı böyrək kanallarının epiteli hüceyrələrində gedir. Patogen növ hesab edilir və prepotent dövrü 5-6 gündür. Bütün dünyada, Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında qeydə alınmışdır.



Şəkil. Koksidioza yoluxmuş ev qazının görüntüsü.

E. anseris (Kotlan, 1932): oosistaları armudvarı formada olub $16-24 \times 12-17$ mkm ölçüdədir. Onların nazıqlaşmış hissəsində mikropilye yerləşir. Daxili inkişafı qazların nazik bağırsağının epiteli hüceyrələrində gedir və sporlaşması 1-3 sutkada başa çatır. Prepotent dövrü 6-7, patent dövrü isə 8-10 günə qədər davam edir. Bu növ də patogendir, Naxçıvan MR-də qeydə alınmışdır.

E. kotlani (Grafner et Graubmann, 1964): oosistaları oval və ya yumurtavari olub, $18-32 \times 15-27$ mkm həcmindədir. Qütb dənəciyi yoxdur, sporlaşma müddəti 4-6 gündür. Daxili inkişafı yoğun bağırsağın və kor bağırsağ çıxıntılarının epiteli hüceyrələrində gedir. Patogen növ hesab edilir, Naxçıvan MR-də qeydə alınmışdır.

Quşçuluğun əsas gəlir gətirən sahələrindən biri də ördəklərdir. Digər quşlardan fərqli olaraq bu quşlarda ətində yağ daha çox olur. Dünyada əsasən ət və yumurta istehsalına görə bəsləyirlər.

Respublikamızda əsasən Pekin ördək cinsi yetişdirilir. Bu cins Çində 300 il bundan əvvəl yaradılmışdır. Bu cins dözümlü və sərt qışa uyğunlaşmış cinsdir. Bu cinsə mənsub ördəklərin orta diri çəkisi 3 kq-dır. Doqquz həftəlik ördəklər 2,5 kq-a çatırlar. 6-8 aylıqda yumurtlamağa başlayır, ildə orta hesabla 80-120 yumurta verirlər. Azərbaycan Respublikasında, həmçinin onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR təsərrüfatlarında bu cinsin bəslənməsi daha rentabelli hesab edilmişdir. Belə bir gəlirli sahə olan ördəkçiliyin inkişafını ləngidən əsas amillərdən biri koksidiozlardır [2, s. 17-29].

Tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR şəraitində ördəklərdə 3 növ – *E. schachdagica*, *E. Battakhi* və *E. danailovi* eymeriya növlərinə təsadüf edilmişdir. Ördəklər arasında nisbətən intensiv yayılmış *E. schachdagica* növüdür [3, s. 15-17; 5].

E. schachdagica-nın oosistaları yumurtavari olub $21,94 \times 15,1$ mkm ölçüdədir. Rəngsizdir, qişaları hamardır. Mikropilye yoxdur, bir neçə qütb dənəciyi vardır. Sporlaşma müddəti 72-96 saatdır. Bu müddət ərzində oosistanın daxilində 8 sporozoit əmələ gəlir. Oosistaların orta böyüklüyü 5,8-4,4 mkm-dir.

E. battakhi – oosistaları oval formada olub, $20,3 \times 11,6$ mkm ölçüdədir. Mikropilye yoxdur, bir neçə qütb dənəciyi vardır. Sporlaşma müddəti 48 saat-dır. Nazik bağırsaqda parazitlik edir. Oosistaların orta böyüklüyü 9,7-4,1 mkm-dir.

E. danailovi – bu növünün oosistaları yumurtaşəkilli, sarımtıl rəngli olub, 18,7-22,9 x 11,-14 mkm ölçüdədir. Qütblərdən mikropilye və qütb dənəciyi vardır. Oosistaların sporlaşma müddəti dörd gündür. İnkişafı sahibin on iki barmaq bağırsaqlarında gedir. Prepotent dövrü 8 gündür. Ev ördəkləri üçün patogen növ hesab edilir. Ev qazları da bu növlə yoluxa bilər.

Koksid oosistalarının ətraf mühətdə yayılmasının qarşısını almaq üçün baytarlıq-sani-tariya 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 koksidlərlə yoluxmasının qarşısının alınmasında mühüm nəticələr əldə etmək mümkündür. Qeyd edilən profilaktiki tədbirlərin aparılması ilə qaz və ördəklərin koksid törədiciləri ilə yoluxması ehtimalı xeyli dərəcədə azalmış olur. Bu da qazçılıq və ördəkçiliklə məşğul olan şəxsi və fermer təsərrüfatlarına böyük iqtisadi səmərə verə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi. I c., akad. M.Ə. Musayevin redaktəsi ilə, Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
3. 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. Агаева З.Т. Смешанные инвазии гусей в Азербайджане // Вестник Сумского национального аграрного университета, 2014, № 1, с. 170-172.
5. Pellerdy L. Coccidia and coccidiosis / Akad. Kiado. Budapest, 1974, 959 p.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: valiyevasakine@gmail.com

Sakina Bakhshaliyeva

COCCIDIOFAUNA OF DOMESTIC WATERFOWL IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Goose breeding and duck breeding are the main profitable areas of poultry farming. Geese are fattened for meat, feathers, liver and fat, while ducks are mainly fed for meat and eggs. Coccidiosis is one of the main factors in the world, causing damage to the development of farms to breed domestic waterfowl. According to the latest literature, coccidiosis can cause more than \$3 billion in damage to poultry farms and private households worldwide every year. In Azerbaijan, including in the Nakhchivan municipality, coccidia cause great damage to poultry farming.

Keywords: *eimeria, geese, ducks, coccidiosis, distribution, oocysts.*

Сакина Бахшалиева

**КОКЦИДИОФАУНА ДОМАШНИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ
В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Гусеводство и утководство являются основными доходными направлениями птицеводства. Гусей откармливают на мясо, перо, печень и жир, а уток в основном на мясо и яйца. Кокцидиозы являются одним из основных факторов в мире, причиняющих ущерб развитию хозяйств по разведению домашних водоплавающих птиц. По последним литературным данным, кокцидиоз может ежегодно причинять более 3 миллиардов долларов ущерба птицефабрикам и частным хозяйствам в мире. В Азербайджане, в том числе в Нахчыванской МО, кокцидии наносят большой вред домашнему птицеводству.

Ключевые слова: *эймерии, гуси, утки, кокцидиоз, распространение, ооцисты.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 09.11.2022

Son variant 05.12.2022

UOT 597.08

ŞƏFA KƏRİMOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ İXTİOFAUNASININ
TAKSONOMİK SPEKTRİ

Məqalə Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində aparılmış ixtioloji tədqiqat işlərinin tarixinə və nəticələrinə, eləcə də ərazidə yayılmış balıq növlərinin taksonomik spektrinə həsr olunmuşdur. Naxçıvan təbii rayonun ixtiofaunasında 33 növ balıq aşkar edilmişdir ki, bunlar da 6 dəstə, 9 fəsilə və 28 cinsə aiddir. Maksimal növmüxtəlifliyi Araz su anbarında müşahidə olunduğu qeyd edilir. Növlərdən 14-ü vətəgə əhəmiyyətli balıqlardır. Bunlar: uzunburun, külmə, ağ amur, həşəm, zərdəpər, Kür şirbiti, yastıqarın, çapaq, çəki, ağ qalınalın, güümüşi dabanbalığı, Araz xramulyası, naxa və sif balıqlarıdır.

Açar sözlər: ixtiofauna, balıq, Çəkikimilər, Kür qumlaqcası, *Cyprinus carpio*, Araz su anbarı.

Naxçıvan MR-in heyvanlar aləmi, həmçinin onun hidrofaunası Azərbaycan mütəxəssislərinin önəm verdikləri əsas tədqiqat sahələrindən biri olmuşdur [5, s. 8-11; 2, s. 36]. Çaylarımızın balıq faunası Azərbaycanda hidrobiologiya elminin inkişafında əvəzsiz xidmətləri olmuş A.N.Derjavin tərəfindən ilk dəfə 1926-cı ildə öyrənilməyə başlanmışdır. Onun tədqiqatlarının nəticələrini əks etdirən mənbədə Naxçıvan faunasında 12 balıq növünün (*Chondrostoma cyri* (Kessler, 1877), *Romanogobio persa* (Günther, 1899), *Capoeta sevangi* (De Filippi, 1865), *Luciobarbus lacerta cyri* (Filippi, 1865), *Alburnus hohenackeri* (Kessler, 1877), *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filippi, 1863), *Blicca bjoerkna transcaucasica* (Berg, 1916), *Barbatula angorae* (Steindachner, 1897), *Cobitis taenia satunini* (Gladkov, 1935), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) və *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)) yayıldığı qeyd edilmişdir [7, s. 34-36].

Bu vaxta qədər ərazidə yalnız sümüklü balıqlar sinfinə daxil olan növlərə rast gəlinmişdir. “Azərbaycanın şirin su balıqlarının kataloqu”nda [5, s. 48-56; 8, s. 78] Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay və digər çaylarda 16 növ balığın yayılması haqqında məlumatlar öz əksini tapmışdır. “Azərbaycanın heyvanlar aləmi” [2, s. 214-286; 8, s. 87-193] kitabında və tanınmış ixtioloq Y.Ə.Əbdürəhmanovun “Azərbaycanın şirin su balıqları” məqaləsində həmin siyahıya əlavə olaraq sularımızda yaşayan daha 7 növ balığın (*Salmo trutta fario* (Linnaeus, 1758), *Luciobarbus capito* (Güldenstaedt, 1773), *Alburnus hohenackeri* (Kessler, 1877), *Luciobarbus capito* (Güldenstaedt, 1773), *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald, 1831), *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) və *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865)) adı daxil edilmişdir. Müəllif Gilançayın yuxarı axınlarında yayılmış qiymətli şirin su balığının – *Salmo trutta fario* (Linnaeus, 1758) morfo-metrik əlamətləri haqqında məlumatları ilk dəfə 1962-ci ildə “Рыбы пресных вод Азербайджана” adlı monoqrafiyasında işıqlandırmışdır [7, s. 228].

1967-1968-ci illərdə Z.M.Quliyev tərəfindən muxtar respublika ixtiofaunası üçün daha bir neçə balıq növü qeyd edilmiş, *Varicorhinus capoeta sevangi* morfo-metrik əlamətləri ilk dəfə ətraflı araşdırılmış, onun müfəssəl təsviri verilmişdir [10, s. 12-48].

Müasir sosial-iqtisadi vəziyyət mövcud su anbarlarına sadəcə su toplanan tutumlar deyil, eyni zamanda balıqçılıq nöqtəyi-nəzərindən təsərrüfat sahələri kimi də yanaşmağı tələb edirdi. 1980-ci ildən başlayaraq Naxçıvan Regional Elm Mərkəzində “Daxili suların biologiyası” laboratoriyasının əməkdaşları (H.R.Fərəcov, A.B.Bayramov) tərəfindən hidrobioloji elmi-

tədqiqat işlərinin planına uyğun olaraq sututarlarımızda formalaşmış zəngin zooplankton faunası, dib faunası və balıq faunası sistemli şəkildə öyrənilməyə başlandı [1, s. 3-5]. H.S.Abbasov respublikanın əsas balıq təsərrüfatı sularının, o cümlədən Naxçıvan MR-in, Azərbaycanın Şimal-Qərb hissəsi daxili sularının vətəgə balıqları körpələrini daha geniş surətdə öyrənmişdir. Naxçıvan MR-in su hövzələri balıqlarının tədqiqi ilə Z.M.Quliyev məşğul olmuş və su hövzələrində çəki, xramulya, şirbit, naxa, Qafqaz gümüşcəsi, qıjovçu, qumlaqçı və qambuziya balıqlarını, xüsusən xramulyanın morfoloji xüsusiyyətlərini ətraflı təsvir etmişdir [10, s. 24].

Muxtar respublikanın ixtiofaunasına aid toplanılan materialları ümumiləşdirərək T.H.Talıbov ərazidə 5 dəstə, 7 fəsilə və 24 cinsə aid 29 növ sümüklü balığın yayıldığını göstərmişdir. Həmin balıq növlərindən biri – *Abramis brama orientalis* (Berg, 1916) muxtar respublikanın ixtiofaunası üçün T.H.Talıbov tərəfindən göstərilmişdir [4, s. 18-21].

T.M.Məmmədov və R.A.Məmmədov Naxçıvan su anbarının ixtiofaunasını öyrənərək göstərir ki, burada 22 növ və 2 forma balıq yayılmışdır. Bunlar 6 fəsilə *Cyprinidae* (16 növ və 2 forma), *Cobitidae* (2 növ), *Siluridae* (1 növ), *Polcillidae* (1 növ), *Percidae* (1 növ) və *Cobidae* (1 növ) cəmləşmişlər ki, onlardan da 12 növü sənaye əhəmiyyətlidir. T.M.Məmmədov Naxçıvan su anbarında *Cyprinus carpio* və *Blicca bjoerkna transcaucasica* növləri, Z.M.Quliyev və T.M.Məmmədov Naxçıvan su anbarında *Aspius aspius taeniatus* balığının morfoloji xarakteristikasını, T.M.Məmmədov Naxçıvan su anbarının ixtiofaunasının formalaşması xüsusiyyətlərini tədqiq etmişlər. Bu tədqiqat işlərində Naxçıvan su anbarında yayılmış təsərrüfat əhəmiyyətli balıqların böyümə sürəti, dolğunluğu, məhsuldarlığının balıqların yaşından, uzunluğundan və çəkisindən asılı olaraq dəyişilməsi göstərilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu balıqların uzunluğu, çəkisi və yaşı ilə məhsuldarlığı arasında korrelyativ əlaqə mövcuddur. O, tədqiqat işində Naxçıvan su anbarının xarakteristikası, su anbarında yayılmış balıqların növ tərkibi və su anbarının ekologiyasına dair məlumatları da vermişdir [1, s. 3-8].

Muxtar respublikanın vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin morfobioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqinə və balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə yollarının araşdırılmasına həsr olunmuş bir çox məqalələr və bir monoqrafiya vardır [10, s. 7-12].

N.C.Mustafayev tərəfindən muxtar respublikanın ixtiofaunası üçün Çəkkimilər (*Cyprinidae*) fəsiləsinə mənsub olan daha 2 yeni balıq növü: *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – Amur enlibaşı və *Rhodeus seruceus* (Pallas, 1776) – Adi kərkə aşkar edilmişdir [3].

Son dövrlər ərazidə iqlimləşdirilən *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes – Qalınalın növü istər Arpaçay və istərsə də Araz su anbarında nəzərəcarpacaq dərəcədə tutulur. Cinsin adı – *Hypophthalmichthys* yunan dilində “gözləri aşağıda olan balıq” adlanır, bu balığın gözlərinin ağız xəttinin altında olduğuna işarədir.

Balıqlara dair apardığımız tədqiqat işlərində başlıca fikir nadir və məhvolma təhlükəsi altında olan balıq növləri, onların müasir vəziyyəti və qorunma yollarının araşdırılmasına verilmişdir. Əldə olunan ədəbiyyat materiallarını və tədqiqat nəticələrini ümumiləşdirərək, Naxçıvan MR sularında aşağıdakı miqdarda (33) balıq növü və yarımnövlərinin yayıldığını müəyyənləşdirmişdir. Beləliklə, ümumilikdə, Naxçıvan MR sularında 6 sıra, 9 fəsilə və 28 cinsə aid aşağıdakı 33 növ balıq aşkar edilmişdir [4, s. 150-152].

Superclass: *Pisces*

1. Classis: *Actinopterygii* (*Actinopteri*)

Subclassis: *Chondrostei*

1. Ordo: *Acipenseriformes*
1. Familia: *Acipenseridae*
1. Genus: *Acipenser* Linn., 1758
- 1(1) *Acipenser stellatus kurensis* Berg, 1932
2. Classis: *Osteichthyes*
2. Ordo: *Salmoniformes*
1. Familia: *Salmonidae* Cuvier, 1816
1. Genus: *Salmo* Linnaeus, 1758
- 2(1) *Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758
3. Ordo: *Cypriniformes* Bleeker, 1859
1. Familia: *Cyprinidae* Fleming, 1822
1. Genus: *Rutilus* Rafinesque
- 3(1) *Rutilus (rutilus) caspicus* Jakovlev, 1870
2. Genus: *Leuciscus* (Cuvier) Agassiz, 1817
- 4(1) *Leuciscus cephalus orientalis* Nordmann, 1840
3. Genus: *Pseudorasbora* Bleeker
- 5(1) *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846
4. Genus: *Ctenopharyngodon* Steindacher
- 6(1) *Ctenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844
5. Genus: *Hypophthalmichthys* Bleeker
- 7(1) *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844
6. Genus: *Scardinius* Bonaparte, 1830
- 8(1) *Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758
7. Genus: *Aspius* Agassiz, 1835 – Həşəm
- 9(1) *Aspius aspius taeniatus* Eichwald, 1831
8. Genus: *Chondrostoma* Agassiz, 1835
- 10(1) *Chondrostoma cyri* Kessler, 1877
9. Genus: *Romanogobio* Banareescu, 1961
- 11(1) *Romanogobio persa* Günther, 1899
10. Genus: *Capoeta* Valenciennes, 1842
- 12(1) *Capoeta sevangi* De Filippi, 1865
11. Genus: *Luciobarbus* Heckel, 1843
- 13(1) *Luciobarbus capito* Güldenstaedt, 1773
- 14(2) *L. lacerta cyri* Filippi, 1865
- 15(3) *L. mursa* Güldenstaedt, 1773
12. Genus: *Alburnus* Heckel, 1843
- 16(1) *Alburnus hohenackeri* Kessler, 1877
- 17(2) *A. filippii* Kessler, 1877
13. Genus: *Acanthalburnus* Berg, 1916
- 18(1) *Acanthalburnus microlepis* Filippi, 1863
14. Genus: *Alburnoides* Jetteles, 1861
- 19(1) *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* Filippi, 1863
15. Genus: *Blicca* Heckel, 1843
- 20(1) *Blicca bjoerkna transcaucasica* Berg, 1916
16. Genus: *Abramis* Cuvier, 1817

- 21(1) *Abramis brama orientalis* Berg, 1916
17. Genus: *Cyprinus* Linnaeus, 1758
- 22(1) *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758
18. Genus: *Carassius* Jarocki
- 23(1) *Carassius auratus gibelio* Bloch, 1916
19. Genus: *Rhodeus* Agassiz, 1832
- 24(1) *Rhodeus (sericeus) amarus* Bloch., 1782
2. Familia: *Balitoridae* Swainson, 1839
1. Genus: *Barbatula* Link, 1790
- 25(1) *Barbatula achora* Steindachner, 1897
- 26(1) *B. brandti* Kessler, 1877
3. Familia: *Cobitidae* Swainson, 1839
1. Genus: *Cobitis* Linnaeus, 1758
- 27(1) *Cobitis taenia satunini* Gladkov, 1935
2. Genus: *Sabanejewia* Vladikov, 1929
- 28(1) *Sabanejewia aurata* Filippi, 1865
4. Ordo: *Siluriformes* Cuvier, 1816
1. Familia: *Siluridae* Cuvier, 1816
1. Genus: *Silurus* Linnaeus, 1758
- 29(1) *Silurus glanis* Linnaeus, 1758
5. Ordo: *Cyprinodontiformes* Berg, 1940
1. Familia: *Poecilidae* Swainson, 1839
1. Genus: *Gambusia* Poey, 1855
- 30(1) *Gambusia affinis* Baird et Girard, 1853
6. Ordo: *Perciformes* Bleeker, 1859
1. Familia: *Percidae* Cuvier, 1816
1. Genus: *Sander* Oken, 1817
- 31(1) *Sander lucioperca* Linnaeus, 1758
Subordo: *Gobioidei*
2. Familia: *Gobiidae* Fleming, 1822
1. Genus: *Neogobius* İljin
- 32(1) *Neogobius platyrostris constructor* Nord., 1840
- 33(2) *N. (Ponticola) gorlop* İljin, 1949

Növlərdən 14-ü vətəgə əhəmiyyətli balıqlardır. Bunlar: uzunburun, külmə, ağ amur, həşəm, zərdəpər, Kür şirbiti, yastıqarın, çapaq, çəki, ağ qalınalın, gümüşü dabanbalığı, Araz xramulyası, naxa və sıf balıqlarıdır.

Ölkə alimlərinin – hidrobioloqlarının apardığı digər tədqiqatlar çərçivəsində ixtiofaunanın sistemli və əsaslı tədqiqi müstəqil respublikamızda, o cümlədən Naxçıvan MR-da su anbarlarının balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməyə, təbii yem bazasına əsaslanan balıqçılıq inkişaf etdirməyə, balıq faunasını məhsuldar balıq növləri hesabına zənginləşdirməyə və bütünlükdə su ekosistemlərində bioloji proseslərin idarə edilməsinə şərait yaradacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov T.M. Naxçıvan su anbarının vətəgə əhəmiyyətli balıqları və onların ehtiyatından səmərəli istifadə olunması yolları: Biol. elm. nam. diss. ... avtoref. Bakı, 2010, 20 s.
2. Musayev M.Ə., Əliyev S.V. Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası – 50 il. Bakı: Elm, 1975, 358 s.
3. Mustafayev N.C. Azərbaycan faunasında ilk dəfə iki balıq növü aşkarlanıb. <http://news.milli.az/society/238432.html>.
4. Talıbov T.H., Bayramov A.B., Məmmədov A.F. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının balıqları və suda-quruda yaşayanları. Naxçıvan: Əcəmi, 2018, 180 s.
5. Абдурахманов Ю.А. Рыбы пресных вод Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1962, 407 с.
6. Ализаде А.Н. Фауна высокогорных водоёмов Азербайджана. Баку, 1940, 120 с.
7. Державин А.Н. Каталог пресноводных рыб Азербайджана. Баку, 1949, 48 с.
8. Животный мир Азербайджана / Под ред. А.Н.Ализаде, С.М.Асадова, А.Н.Державина. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1951, 601 с.
9. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, 286 с.
10. Мамедов Т.М., Кулиев З.М. Промысловые рыбы Нахичеванской Автономной Республики. Баку: Араз, 2001, 51 с.

Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: universitet26781@gmail.com

Shafa Karimova

**THE TAXONOMIC SPECTRUM OF THE ICHTHYOFAUNA
OF THE AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article discusses the results and history of ichthyological research conducted by foreign and local scientists in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, as well as the taxonomic spectrum of fish species distributed in the area. Based on the literature and collected materials, it was determined that 33 species of fish are distributed in the ichthyofauna of the Nakhchivan natural region, which belong to 6 groups, 9 families, and 28 genera. The highest diversity of fish was observed in the Araz reservoir. 14 fish species are important in the fishing industry. These are *Acipenser stellatus*, *Rutilus rutilus caspicus*, *Ctenopharyngodon idella*, *Aspius aspius taeniatus*, *Luciobarbus capito*, *Luciobarbus laserta cyri*, *Blicca bjoerkna transcaucasica*, *Abramis brama orientalis*, *Cyprinus carpio*, *Hypophtalmichtys molitrix*, *Carassius auratus gibelio*, *Capoeta sevangi*, *Silurus glanis* and *Sander lucioperca*.

Keywords: *ichthyofauna, fish, hamsters, Kura sandstone, Cyprinus carpio, Araz reservoir.*

Шафа Кяримова

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СПЕКТР ИХТИОФАУНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Статья посвящена истории и результатам ихтиологических исследований, проводимых на территории Нахчыванской Автономной Республики, а также таксономическому спектру видов рыб, распространенных на территории. В ихтиофауне Нахчыванского природного района обнаружено 33 вида рыб, которые относятся к 6 отрядам, 9 семействам и 28 родам. Отмечено, что максимальное видовое разнообразие наблюдается в Аразском водохранилище. 14 видов рыб имеют промысловое значение. Это: севрюга, вобла, белый амур, красногубый жерех, усач булат-май, куринский усач, густера, лещ, сазан, белый толстолобик, серебряный карась, севанская храмуля, сом, обыкновенный судак.

Ключевые слова: *ихтиофауна, рыба, карповые, куринский пескарь, *Suiprius carpio*, водохранилище Араз.*

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

Daxilolma tarixi: İlk variant 23.11.2022

Son variant 14.12.2022

UOT 599.4

СЕВИНДЖ САРУХАНОВА

**СОЦИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ДЖЕЙРАНА (*ARTIODACTYLA, BOVIDAE*)
В ШИРВАНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ**

*Изучена социальная структура джейрана (*Gazella subgutturosa* Güldenstaedt, 1780) в Ширванском национальном парке в Азербайджане. Исследования проводились в разные сезоны года с 2017 по 2021 гг. Мы отметили 25704 особей джейрана в 8602 группах. Всего идентифицировано 14408 особей в 3512 группах, из них 2499 одиночные особи. Были выделены следующие типы групп: взрослые самцы, взрослые самки, смешанные, молодые, одиночные. На исследованной территории чаще всего отмечались группы самок – 32,4%. Среди одиночных животных чаще всего отмечались самцы (50,2% от всех одиночных особей). Размеры групп изменялись в основном от 1 до 10 особей. Средний размер группы за все годы для всех типов групп составил $9,17 \pm 1,65$. Группы с 2-5 особями составили 50,3% всех отмеченных групп. Для самочьих и смешанных групп джейрана были выявлены достоверно значимые различия размеров групп в зависимости от сезона года, для самцовых групп и групп молодых таких различий не выявлено. Были выявлены достоверные различия встречаемости разных типов групп джейрана в зависимости от сезона года ($\chi^2 = 71, p < 0,001$).*

Ключевые слова: газели, местообитания, растительный покров, аридные зоны, степи.

Для пасущихся копытных размер и состав групп простой и в то же время основной элемент их социальной организации [1, с. 212-217]. Социальная организация копытных определяет такие характеристики популяции как характер использования территории, стратегию выживания, защиту от хищников, адекватный ответ на изменения факторов внешней среды и др. Многие исследователи решающую роль в объяснении социальной организации отдают именно факторам внешней среды, таким как тип местообитаний, доступность и качество кормов, а также плотность популяции, воздействие хищников [2, с. 95-98; 3, с. 1080-1084; 4, с. 275-281]. При этом для некоторых видов, в частности для джейрана, указывается большое влияние на социальную структуру биологически важных событий (гон, период родов, осенние и весенние миграции), тогда как воздействие факторов окружающей среды на социальную структуру не столь отчетливо [5, с. 317].

За последние годы исследователи изучили социальную структуру, особенности сезонных различий в размере групп джейрана из разных частей его достаточно обширного ареала. Несмотря на эти исследования, знания о социальной структуре джейрана остаются весьма ограниченными, а социальная организация отдельных популяций остается вообще не изученной. Поэтому наше исследование посвящено изучению социальной структуры крупнейшей в мире изолированной популяции джейрана, обитающей на территории Ширванского национального парка в Азербайджане. Это исследование не только поможет заполнить некоторые пробелы в теоретических знаниях об их социальной структуре, но и может быть использовано для улучшения охраны этого редкого вида на относительно огороженной территории Ширванского национального парка.

Материал и методы исследований. Сбор фактического материала проводился на территории Ширванского национального парка Азербайджана. Исследования охватили период с 2017 по 2021 гг. Для сбора материала на территории парка были заложены постоянные учетные маршруты. Общее количество учетных маршрутов составило 6.

Длина учетных маршрутов варьировала от 12 км до 60 км.

Учеты джейрана проводили с использованием автомобилей высокой проходимости, которые двигались по маршруту со скоростью от 20 до 30 км/ч. В учетах обычно участвовало 3 человека: водитель и два наблюдателя. Каждый наблюдатель производил учеты животных только со своей стороны, т.е. строго с правого и левого борта автомобиля. Во время полевых учетов каждый учетчик записывал следующие данные: дату проведения учетов, время начала и конца прохождения маршрута, время в пути, примерную перпендикулярную дистанцию между группами и учетным маршрутом (дорогой), количество животных в группах (одиночные животные рассматривались как группы), количество групп, пол, возраст, поведение и состояние животных, местообитание (характер растительного покрова). При учетах для обнаружения и идентификации животных обычно использовали бинокли с 8 или 10-кратным увеличением. Использование биноклей позволяло определять животных в пределах 0,5 км. Таким образом, ширина учетной линии составляла примерно 1 км.

При обнаружении животных мы часто останавливали машину. Большинство джейранов оставались на месте, что позволяло лучше идентифицировать каждое животное. Во время учетов многие джейраны бежали от нашего автомобиля или наоборот бежали к автомобилю, пытаясь пересечь нам дорогу. В таких случаях мы использовали фотоаппарат, и в последующем изучение снимков на компьютере позволяло идентифицировать животных по полу и возрасту. В противном случае простое визуальное наблюдение, даже с использованием бинокля, за бегущими джейранами не позволяло идентифицировать животных и это совсем становилось не возможным, если джейраны находились в группе. В этом случае мы могли лишь посчитать количество животных в группе, без определения возраста и пола. Животных, которые перебежали с одной стороны маршрута (дороги) на другую повторно не учитывали.

Джейраны в основном встречаются в группах и при расчетах размеров групп, а также для оценки плотности и численности, одиночные животные рассматривались нами как группы.

Мы выделили 6 социальных типов групп джейрана: (1) самцовые группы, состоящие только из взрослых и молодых самцов, (2) самочьи группы, состоящие из взрослых и молодых самок, (3) смешанные группы, в состав которых входят как молодые, так и взрослые самцы, и самки, (4) группы молодых, состоящие только из особей обоих полов до 1 года, (5) одиночные джейраны, которые в свою очередь подразделялись на одиночных самцов и одиночных самок.

Полевые исследования проводились 1 раз в каждый сезон года, т.е. 4 раза в год. Каждый сезон объединили следующие месяцы: весна (апрель и май), лето (с июня по сентябрь), осень (октябрь и ноябрь), зима (с декабря по март). Мы посчитали, что разделение на такие периоды будет лучше отражать размер и состав групп, подверженных изменению в соответствии с сезонными изменениями внешних экологических факторов и внутренних физиологических факторов самих животных.

Мы объединили результаты учетов за разные годы и наши значения для каждого сезона являются средними за 5 лет. Объединение данных было необходимо, так как учеты проводились не равномерно по годам и сезонам в силу разных причин. Мы получили данные за летний и осенний сезоны за 4-5 лет, а за зимний и весенний периоды за 2-3 года. По-нашему мнению, объединение данных за разные годы допустимо и потому,

что Ширванская популяция джейрана, на которой мы в основном изучали половозрастную и социальную структуру в последние годы, находится в относительно стабильном состоянии.

Сравнение различий средних размеров групп между сезонами, сравнение самцовых, самоцых, смешанных групп по сезонам года проводили с применением однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA). Для сравнения групп и выявления различий между отдельными группами также использовали критерий Хи-квадрат Пирсона (χ^2). Все расчеты выполняли с использованием программы “Statistica” и “Excel”.

Результаты и обсуждение. В целом в ходе исследований мы отметили 25704 особей джейрана в 8602 группах (табл. 1). Для оценки состава и размера групп мы использовали данные только по идентифицированным по полу и возрасту животным. Всего было идентифицировано 14408 джейранов в 3512 группах, из них 2449 одиночные животные.

Таблица 1
Количество групп и особей, отмеченных в течение периода исследований в Ширванском национальном парке

Количество групп и особей по годам						
Годы	2017	2018	2019	2020	2021	Всего
Группы	329	1782	2355	1995	2141	8602
Особь	928	4767	6471	5635	7903	25704

Среди идентифицированных джейранов чаще всего отмечались группы самок (34,2% групп и 43% от всех идентифицированных особей) (табл. 2). Группы самцов отмечались реже (14,1% от всех встреченных групп), но размер самцовых групп больше размера самоцых групп ($\chi^2 = 37,214$, $df = 1$, $p < 0,001$). Смешанные группы встречались реже самоцых и самцовых (13,8% от всех встреченных групп) ($\chi^2 = 39,297$, $df = 2$, $p < 0,001$). Смешанные группы были самыми большими среди всех типов групп (табл. 2). Группы молодых особей отмечались реже всех остальных типов групп (2,5%) ($\chi^2 = 92,767$, $df = 3$, $p < 0,001$) и размер их групп был меньше по сравнению с остальными группами.

Таблица 2
Основные характеристики разных типов групп джейранов и их соотношение, полученные в течение периода исследований в Ширванском национальном парке

Тип группы	n	Доля, %	X ± Sx	Min-max	
Самцы	Группы	842	14,1 (24)	4,9 ± 0,09 n = 657	1-54
	Особь	3533	24,8		
Самки	Группы	2037	34,2 (58)	3,8 ± 0,05 n = 1512	1-32
	Особь	6195	43		
Смешанные	Группы	485	8,1 (13,8)	7,2 ± 0,49 n = 1192	1-165
	Особь	1801	12,5		
Молодые	Группы	148	2,5 (4,2)	2,4 ± 0,78 n = 132	1-6
	Особь	386	2,7		
Одиночные	Группы	2449	41,4	-	-
	Особь	2449	17		

Примечание. X – средняя арифметическая, Sx – ошибка средней. В скобках ука-

заны доли разных групп джейранов без учета одиночных особей в качестве групп.

Общая доля всех одиночных особей была практически равна половине всех отмеченных групп джейранов (41,1%) (табл. 2). Среди одиночных газелей чаще всего встречались взрослые самцы, затем взрослые самки, меньше встречалось одиночных особей из группы молодых (табл. 3), и различия между ними были значительные ($\chi^2 = 72,527$, $df = 3$, $p < 0,001$). Большинство самок предпочитали оставаться в группах, одиночные самки встречались реже, тогда как самцы, наоборот, чаще встречались одиночными особями и реже в группах. Молодые особи также чаще были одиночными и реже встречались в группах (табл. 2, 3).

Таблица 3

Соотношение одиночных особей разных половозрастных групп в Ширванском национальном парке

Показатели	Половозрастные типы одиночных особей				Всего
	Взрослые самцы	Взрослые самки	Молодые		
			Самцы	Самки	
<i>n</i>	1229	955	198	67	2449
Доля, %	50,2	39	8,1	2,7	100

Средний размер группы для всех типов групп за все годы составил $9,17 \pm 1,65$. Размер групп джейранов варьировал от 1 до 165 особей. За период исследований чаще всего встречались группы с 3 особями, доля таких групп составила 21%. Нами было отмечено 2449 одиночных особей, доля которых составила 17% от всех встреченных. Доля групп с 2-5 особями составили 50,3%, с 6-10 особями – 22,3%, с 11-20 особями – 8,6%. Доля групп с 20 и более особями составила 1,8% (рис. 1).

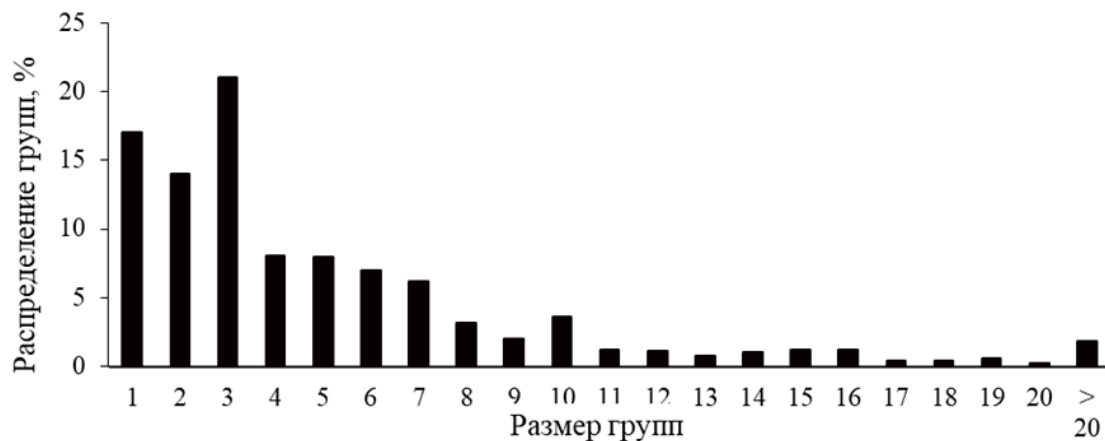
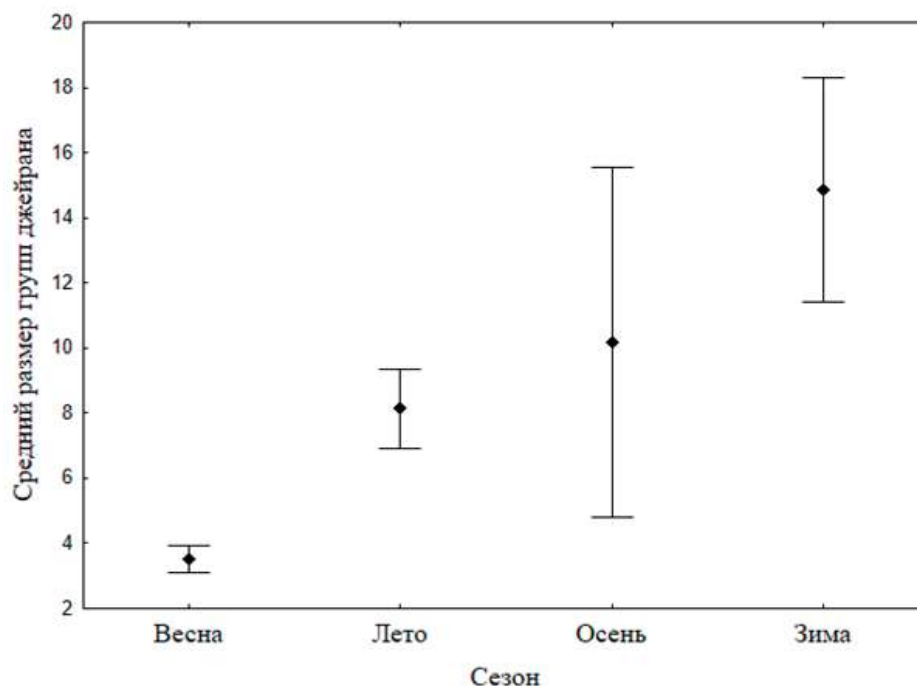


Рис. 1. Распределение (доля встречаемости) разных групп джейранов в Ширванском национальном парке.

Значительные различия в средних размерах групп выявились по сезонам года (*ANOVA*, $df = 3$, $F = 4,18$, $p < 0,01$). Самые мелкие размеры групп были в течение весны – $3,5 \pm 0,42$, самые большие в зимний период – $14,8 \pm 3,44$. Летом и осенью размеры групп джейранов составили $8,13 \pm 1,23$ и $10,17 \pm 5,38$, соответственно (рис. 2), при этом самая большая по размерам группа джейранов численностью 165 особей была отмечена осенью.



- средняя арифметическая
- ошибка средней

Рис. 2. Средний размер групп джейрана в разные сезоны в Ширванском национальном парке.

Рассматривая сезонные изменения размеров разных типов групп джейранов, было выявлено, что смешанные группы были самыми большими по сравнению с другими типами групп во все сезоны года, особенно весной (рис. 3). Средний размер смешанных групп джейранов увеличивается до максимальных показателей осенью и составил – 10,32, при этом самая большая группа джейранов численностью в 165 особей относилась к этому типу. Минимальные размеры смешанных групп отмечаются весной – 4,2, и самая большая группа в этот сезон года содержала 14 особей. Сравнение средних размеров смешанных групп джейранов показало наличие достоверно значимых различий между ними в зависимости от сезона года ($ANOVA$, $df = 3$, $F = 65,42$, $p < 0,01$).

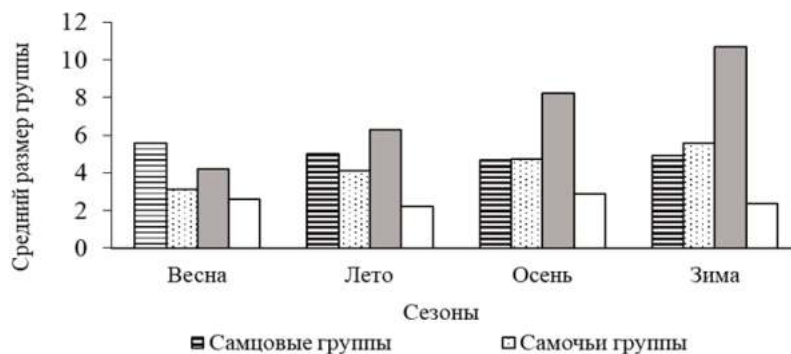


Рис. 3. Изменения средних размеров разных типов социальных групп джейранов по сезонам.

Самочки группы достигают минимальных размеров весной в период рождения потомства. Средний размер групп в это время составляет – 3,12. В состав самой большой группы в это время входило всего 6 особей. Самый большой размер групп самок наблюдается осенью – 5,58. Самая большая группа самок численностью 32 особи также была отмечена в этот период года. Были выявлены достоверно значимые различия в размерах самок групп в зависимости от сезона года (*ANOVA*, *df* = 3, *F* = 12,56, *p* < 0,001).

Средний размер групп самцов джейрана достигает минимума осенью – 4,68. Самая большая самцовая группа, встреченная в этот период года, содержала 8 особей. Максимальных размеров самцовые группы достигают весной – 5,58, самая большая группа содержала 54 самца. При этом, в отличие от смешанных и самок групп, значимых различий в размерах самцовых групп в зависимости от сезона года выявлено не было.

Средние размеры групп молодых особей оставались на относительно стабильном уровне в течение всех сезонов года. Наибольшие размеры групп данного типа отмечались весной и осенью и составили 2,62 и 2,9, соответственно. Сравнение средних размеров групп молодых особей в зависимости от сезона года не выявило между ними достоверно значимых различий. Встречаемость разных типов социальных групп джейранов имела достоверные различия в зависимости от сезона года ($\chi^2 = 71$, *df* = 3, *p* < 0,001).

Самочки группы наиболее часто встречались в летний и осенний периоды года. Смешанные группы больше всего отмечались зимой. Встречаемость самцовых групп относительно стабильна на протяжении всех сезонов года, несколько увеличиваясь весной. Одиночные самки чаще всего встречались весной. Одиночные самцы больше всего отмечались в осенний и зимний периоды года, при этом зимой доля встречаемости одиночных самцов становилась больше по сравнению с остальными социальными группами (рис. 4).



Рис. 4. Распределение (доля встречаемости) разных типов групп джейранов по сезонам года в Ширванском национальном парке.

В целом, в районе проведения исследований чаще всего встречались самочки группы, за ними следуют самцовые, смешанные и группы молодых особей, которые соответственно в 2, 4 и 14 раз меньше самочьих групп. Смешанные группы были самыми крупными по среднему размеру и количеству особей в группах, в то время как группы молодых особей имели самые мелкие размеры и наименьшее количество особей в группах. Самочки и самцовые группы занимали промежуточное положение по размеру и количеству особей в группах. Относительно большую долю составляли группы, состоящие из одиночных особей джейрана. Кроме того, следует отметить, что самки чаще всего отмечались в группах, молодые джейраны больше отмечались как одиночные особи, взрослые самцы занимали промежуточное положение, хотя самцы в большей степени предпочитают одиночный образ жизни по сравнению с самками.

Как известно, джейран предпочитает образовывать мелкие стада. Чаще всего джейран встречается в группах от 1 до 9, 10 особей. В нашем исследовании большинство групп включало от 1 до 7 особей (81,3% от всех встреченных групп за весь период исследований (рис. 1). Исследования показывают, что данный вид больше всего предпочитает оставаться в группах от 1 до 3 особей. В Ширванском национальном парке доля таких групп составила больше 50% от всех встреченных нами групп (рис. 1). Такие же размеры групп и их соотношения, сходные с нашими результатами, были описаны для джейрана, например, в Китае, Казахстане и в других частях ареала этого вида [6, с. 38-39; 7, с. 15-18; 8, с. 36-40].

Средние размеры групп джейрана в Ширванском национальном парке без подразделения по социальным группам показали значительную вариабельность в разные сезоны года (рис. 2). Самые мелкие размеры групп отмечались весной, самые крупные зимой. Летние и осенние группы имели между собой не столь резкие различия и занимали промежуточное положение относительно весенних и зимних показателей.

Отдельные социальные группы джейранов в зависимости от сезона года показали разную вариабельность, и как отмечает Д.Бланк [5, с. 317], социальная структура джейрана, т.е. размер групп и их состав, подвержена значительным изменениям в первую очередь под влиянием биологически значимых факторов, таких, как период спаривания (гон) и период рождения потомства. В Ширванском парке, по нашему мнению, социальная структура джейрана в большей степени зависит от этих важных биологических событий и в меньшей – от факторов внешней среды.

На территории Ширванского национального парка изменение социальной организации происходит следующим образом: весной большинство самок остаются в мелких группах, и большинство беременных самок оставляет свои группы. Встречаемость самочьих групп уменьшается и увеличивается встречаемость одиночных самок. Затем после периода рождения потомства доля одиночных самок начинает уменьшаться, достигая минимума зимой и весной. Самки после периода рождения начинают объединяться в небольшие по размерам группы. Осенью доля самочьих групп достигает максимума. Наибольших размеров группы самок также достигают осенью и зимой, особенно перед периодом гона. Зимой при этом встречаемость самочьих групп уменьшается, так как после гона формируется большое количество смешанных групп (рис. 3, 4).

Размер самцовых групп и доля их встречаемости в зависимости от сезона года изменялись незначительно. При этом встречаемость одиночных самцов возрастает осе-

нию, когда самцы начинают формировать свои индивидуальные участки перед периодом гона. Затем зимой после периода гона встречаемость одиночных самцов значительно сокращается (рис. 4).

Смешанные группы были одними из самых многочисленных групп и наибольших размеров они достигали в летний и осенний периоды года. Наиболее многочисленными эти группы были в зимний и весенний периоды года после гона, когда самцы и самки с молодняком объединяются в смешанные стада.

Группы молодых особей, как и одиночные молодые особи, больше всего встречались весной, особенно в период размножения, когда взрослые беременные самки оставляли свои группы. В целом, доля молодых особей была очень незначительной и не стабильной, чаще всего они объединялись или с самочьями, или с самцовыми группами.

Рассматривая влияние факторов внешней среды, исследования показывают, что джейраны могут образовывать большие стада в самые жаркие летние и самые холодные зимние месяцы. В засушливый период, летом объединение джейранов в большие группы происходит вокруг немногочисленных источников воды. Как результат, водные источники становятся важным фактором, определяющим размер групп [9, с. 773]. В Ширванском парке в жаркие летние месяцы вблизи источников воды мы могли наблюдать стада джейранов численностью до 200-250 особей. Эти крупные объединения джейранов как правило были кратковременными и быстро распались на мелкие группы.

Зимой одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на размер групп, может стать доступность кормов. В зимний период качество и количество кормов значительно сокращается в силу естественных изменений в растительном покрове. Снежный покров еще больше сокращает доступ и выбор кормов. Кроме того, конкуренция с домашним скотом может быть мощным фактором, определяющим размер групп джейранов зимой. Домашний скот, занимая наиболее продуктивные участки, достаточно сильно снижает качество доступных пастбищ. Джейраны собираются вместе и формируют большие группы на участках, где они находят достаточное количество пригодных кормов. В Ширванском парке зимы мягкие, и здесь снежный покров не стабильный в течение зимнего периода. Полностью отсутствует беспокойство в виде выпаса скота. Хотя самую большую группу мы отметили осенью, средний размер групп был выше в холодный сезон года. Сравнительно большой средний размер групп зимой в Ширванском парке вероятнее всего можно объяснить объединением джейранов в большие смешанные и самочьи группы после периода гона. Кроме того, мы можем с большой долей вероятности предполагать, что формирование больших групп в это время года может быть связано с изменением в растительном покрове, кормовая база в это время здесь становится лучше по сравнению с жарким периодом года и джейраны могут объединяться в большие группы, не испытывая сильной конкуренции между собой за кормовые ресурсы.

Таким образом, мы считаем, что половозрастная сегрегация джейрана находится в соответствии с «гипотезой репродуктивной стратегии» копытных [10, с. 459], и что на размер групп и изменения в составе групп заметное влияние оказывают биологические факторы (репродуктивные циклы) – гон и период рождения потомства.

LİTERATURA

1. Barrette C. The size of Axis deer fluid groups in Wilpattu National Park, Sri Lanka // *Mammalia*, 1991, v. 55, pp. 207-220.
2. Berger J. Group size, foraging, and antipredator ploys: an analysis of Bighorn sheep decision // *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 1978, v. 4, No. 1, pp. 91-99.
3. Roberts G. Why individual vigilance declines as group size increases // *Animal Behaviour*, 1996, v. 51, pp. 1077-1086.
4. Gerard J.F., Bideau E., Maublanc M.L., Loiselet Marchal C. Herd size in large herbivores: encoded in the individual or emergent? // *The Biological Bulletin*, 2022, pp. 275-282.
5. Blank D.A., Ruckstuhl K., Yang W. 2012b. Social organization in Goitred gazelle (*Gazella subgutturosa* Güldenstaedt, 1780) // *Ethology Ecology and Evolution*, v. 24, issue 4, pp. 306-321.
6. Kingswood S.C., Blank, D.A. *Gazella subgutturosa* // *Mammalian Species*, 1996, v. 518, pp. 1-10.
7. Gao X.Y., Xu K.F., Yao J., Jia Z.X. The population structure of Goitred gazelle in Xinjiang // *Acta Theriologica Sinica*, 1996, v. 16, is. 1, pp. 14-18.
8. Cunningham PL, Wronski T. Seasonal changes in group size and composition of Arabian sand gazelle *Gazella subgutturosa marica* Thomas, 1897 during a period of drought in central western Saudi Arabia // *Current Zoology*, 2011, v. 57, pp. 36-42.
9. Qiao J., Yang W., Xu W., Xia C., Liu W., Blank D. Social structure of Goitred gazelles *Gazella subgutturosa* in Xingiang, China // *Pakistan Journal of Zoology*, 2011, v. 43, is. 4, pp. 769-775.
10. Main M.B., Weckerly F.W., Bleich V.C. Sexual segregation in ungulates: new directions for research // *Journal of Mammalogy*, 1996, v. 7, pp. 449-461.

Bakı dövlət Universiteti

E-mail: s.saruxanova@gmail.com

Sevinc Saruxanova

**ŞİRVAN MİLLİ PARKINDA CEYRANIN (*ARTIODACTYLA, BOVIDAE*)
SOSIAL STRUKTURU**

Azərbaycanda Şirvan milli parkında ceyranın (*Gazella subgutturosa* Güldenstaedt, 1780) sosial strukturu öyrənilmişdir. Tədqiqatlar 2017-2021-ci illərdə ilin müxtəlif fəsilərində aparılmışdır. Biz 8602 qrupda 25704 ceyran fərdi qeydə almışıq. 3512 qrupda ümumilikdə 14408 fərd müəyyən edilmişdir və onlardan 2499-u tək fərdlər idi. Aşağıdakı tiptə qruplar müəyyən edilmişdir: yetkin erkəklərdən, yetkin dişilərdən, cavanlardan, tək gözən fərdlərdən ibarət və qarışıq qruplar. Tədqiqat ərazisində ən çox dişilərdən ibarət qruplar müşahidə olunmuşdur – 32.4%. Tək gözən fərdlər arasında ən çox erkəklər qeydə alınıb (bütün rast gəlinən yalnız fərdlərin 50.2%-i). Qrup ölçüləri əsasən 1-10 fərd arasında dəyişirdi. Bütün qrup tipləri üzrə bütün illər üzrə orta qrup ölçüsü 9.17 ± 1.65 olmuşdur. 2-5 fərddən ibarət qruplar bütün qeyd olunan qrupların 50,3%-ni təşkil edirdi. Ceyranların dişi və qarışıq qruplarında ilin fəsillərindən asılı olaraq qrup ölçülərində əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilmiş,

erkəklərdən ibarət qruplarda və cavanların qrupları üçün isə bu cür fərqlər aşkar edilməmişdir. Fəsildən asılı olaraq müxtəlif ceyran qruplarının meydana çıxmasında həqiqi fərqlər aşkar edilmişdir ($\chi^2 = 71$, $p < 0.001$).

Açar sözlər: *ceyranlar, yaşayış yerləri, bitki örtüyü, arid zonalar, səhra.*

Sevinj Saruxanova

**SOCIAL STRUCTURE OF GOITERED GAZELLE (ARTIODACTYLA,
BOVIDAE) IN THE SHIRVAN NATIONAL PARK**

The social structure of the Goitered gazelle (*Gazella subgutturosa* Güldenstaedt, 1780) in the Shirvan National Park in Azerbaijan has been studied. The studies were carried out in different seasons of the year from 2017 to 2021. We recorded 25704 individuals in 8602 groups. In total 14408 individuals were identified in 3512 groups, of which 2499 were single individuals. The following types of groups were identified: adult males, adult females, mixed, young, and single. In the study area, female groups were observed most often – 32.4%. Among single individuals, only males (50.2% of all solitary individuals). The group sizes ranged mainly from 1 to 10 individuals. The average group size for all years for all group types was 9.17 ± 1.65 . For male and mixed groups of Goitered gazelle, significant differences in the size of groups depending on the season of the year were revealed, for male groups and groups of young animals such differences were not revealed. Significant differences in the appearance of different types of gazelle groups were revealed depending on the season ($\chi^2 = 71$, $p < 0.001$).

Keywords: *gazelles, habitats, vegetation cover, arid zones, desert.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.09.2022

Son variant 21.10.2022

FİZİKA

UOT 53.087/.088

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV, SARA YASİNOVA

KİMYƏVİ ÇÖKDÜRMƏ YOLU İLƏ ALINMIŞ $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ NAZİK TƏBƏQƏSİNDƏ FOTOKEÇİRİCİLİYİN TƏDQİQİ

Otaq temperaturunda ilk dəfə olaraq kimyəvi çökdürmə yolu ilə $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ bərk məhlulunun nazik təbəqəsi alınmışdır. Difraktometrik rentgen analizlə nümunənin fərdiliyi təsdiq olunmuşdur. $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ nazik təbəqəsinə in kontaktları vurulmuş və onun fotoelektrik xassələri öyrənilmişdir. $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ nazik təbəqəsində ilk dəfə olaraq fotokeçiricilik müşahidə olunmuşdur, belə ki, qaranlıq-ışığı müqavimətlərinin nisbəti $R_d/R_i = 2,14$ olmuşdur. Hər iki halda - istər nümunənin üzərinə işıq salınanda, istərsə də işığın təsiri kəsiləndən sonra stasionar halın alınması müəyyən zaman ərzində (1,5 saat) baş verir və prosesin başlanğıcında (ilk 100 saniyədə) müqavimət çox böyük sürətlə dəyişir sonra isə müqavimətin dəyişməsi xeyli ləng gedir.

Açar sözlər: kimyəvi çökdürmə, $PbS_{0,5}Se_{0,5}$, nazik təbəqə, bərk məhlul, Rentgen analiz, fotokeçiricilik, stasionar hal, qaranlıq-ışığı müqavimətlərinin nisbəti.

Giriş. Qurğuşun duzları kimi tanınan PbS, PbSe və PbTe yarımkəçirici birləşmələr həm özlərinin geniş texnoloji tətbiqinə görə, həm də maraqlı və qeyri-adi fiziki xassələrinə görə son onilliklər ərzində ən çox öyrənilən birləşmələrdəndir. PbX birləşmələrinin belə geniş şəkildə öyrənilməsinin bir səbəbi də digər yarımkəçiricilərdən fərqli olaraq onların temperatur əmsallarının müsbət olmalarıdır (məsələn, PbSe üçün $b = 5,1 \times 10^{-4}$ eV/K) [1]. Qeyd etmək lazımdır ki, PbX sistemləri CdX xalkogenid ailəsi (CdS, CdSe, CdTe) ilə birlikdə yeni fiziki xassələrə malik heterogen nanokristalların alınmasında istifadə olunur [2-3].

Onlardan infraqırmızı oblastda işləyən detektorlar, fotomüqavimətlər, fotoşüalandırıcıların hazırlanmasında və fotovoltakada və digər optoelektron qurğularda geniş istifadə olunur.

Qurğuşun selenid birləşməsi Brillion zonasının L-nöqtəsində dar enerji zolağına malikdir (0,28 eV), dielektrik sabitinin yüksək və Bor-eksiton radiusunun böyük olması ilə xarakterizə olunur.

PbSe nazik təbəqələrinin alınmasında kimyəvi çökdürmə [4-5], elektrolitik yolla çökdürmə [6], atom epitaksiyası [7], fotokimyəvi [8], impuls lazer çökdürmə [9] vakuüm tozlandırma [10], və s. üsullardan istifadə olunur. Bunlardan kimyəvi çökdürmə üsulu daha geniş istifadə olunur, çünki bu üsul ucuz və texnoloji cəhətdən əlverişli olmaqla yanaşı, həm də bu üsulla alınan təbəqələr keyfiyyətliliyi ilə seçilir. Tərəfimizdən ilk dəfə olaraq kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsində çox yüksək fotokeçiricilik müşahidə olunmuşdur. Belə ki, heç bir aşqar vurulmadan işıq/qaranlıq keçiriciliklərinin nisbəti 10^{10} -a bərabər olmuşdur [11].

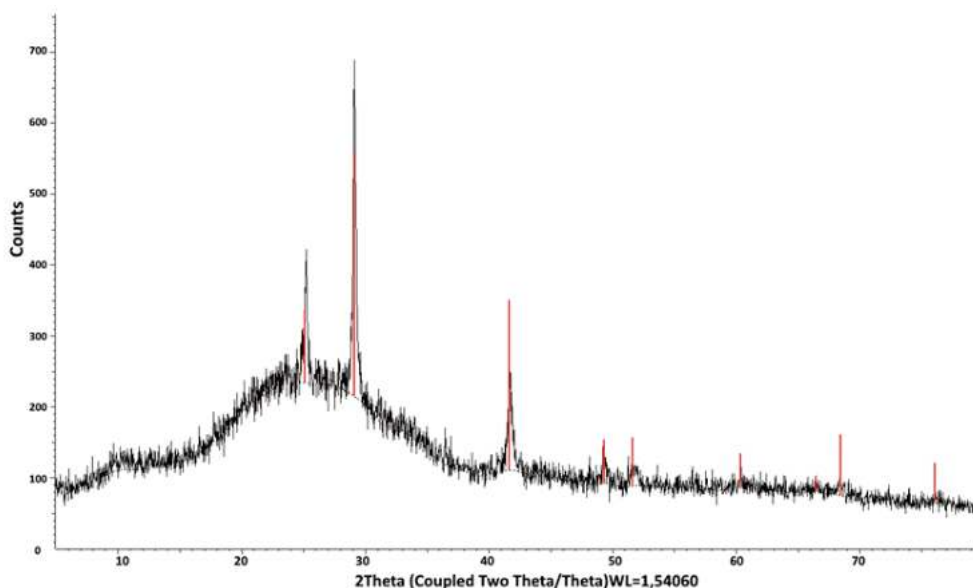
Təcrübi hissə. CdSe PbS və PbSe [12] nazik təbəqələrinin kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınması təcrübəsini nəzərə alaraq, bu üsulla $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ bərk məhlulunun nazik təbəqəsinin alınması istiqamətində tədqiqat aparılmışdır. Bunun üçün istifadə olunan məhlullar aşağıdakı qaydada hazırlanmışdır: qurğuşun asetat $Pb(CH_3COO)_2$ -0,07 M; natrium hidrokسيد (NaOH)-0,3 M; tiomoçevina $(NH_2)_2CS$ -0,17 M; trietanolamin $N(CH_2CH_2OH)_3$ -0,06 M; natrium se-

lenosulfat Na_2SSeO_3 -0,17 M. Məhlula selen komponentinin daxil olunması üçün istifadə olunan natrium selenosulfat məhlulu 0,425 q. metal selen tozu və 1,245 q. natrium sulfidin 100 ml distillə suyunda 90°C -də əks soyuducuda 7 saat müddətində qızdırılması yolu ilə alınmışdır [13].

Reaksiya 60 millilitrlik laboratoriya stəkanına qurğuşun asetat ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), natrium hidroksid (NaOH) və trietanolamin ($\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$) komponentinin hər birindən 12ml, tiomoçevina ($(\text{NH}_2)_2\text{CS}$) və natrium selenosulfat (Na_2SSeO_3) komponentlərindən isə 50:50 nisbətində, yəni hər birindən 6 ml əlavə etməklə aparılır. Sınaq şüşəsi şaquli istiqamətdə laboratoriya stəkanının içərisinə yerləşdirilir və maqnit qarışdırıcı ilə otaq temperaturunda 1 saat müddətində qarışdırıldıqdan sonra məhlul 2 sutka maqnit qarışdırıcının təsiri olmadan saxlanılır. Nəticədə şüşə altlıq üzərində və laboratoriya stəkanının kənarlarında yaxşı adheziyaya malik, qəhvəyi rəngdə yarımkeçirici nazik təbəqə əmələ gəlir. Laboratoriya stəkanının dibinə çökmüş çöküntü isə distillə suyu ilə yuyulub süzülür və qurudulur.

Alınmış yarımkeçirici nazik təbəqənin qalınlığı qravimetrik üsulla, $\rho = m/\text{Sh}$ düsturuna əsasən hesablanmışdır və müəyyən edilmişdir ki, $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ yarımkeçirici nazik təbəqəsinin qalınlığı 200 nm-dir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Şəkil 1-də kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ bərk məhlulunun nazik təbəqəsinin “D-8 ADVANCE” difraktometrində çəkilmiş Rentgen spektri verilmişdir.



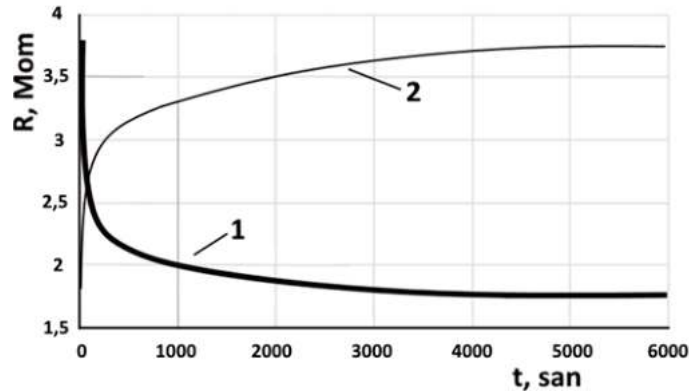
Şəkil 1. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə bərk məhlulda alınmış $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsinin rentgen spektri.

Şəkildən görüldüyü kimi, alınmış $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsinin rentgen spektrindəki pik nöqtələrinin yerləri və intensivlikləri həmin birləşmənin rentgen standartları ilə üst-üstə düşmüşdür, yəni alınan birləşmənin individuallığı öz təsdiqini tapmışdır.

Otaq temperaturunda kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsinə In kontaktları vurulmuş və onun fotoelektrik xassələri öyrənilmişdir. $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsində ilk dəfə olaraq fotokeçiricilik müşahidə olunmuşdur. Nazik təbəqə 20 sm məsafədən 100 vattlıq lampaya işığı ilə işıqlandırıldıqda onun müqaviməti azalır və bu proses ani olaraq

baş vermir və müqavimətin stabil bir qiymət alması üçün 1-2 saat vaxt tələb olunur. Eləcə də işığın təsiri kəsildikdən sonra (nazik təbəqə qaranlıqda yerləşdirilir) müqavimətin artaraq əvvəlki qiymətini alması prosesi də müəyyən zaman ərzində (1,5 saat) baş verir.

Şəkil 2-də $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsində fotokeçiriciliyin zamandan asılılığının kinetikasi göstərilmişdir.



Şəkil 2. $\text{PbS}_{0,5}\text{Se}_{0,5}$ nazik təbəqəsi üçün fotokeçiriciliyin zamandan asılılığının kinetikasi: 1 – nümunənin üzərinə işıq salınır, 2 – işığın təsiri kəsildəndən sonra.

Şəkildən görüldüyü kimi, stasionar hal alındıqdan sonra nümunənin qaranlıqdakı müqaviməti $R_q = 3,75$ Mom olduğu halda 100 vattlıq lampanın işığı altında $R_i = 1,75$ Mom olmuşdur, yəni qaranlıq-ışıq müqavimətlərinin nisbəti $R_q/R_i = 2,14$ olmuşdur. Hər iki halda - istər nümunənin üzərinə işıq salınanda, istərsə də işığın təsiri kəsildəndən sonra prosesin başlanğıcında (ilk 100 saniyədə) müqavimət çox böyük sürətlə dəyişir sonra isə müqavimətin dəyişməsi xeyli ləng gedir.

ƏDƏBİYYAT

1. Zhao H., Liang H., Vidal F. et al. Size Dependence of Temperature-Related Optical Properties of PbS and PbS/CdS core/shell quantum dots // *J. Phys. Chem.*, 2014, v. 118 (35), pp. 20585-20593.
2. Lee H. et al. PbS and CdS quantum dot-sensitized solid state solar cells: old concepts, new results // *Adv. Funct. Mater.*, 2009, v. 19, pp. 2735-2742.
3. Groiss H. et al. Size control and midinfrared emission of epitaxial PbTe/CdTe quantum dot precipitates grown by molecular beam epitaxy // *Appl. Phys. Lett.*, 2007, v. 91, pp. 222-106.
4. Oluyamo S.S., Ojo A.S., Nyagba M.S. Characterization of Nanostructured Lead Selenide (PbSe) Thin Films for Solar Device Applications // *IOSSR Journ. Appl. Phys. (IOSR-JAP)*, 2015, v. 7 (1), pp. 10-15.
5. Kassim A., Ho S.M., Abdullah A.H., Nagalingam S. XRD, AFM and UV-Vis Optical Studies of PbSe Thin Films Produced by Chemical Bath Deposition Method // *Transaction C: Cem. and Chem. Engr.*, 2010, v. 17, No 2, pp. 139-143.
6. Li K., Meng X., Liang X., Wang H., Yan H. Electrodeposition and Characterization of PbSe films on indium tin oxide glass substrates // *Journ. of Solid State Electrochemistry*, 2006, v. 10 (1), pp. 48-53.

7. Vaidyanathan R., Stickney J.L., Happeck U. Quantum confinement in PbSe thin films electrodeposited by electrochemical atomic layer epitaxy (ECALE) // *Electrochimica Acta*, 2004, v. 49 (8), pp. 1321-1326.
8. Zhu J., Liao X., Wang J., Chen H.Y. Photochemical Synthesis and Characterization of PbSe Nanoparticles // *Mater. Res. Bull.*, 2001, v. 36 (7-8), pp. 1169-1176.
9. Prabahar S., Suryanarayanan N., Rajasekar K., Srikanth S. Lead Selenide Thin films from vacuum evaporation method-structural and optical properties // *Chalcogenide Letters*, 2009, v. 6 (5), pp. 203-211.
10. Izzat M.A., Ahmed J.N.A. Mechanism of Thermally Evaporated $PxSe_{1-x}$ Thin Films // *IPAS Int'l. Journ. of Infor. Tech.*, 2014, v. 2(9), pp. 18-23.
11. Hüseynəliyev M.H., Vəliyev Z.Ə. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış yüksək fotokəçiriciliyə malik CdS nazik təbəqələrinin tədqiqi // *Fizika*, Bakı: Elm, 2003, c. 9, № 2, s. 58-59.
12. Hüseynəliyev M.H., Yasinova S.N. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış qurğuşun selenid nazik təbəqələrinin optik xassələri // *Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri. Təbiət və tibb elmləri seriyası*, 2018, № 7 (96), s. 127-131.
13. Kumar T.R., Vedamalai M. Deposition of ZnSe thin film by chemical bath deposition and for photovoltaic application // *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2018, v. 119, № 12, pp. 6665-6675.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

E-mail: sara.novruzova@yahoo.com

Mammad Husseinaliyev, Sara Yasinova

INVESTIGATION OF PHOTOCONDUCTIVITY IN $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ THIN FILM OBTAINED BY CHEMICAL BATH DEPOSITION

For the first time, the $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ thin film was obtained from the solid solution by chemical deposition at room temperature. The individuality of the sample was confirmed by XRD analysis. In contacts were deposited onto a thin $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ film and its photoelectric properties were studied. In a thin $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ film, photoconductivity was observed for the first time, the ratio of dark-to-light resistances of which was $R_q/R_i = 2,14$. In both cases, both when light is applied to the sample and after the light is turned off, the stationary state takes a certain time (1,5 hours). The resistance change at the beginning of the process (in the first 100 seconds) is very fast, and then the resistance changes much more slowly.

Keywords: *chemical deposition, $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ thin film, solid solution, X-ray analysis, photoconductivity, stationary state, dark-to-light resistance.*

Мамед Гусейналиев, Сара Ясинова

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОПРОВОДИМОСТИ В ТОНКОЙ ПЛЕНКЕ $PbS_{0,5}Se_{0,5}$, ПОЛУЧЕННОЙ ХИМИЧЕСКИМ ОСАЖДЕНИЕМ

Впервые методом химического осаждения при комнатной температуре получена тонкая пленка твердого раствора $PbS_{0,5}Se_{0,5}$. Индивидуальность образца подтверждена рентгеноструктурным анализом. На тонкую пленку $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ были нанесены контакты In и исследованы ее фотоэлектрические свойства. В тонкой пленке $PbS_{0,5}Se_{0,5}$ впервые наблюдалась фотопроводимость, отношение темнового и светового сопротивлений которой составило $R_T/R_C = 2,14$. В обоих случаях - и при подаче света на образец, и после выключения света – стационарное состояние возникает за определенное время (1,5 часа). Изменение сопротивления в начале процесса (в первые 100 секунд) происходит очень быстро, а потом сопротивление меняется гораздо медленнее.

Ключевые слова: химическое осаждение, $PbS_{0,5}Se_{0,5}$, тонкая пленка, твердый раствор, рентгеноструктурный анализ, фотопроводимость, стационарное состояние, отношение темнового и светового сопротивлений.

(AMEA-nın müxbir üzvü, Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 02.11.2022

Son variant 06.12.2022

UOT 621.548 (81237)

MƏHBUB KAZIMOV

DAĞLIQ ƏRAZILƏRDƏ HÜNDÜR QÜLLƏLİ KONSTRUKSIYA VƏ QURĞULARA KÜLƏKLƏRİN TƏZYİQİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində küləklərin hündür konstruksiyalara və qurğulara etdikləri təzyiq haqqında aparılan elmi tədqiqatların nəticələri göstərilmişdir.

Havanın temperaturundan asılı olaraq təzyiqin müxtəlif formaya malik olan konstruksiya və qurğuların təsiri tədqiq edilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, küləyin yüksək konstruksiya və qurğulara etdiyi təzyiqin xüsusiyyətinə hava axınının sıxlığı, konstruksiya və qurğunun en, uzunluğu, hündürlüyü və materialı təsir edir. Külək axınının yolundakı maneə burulğanların meydana gəlməsinə və ərazidə havanın dövr etməsinin dəyişməsinə səbəb olur.

Hava axını maneənin yuxarisından və ya ətrafından keçməyə çalışır və axınının yolunda süni şəkildə yaradılan maneə külək axınının sürətinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb olur Fərqli görünüşə malik olan hər bir maneənin özünəməxsus sürükləmə əmsalı olur.

Ərazinin iqtisadiyyatına müsbət təsir göstərəcək yüksək konstruksiya və qurğuların məqsədəuyğun yerlərdə quraşdırılmaları üçün seçilmiş yerlər təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: *təzyiq, küləyin təzyiqi, hava axını, konstruksiya, maneə, külək paylaması, təhlükəli təzyiq.*

Külək axınının qurğu və konstruksiyaların səthində yaratdığı təzyiqə küləyin təzyiqi deyilir. Hündür binalara, konstruksiyalara və qurğulara küləyin etdiyi təzyiq texniki təzyiq adlanır.

Naxçıvan çökəkliyində küləyin göstərdiyi bu təzyiq daim dəyişir. Buna görə də hündür qülləli qurğu və konstruksiyaların etibarlılığı onların materiallarının xüsusiyyətlərinə görə aparılmış hesablamalara əsaslanmalıdır.

Qurğu və konstruksiyalara küləyin təzyiqi aşağıdakı kimi olur:

- qurğu və konstruksiyanın bayırdakı səthinə küləyin normal təzyiqi;
- qurğu və konstruksiyanın bayırdakı səthinə toxunan sürtünmə qüvvəsi;
- açıq pəncərə və oyuqları olan qurğu, konstruksiya və tikililərin daxili səthlərinə küləyin təzyiqi.

Ölçüləri $h/d > 10$ şərtlərini təmin edən hündür qurğu və konstruksiyaların layihələrini hesablayarkən, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisinə xas olan, burulğan yaranmasını və külək partlamasını hesablamalarda nəzərə almaq lazımdır.

Burada: h – qurğu və konstruksiyaların hündürlükləri;

d – $2/3 h$ səviyyəsində en kəsinin ölçüləridir.

Küləyin qurğu və konstruksiyalara təzyiqi haqqında dəqiq məlumat alınması və bu məlumatın qiymətləndirilməsi üçün, həmin ərazidə küləyin xüsusiyyəti haqqında dəqiq məlumat (sürət, istiqamət, küləyin sürətinin hündürlükdə paylanması və külək partlamalarının müddəti) malik olmaq lazımdır.

Sonra isə hesablamalarla konstruksiyanın bu təzyiqə qarşı reaksiyasını qiymətləndirmək lazımdır. Bu zaman aparılacaq ölçmələr üçün əsas tələb ölçmələrin dəqiqliyi sayılır [1].

İdeal halda, qülləli qurğuların xarici təsirə reaksiyaları 1-ə bərabər olur. Müstəqil xarici təsir zamanı isə reaksiya sifirə bərabər olur. Hesablamalar zamanı adətən, küləyin qülləli konstruksiya və qurğulara 10 dəqiqə ərzindəki təzyiqi götürülür.

Zaman kəsiyindən asılı olaraq qurğu və konstruksiyalara olan təzyiqlər aşağıdakı kimi olur:

- 1) daimi: qurğu və konstruksiyanın çəkisinin, ağırlığının torpaq süxuruna təzyiqi;
- 2) dayanıqlı: qurğu, konstruksiya və avadanlıqların çəkisi, 0,5 əmsalına vurulur;
- 3) qısamüddətli: qar və küləyin təzyiqi və s.;
- 4) xüsusi: seysmik, qəzalı, partlayışlı, özülün deformasiyaya uğraması və s.

Bundan əlavə hava axınının toqquşduğu mexaniki maneələrin (dağ yamacları, hündür mərtəbəli binalar, hündür konstruksiyalı qurğular və s.) təsiri səbəbindən küləyin öz istiqamətindən sapması (ingilis dilində – Wind Shear) baş verir. Bu hadisə lokal bir bölgədə küləyin yüksək sürətinin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsi zamanı baş verir [4].

Küləyin (z) hündürlükdə təzyiqi (W_h) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$W_0 = 0,61 \cdot v_0^2 \cdot c$$

Burada: v_0 – 10 m hündürlükdə küləyin sürəti;
 k – hündürlükdə küləyin təzyiqinin dəyişməsi əmsalı;
 c – aerodinamik əmsaldır.

Hündür binalar, qurğu və ya konstruksiyalar üçün aerodinamik əmsal (c) bərabərdir:

- külək tutan tərəfdən, $c = 0,8$;
- külək tutmayan tərəfində, $c = -0,3$;
- künc zonada, $c = -1$ ilə $-1,3$ arasında olur.

“SSRİ-də küləklərin rayonlaşdırılması” məlumat kitabından Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi üçün 5-ci cədvəldən $w_0 = 0,48$ kPa və ya 48 kq g/m^2 tapırıq.

Küləyin təzyiqinin (z) hündürlükdə dəyişməsini nəzərə alan ərazinin növlərindən asılı olaraq (k) əmsalı 1 cədvəlinə əsasən təyin edilir.

Cədvəl 1

Hündürlük z, m	Başqalarından fərqlənən ərazinin növlünə görə (k) əmsal		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
< 5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
480	2,75	2,75	2,75

Burada: *A* – göllərin, su anbarlarının və çöllərin açıq sahilləri;
B – şəhər əraziləri, meşələr və hündürlüyü 10 m-dən çox olan maneələr;
C – hündürlüyü 25 m-dən çox olan şəhər binalarıdır.

Yer səthindən (z) hündürlükdə küləyin hündür tikili və ya konstruksiyalara təzyiq gücünün qiyməti aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$X = c_x \frac{\rho S}{2} V^2$$

Burada: ρ – dəniz səviyyəsində, 0°C temperaturda havanın sıxlığı, ($1,29 \text{ kq/m}^3$);

S – tikili və ya konstruksiyanın sahəsi, m^2 ;

V – külək axınının sürəti, m/s .

C_x – konstruksiyanın müqavimət gücünün əmsalıdır.

C_x külək axınının konstruksiyanın xarici səthinə etdiyi təsir bucağından (α) asılı olur.

Hava axınının maneələrdən keçməsinin bir neçə növü vardır:

- zəif küləklər zamanı laminar axın;
- mülayim küləklər zamanı dayanıq burulğanlı axın;
- hündürlük artdıqca, küləklərin sürətlərinin artması ilə küləyin dalğavarı axını;
- maneənin külək tutmayan tərəfində burulğan yaranması;
- güclü küləklər zamanı maneə üzərində küləyin burulğanlı hərəkəti.

Fərqli görünüşə malik olan hər bir maneənin özünə məxsus sürtünmə əmsalı olur: laminar sərhəd təbəqəsi üçün bu əmsal bərabərdir:

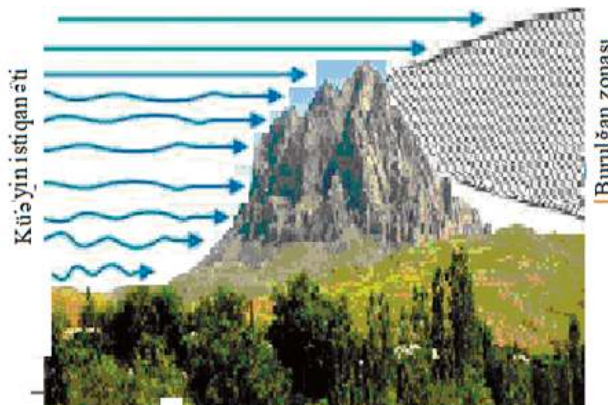
$$C_f = \frac{1,328}{\sqrt{R_e}}$$

burulğanlı sərhəd təbəqəsi üçün:

$$C_f = \frac{0,074}{\sqrt[5]{R_e}}$$

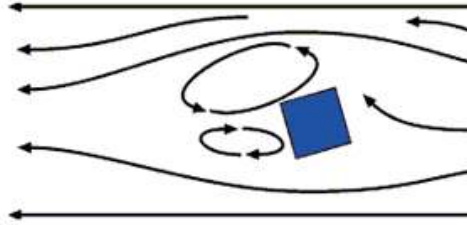
Burada: R_e – Reynolds ədədidir:

Qarşısındakı maneəyə (dağa) yaxınlaşan hava axınının maneə ilə üz-üzə olan hissəsində axının bir hissəsi dayanır. Hava axınının digər hissələri maneənin sağ və solundan öz hərəkətini davam etdirərək, maneənin ətrafından dolanıb külək tutmayan tərəfinə keçir və bu zaman burulğan yaranır (şəkil 1):



Şəkil 1. Külək axınının maneə ilə rastlaşması.

Kələ-kötür relyef, hündür qülləli konstruksiya və qurğular, tikililəri hava axınının sürətinin azalmasına təsir edən əsas amillərdir. Bu maneələrin ətrafından axan əyri-yürü hava axınları burulğan halqaları şəklində şaquli istiqamətdə hərəkət etməyə can atırlar (şəkil 2) [3]:



Şəkil 2. Maneənin ətrafından axan hava axını.

Qurğu və ya qülləli konstruksiyaların xarici səthləri və konstruksiyaların pəncərə oyuqları ilə daxili səthlərinə küləyin təzyiqi (w) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$W = C_{üf} \cdot \frac{\rho V^2}{2} \cdot S$$

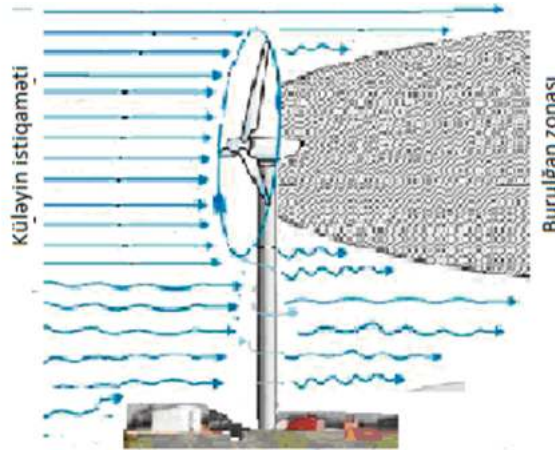
Burada: $C_{üf}$ – qülləli konstruksiyanın quruluş formasının külək axını tərəfindən üfürülməsi;

ρ – havanın sıxlığı (kg/m^3);

V – küləyin sürəti (m/s);

S – qülləli konstruksiyanın külək axını tərəfindən üfürülən sahəsidir (m^2).

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən olmuşdur ki, külək axını hündür qülləli üfüqi fırlanma oxlu külək enerji qurğusu (KEQ) ilə təmasda olarkən onun konstruksiyasının divarları ətrafında burulğan yaranır (şəkil 3):



Şəkil 3. Külək axınının hündür qülləli üfüqi KEQ-yə təzyiqi.

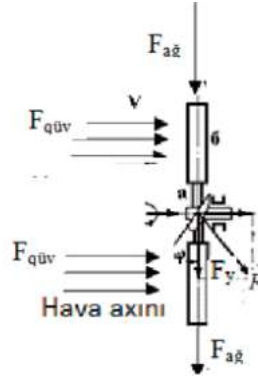
Müəyyən bir zaman kəsiyində KEQ-nin külək çarxının əhatə etdiyi sahədə hərəkət edən hava axını özünün qüvvəsi ilə külək çarxına təzyiq edir.

$$P_t = S k P_k$$

Burada: S – külək axınına külək çarxının pərlərinin eninə kəsdiyi sahə (m^2);

k – küləyin sürətindən asılı olan əmsal;

P_k – külək axınının eninə kəsiyindəki potensial gücüdür (kg q/m^2).
Şəkil 4-də hava axınının külək çarxının pərlərinə təsir etdiyi qüvvələr göstərilmişdir:



Şəkil 4. Külək çarxının pərlərinə təsir edən qüvvələr.

(V) sürəti ilə hərəkət edən külək axını külək çarxına (F) qüvvəsi ilə təsir edir və bu qüvvə üç hissəyə bölünür:

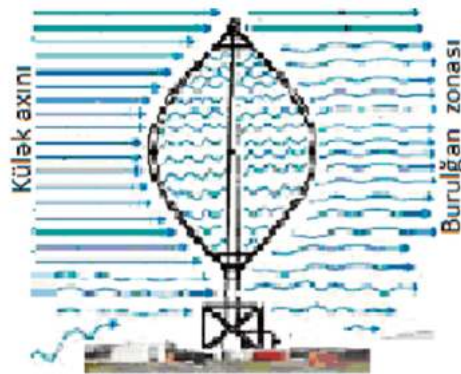
- qarşıdan olan müqavimət qüvvəsi ($F_{qüv}$);
- qaldırıcı qüvvə (F_{qal});
- çarxın ağırlıq qüvvəsi ($F_{ağ}$).

Beləliklə, üfüqi fırlanma oxlu külək çarxına külək axınının kinetik enerjisi (W_{ka}) təsir göstərir və bu enerjinin bir hissəsi külək çarxına ötürülərək çarxın qarşıdan olan müqavimət qüvvəsini ($F_{qüv}$) yaradır.

Külək axınının külək çarxına göstərdiyi qüvvə (F) külək çarxının en kəsiyinin sahəsindən və Reynolds ədəmindən asılı olur. Üfüqi KEQ-lər üçün Reynolds ədədi $Re = 68500$ bərabərdir.

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, üfüqi oxlu külək qəbuledicisindən fərqli olaraq, şaquli fırlanma oxlu külək qəbuledici qurğusunun külək axınının təzyiqinə qarşı müəyyən üstünlüklərə malikdir:

- bütün istiqamətlərdə külək axınının qəbul edilməsi;
- güclü küləklərin qurğuya etdikləri təzyiq az olur və qurğuda problem yaranmır;
- yer səthində yerləşdiyindən qurğunun generatoruna təhlükə yaranmır (şəkil 5).



Şəkil 5. Külək axınının şaquli oxlu KEQ-yə təzyiqi.

Qülləli konstruksiyaların səthlərinin hesablanması zamanı təzyiğin döyünməsinin qarşılıqlı əlaqə əmsalından (v) istifadə olunur. Hesablanan səthə konstruksiyanın külək tutan, külək tutmayan və yan divarlarının səthləri daxil olurlar. Çünki küləyin təzyiqi bu səthlərdən qurğunun elementlərinə ötürülür.

(v) əmsalı cədvəl 2-yə əsasən tapılır:

Cədvəl 2

z, m	(h) hündürlüyündə v əmsalının qiyməti, m.						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53
20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Qeyd etmək lazımdır ki, yer səthinin kələ-kötür olduğu yerlərdə küləyin yer səthinə yaxın şaquli hərəkəti burulğan əmələ gətirir. Bu zaman konstruksiyanın effektiv müqaviməti sayəsində külək axınının üfüqi istiqamətdəki sürəti azalır və şaquli istiqamətdə sürəti çoxalır.

Qülləli qurğuların dayaqlarına küləyin dinamik təzyiqi zamanı dinamik əmsaldan istifadə olunur. Lakin konstruksiyanın xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, bu dinamik əmsal küləyin təsirinə konstruksiyanın reaksiyasını tam əks etdirə bilmir [2].

Təcrübədə külək axınının konstruksiya və ya qurğuya dinamik təsiri küləyin orta sürəti ilə təyin edilir.

Yay aylarında Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində daima külək partlamaları baş verdiyindən hesablamalar zamanı mütləq bu partlamaların qurğu və qülləli konstruksiyalara etdikləri təzyiqlər və onların bu külək partlamalarına qarşı olan müqavimətləri nəzərə alınmalıdır [5]:

$$\gamma_m^2 = \frac{G_r^2}{G_{s.d} \cdot G_{q.g}}$$

Burada: γ_m^2 – qurğunun konstruksiyasının müqaviməti;

G_r – qurğunun küləyin sürətinə qarşı reaksiyası;

$G_{s.d}$ – qurğunun konstruksiyasına toxunan küləyin sürətinin dəyişməsi;

$G_{q.g}$ – qüllənin konstruksiyasının gərginliyidir.

Hesablamalar zamanı mütləq bu partlamaların qurğu və qülləli konstruksiyalara etdikləri təhlükəli təzyiqlər aşağıdakı düsturu tətbiq etməklə hesablanırlar:

$$N = \gamma_n \sum N_i \gamma_i \psi_i$$

Burada: N_i – konstruksiyadakı birləşmənin elementinin təzyiqlə əlaqəli gücü;

γ_i və ψ_i – təzyiqi zamanı birləşmələrin etibarlılıq əmsallarıdır və bu əmsalların qiymətləri aşağıda göstərilmişdir:

- uzunmüddətli təzyiqlər üçün: $\psi_1 = 0,95$;

- qısamüddətli təzyiqlər üçün: $\psi_2 = 0,9$;
- uzunmüddətli xüsusi təzyiqlər üçün: $\psi_1 = 0,95$;
- qısamüddətli xüsusi təzyiqlər üçün: $\psi_2 = 0,8$.
- metal konstruksiyaların ağırlıqları üçün: $\gamma_f = 1,05$;
- taxta, dəmir-beton, beton, daş ağırlıqları üçün: $\gamma_f = 1,1$;
- təbii yarımlı sükurlar üçün: $\gamma_f = 1,1$;
- yeni tökülmüş torpaqlar üçün: $\gamma_f = 1,15$;
- konstruksiyanın ağırlığının azalması zamanı: $\gamma_f = 0,9$;
- hündürlüyü 100 m və çox olan konstruksiyalar: $\gamma_n = 1,2$;
- qar və buzun qalınlığına görə: $\gamma_{q,b} = 0,09 + 0,535 \lg T; \gamma$
- qarda küləyin təzyiqi üçün: $\gamma_{k,t} = 0,064 + 0,55 \lg T$.

Küləyin sürəti və qüllənin dayaqlarının yaxınlığındakı zonada mexaniki gərginlik arasındakı qarşılıqlı əlaqə $R_{q,\sigma}(\tau)$ aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$R_{q,\sigma}(\tau) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{[V(t) - \bar{V}] \cdot [\sigma(t + \tau) - \bar{\sigma}]}{\sigma_v \cdot \sigma_\sigma}$$

Burada: τ – müvəqqəti gecikmə;

$V(t) - \bar{V}$ zaman kəsiyində küləyin sürəti;

$\sigma(t + \tau)$ – dayaqlardakı gərginlik;

\bar{V} və $\bar{\sigma}$ – sürət və gərginliyin orta qiymətləri;

σ_v və σ_σ – sürət və gərginliyin orta sapmaları;

N – siqnallar arasındakı zaman kəsiklərinin sayıdır.

Külək partlamasının qülləli qurğunun tezliyinə yaxın olan titrəyişləri qülləli qurğu üçün əhəmiyyətli bir təhlükə yaratmır. Qülləli qurğular üçün ən təhlükəli olanı küləyin statik partlamasıdır.

Qülləli qurğu və konstruksiyaların yerləri seçilərkən onların dayaqlarına küləyin etdiyi dinamik təzyiq nəzərə alınmalıdır. Bu zaman istifadə olunan dinamik əmsal seçilmiş yerlərdən və konstruksiyanın xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişir.

Yuxarıda göstərilənlərə əsasən müəyyən bir ərazidə qülləli qurğu və konstruksiyaların yerləri seçilərkən bütün bu tələbləri nəzərə almaq lazımdır.

Nəticə. Hava axınının qurğu və konstruksiyalara göstərdiyi təzyiqin araşdırılaraq təhlil edilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Hava axınının hündür qurğu və konstruksiyalara təzyiqini qiymətləndirmək üçün, həmin ərazidə küləyin xüsusiyyəti haqqında məlumat (sürət, istiqamət, küləyin sürətinin hündürlükdə paylanması və külək partlamalarının müddəti) və s. elmi şəkildə araşdırılmışdır.

2. Qarşısındakı maneəyə yaxınlaşan hava axınının qurğu və qülləli konstruksiyaların xarici və daxili səthlərinə təzyiqi araşdırılmışdır.

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, üfüqi oxlu külək qəbuledicisindən fərqli olaraq, şaquli fırlanma oxlu külək qəbuledici qurğusunun külək axınının təzyiqinə qarşı müəyyən üstünlüklərə malikdir. Belə ki, güclü küləklərin qurğuya etdikləri təzyiq cüzi olur və qurğuda problem yaranmır.

3. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisinə xas olan külək partlamalarının hündür

qurğu və konstruksiyalara təzyiqləri, bu qurğu və qülləli konstruksiyaların bu külək partlamalarına qarşı olan müqavimətləri araşdırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Виссарионов В.И. Теоретические основы энергетики возобновляемых источников. Москва: Издательство МЭИ, 1998, 321 с.
2. Горохов Е.В., Назим Я.В., Бакаев С.Н., Турбин С.В., Хорольский М.С. Исследования динамических характеристик опор ВЛ в уровне обреза фундаментов при пульсации ветрового потока // Вестник ДонГАСА, 1999, № 6 (20), с. 48-65.
3. Горохов Е.В., Назим Я.В., Казакевич М.И., Шаповалов С.Н. Аэродинамика высоких конструкций. Донецк, 2000, 336 с.
4. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники энергии. Томск: Издательство Томского Политехнического университета, 2008, 187 с.
5. Савицкий Т.А. Ветровая нагрузка на сооружения. Москва: Стройиздат, 1998, с. 34-75.

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

Mahbub Kazımov

WIND PRESSURE ON TOWER STRUCTURES AND STRUCTURES IN MOUNTAINOUS AREAS

The article shows the results of scientific studies of wind loads on tower structures and structures in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.

The influence of wind pressure depending on air temperature on tower structures and structures with various shapes has been studied.

As a result of the research, it was found that the characteristics of wind pressure on structures and structures are affected by the density of the wind flow, width, length, height, and material of structures and structures. Obstacles in the path of the wind flow cause the formation of turbulence and a change in air circulation in the area.

Air flow tries to bypass the obstacle from above or from the side, and an artificially created obstacle in its path causes a significant decrease in the speed of the wind flow. Moreover, each obstacle with a different external shape has its own drag coefficient.

The choice of appropriate locations for the installation of tower structures and structures that have economic feasibility for a given area is analyzed.

Keywords: *pressure, wind loads, wind flow, structure, obstacle, wind gusts, dangerous pressure.*

Махбуб Казымов

ВЕТРОВОЕ ДАВЛЕНИЕ НА БАШЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СООРУЖЕНИЯ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

В статье показаны результаты научных исследований ветровых нагрузок на башенные конструкции и сооружения на территории Нахчыванской Автономной Республики.

Изучено влияние давления ветра в зависимости от температуры воздуха на башенные конструкции и сооружения с различными формами.

В результате исследований установлено, что на характеристику ветрового давления на конструкции и сооружения влияют плотность ветрового потока, ширина, длина, высота и материал сооружений и конструкций. Препятствия на пути ветрового потока вызывают образование турбулентности и изменение циркуляции воздуха в данной местности.

Воздушный поток пытается обойти препятствие сверху или сбоку, а искусственно созданное препятствие на его пути вызывает значительное снижение скорости ветрового потока. При этом каждое препятствие с разной внешней формой имеет свой коэффициент сопротивления.

Проанализирован выбор соответствующих мест для установки башенных конструкций и сооружений, имеющих экономическую целесообразность для данной местности.

Ключевые слова: *давление, ветровые нагрузки, поток ветра, конструкция, препятствие, порывы ветра, опасное давление.*

(Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 05.10.2022

Son variant 03.11.2022

UOT 621315.592

NAZİLƏ MAHMUDOVA

ÜZVİ MÜHİTDƏ ALINMIŞ $CdSb_2S_4$ -ÜN OPTİKİ XASSƏLƏRİNİN
ÖYRƏNİLMƏSİ

Kadmium asetat ilə sürmə(III) xloridin qarışığının qliserin mühitində tioasetamidlə qarşılıqlı təsirindən solvotermal üsulla kadmium tiostibitin alınması şəraiti müəyyən edilmişdir. Belə ki, proses 403 K temperaturda və 16 saat müddətində aparılmışdır. Alınan maddənin çıxımı 83-91% təşkil etmişdir. Birləşmənin kimyəvi, termoqravimetrik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş, birləşmənin $CdSb_2S_4$ formuluna uyğun gəlidiyi, hissəciklərinin nano- və mikro ölçülərdə olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: kadmium asetat, sürmə(III) xlorid, kimyəvi analiz, termoqrafik analiz, nano- və mikrohissəciklər, optiki xassələr.

Son zamanlar metalların sulfidli üçlü birləşmələrinin yarımkeçirici kimi mikroelektronikada və günəş çeviriciləri kimi tətbiq imkanları genişləndiyindən onların sintezi və fiziki-kimyəvi parametrlərinin öyrənilməsinə maraq artmışdır. Bu da həmin yarımkeçirici materialların (xalkogenidlərin) alınma şəraitindən və mikrohissəciklərin ölçülərindən asılı olaraq, unikal xassələrinin meydana çıxmasından irəli gəlir. Buna görə də müasir materialşünaslıq və qeyri-üzvi kimya qarşısında lazım olan funksional xassələrə malik üçlü birləşmələrin alınması və onların fiziki parametrlərinin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Eyni zamanda alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin öyrənilməsi və ondan istifadə edilməsi daha çox maraq kəsb edir. Bu sahədə ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən resurs ehtiyatlarının olması Günəş enerjisindən istifadə edilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar, yeni günəş batareyalarının yaradılması, onlardan istifadə edilməsi bütün dünyada ilbəil artır. Ancaq günəş batareyaları ilə alınan enerjinin ənənəvi yolla alınan enerjidən baha başa gəlməsi, yeni daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz materialların (günəş çeviricilərinin) yaradılmasını daha çox aktuallaşdırır. 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 çətin [1].

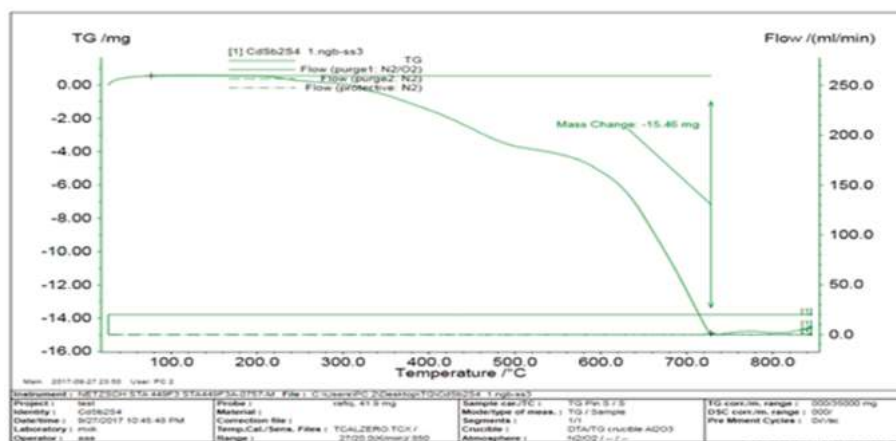
Ədəbiyyat materiallarını araşdırarkən aydın oldu ki, solvotermal üsulla $CdSb_2S_4$ -ün alınmasına aid material ümumiyyətlə yoxdur. Ancaq Bosale və əməkdaşları ekvimolyar miqdarda sürmə(III) oksid, kadmium xlorid və tioasetamid qarışığını şüşə altlıq üzərinə püskürtməklə $CdSb_2S_4$ -ün nazik təbəqəsini almışlar. Proses şüşə altlığa müxtəlif temperatur verməklə (200-500°C) və substratın temperaturunu 200°C-də saxlamaqla aparılmış, onun fiziki parametrləri öyrənilmişdir [2].

Təcrübi hissə. Tərkibində 57,2 mq Cd olan 135,6 mq kadmium asetat, 232,3 mq kristal-lik $SbCl_3$ -lə (123,4 mq Sb) qarışdırılaraq üzərinə 5 ml qliserin tökülür. Məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə 152,9 mq tioasetamidin qliserində məhlulunu əlavə etdikdən sonra məhlulun pH-ı 8-9 həddinə çatdırılır. Təcrübə qabı teflon küvetə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanır və Speedwave four BERGHOF (Almaniya) mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulur. Nümunə 403 K temperaturda 16 saat saxlanılır. Proses başa çatdıqdan sonra qarışıq soyudulur və üzərinə su əlavə edilib (pH = 7 həddində olur) zəif xlorid turşusu ilə azca turşulaşdırılır və

çöküntü şüşə süzəgcdən süzülür, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur. Sonda nümunə etil spirti ilə yuyulduqdan sonra 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur. Kadmium stibium sulfidinin çıxımı 83-91% olur.

Proses yuxarı temperaturda aparıldıqda (423-433 K) nümunə (CdSb_2S_4) həlledicidə bir qədər həll olur. Birləşmənin tərkibi (Cd:Sb:S) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir. Kadmium sürmə sulfidinin nano- və mikrohissəciklərinin morfoloqiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Şəkillər yüksək həssaslıqlı DESKOPT ilə çəkilmişdir. Qadağan olunmuş zolağın eni isə CdSb_2S_4 -ün etil spirtində dispers məhlulunun U-5100 (Hitachi) spektrofotometrində çəkilmiş udma spektrinə əsasən hesablanmışdır.

Müzakirə və nəticələr. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, xalkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri fərqli olur, yəni müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (MSb_2S_4 , $\text{M}_2\text{Sb}_2\text{S}_5$ və s.). Ona görə də solvotermal metodla alınmış nümunənin (CdSb_2S_4) NETZSCH STA 449F3 cihazında termoqravimetrik analizləri aparılmışdır. Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir.



Şəkil 1. 403 K-də və 16 saat müddətində alınmış CdSb_2S_4 nanobirləşməsinin termoqravimetrik analizi.

Şəkildən görüldüyü kimi nümunə 20-850°C temperaturna kimi qızdırılmışdır. Kütlə itkisi 300-730°C temperatur intervalında baş vermiş və 15,45 mq təşkil etmişdir. Kütlə itkisi nümunədə olan kükürdün ayrılması hesabına baş verir. Analiz üçün götürülmüş 55,8 mq nümunədə nəzəri olaraq 14,78 mq kükürd vardır. Kükürdün təcrübi və nəzəri miqdarları təqribən eyni olduğundan birləşmənin CdSb_2S_4 formuluna uyğun gəldiyini söyləmək olar.

Optimal şəraitdə solvotermal üsulla alınmış kadmium sürmə sulfidinin tərkibini müəyyən etmək üçün kimyəvi analiz edilmişdir. Sabit çəkiyə gətirilmiş 213,5 mq nümunə 15-20 ml qatı nitrat turşusunda həll edilib məhlul quruyana kimi su hamamında qızdırılır, sonra qarışıq distillə suyu ilə durulaşdırılır. Bu zaman sürmə ionları stibiat şəklində çökərək məhluldan ayrılır. Həllolmadan sonra alınan sürmə çöküntüsü şüşə filtdən süzülərək məhluldan ayrılır, yuyulur, qurudularaq çəkilir və orada sürmənin kütləsi müəyyən edilir. Filtratdan (kadmium və sulfat məhlulu) sulfat ionları barium xlorid ilə çökdürülür, süzülür, yuyularaq qurudulub çəkilir və sulfat ionlarının miqdarı təyin edilir. Kadmium isə məhluldan antranil turşusu ilə çökdürülür

və alınan kadmium antranil 4 N xlorid turşusunda həll edilərək bromid-bromat metodu vasitəsi ilə təyin edilir [3]. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

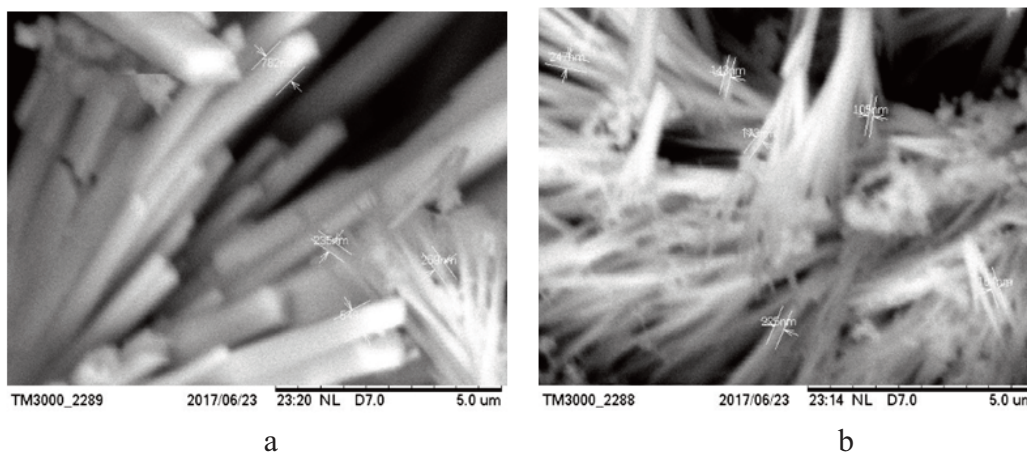
Cədvəl 1

Kadmium stibium sulfidin kimyəvi analizi

Birləşmənin adı	Kimyəvi formulu	Nüm-in kütləsi, mq	Tərkibində, mq					
			Cd		Sb		S	
			nəz	təc	nəz	təc	nəz	təc
Kadmium stibium sulfid	CdSb ₂ S ₄	483,4	112,4	107,2	243,4	236,6	128,0	104,9

Alınan nəticələrdən görüldüyü kimi, nümunənin kimyəvi analizi də birləşmənin CdSb₂S₄ formuluna uyğun gəldiyini göstərir.

Solvotermal metodla alınan (CdSb₂S₄) nano- və mikrohissəciklərin əmələ gəlməsinə, böyüməsinə və formalaşmasına temperaturun təsiri (383, 403, 413, K) öyrənilmiş və alınan hissəciklərin TM-300 Hitachi elektron mikroskopunda şəkilləri çəkilmişdir (şəkil 2).

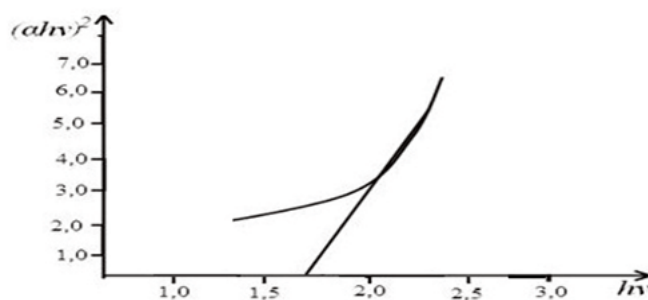


Şəkil 2. (a) 403K temperaturda və (b) 413 K temperaturda 16 saat ərzində alınmış CdSb₂S₄-ün nanoçubuqları: böyümə 5,0 μm.

CdSb₂S₄ nanobirləşməsinin etil spirtində 2,50·10⁻⁴ mol/l qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və onun udma spektri U-5100 Hitachi spektrofotometrində çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2$ -f $(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur. Çünki spektrin fundamental udma oblastında udma əmsalı fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

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

Tənliyə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1,68$ eV olduğu müəyyən edilmişdir (şəkil 3).



Şəkil 3. $(\alpha hv)^2 - f(hv)$ asılılığı.

Bu, alınan birləşmənin (CdSb_2S_4) yarımkəçirici xassəli olduğunu göstərir və ədəbiyyat materialında göstərilən qiymətə uyğun gəlir [4].

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. Bhosale C.H., Uplane M.D., Patil P.S., Lokhande C.D. Characterization of sprayed CdSb_2S_4 thin-films by photoelectrochemical method // Indian Journal of Pure & Applied Physics, 1994, v. 32 (3), pp. 267-269.
3. Коростелев П.П.. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии: Справочник. Москва: Металлургия, 1985, 320 с.
4. Venkatarathnam A., Subba Rao G.V. // Mat. Chem. and Phys., 1987, v. 16, 145 p.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: nazile.mahmudova.2017@mail.ru

Nazile Mahmudova

STUDY OF THE OPTICAL PROPERTIES OF CdSb_2S_4 OBTAINED IN ORGANIC MEDIUM

Conditions for the preparation of cadmium thioantimonite (CdSb_2S_4) using the solvothermal method in a glycerol medium have been studied by reaction of thioacetamide with a mixture of cadmium acetate and antimony chloride have been studied. The process was carried out at a temperature of 403 K for 16 hours. The yield of the obtained substance was 83-91%. Chemical, thermogravimetric and morphological analysis was performed and it was found that the compound obtained corresponds to the formula CdSb_2S_4 , the crystals of the compound are presented in the form of nano- and microparticles.

Keywords: *cadmium acetate, antimony(III) chloride, chemical analysis, thermographic analysis, nano- and microparticles, optical properties.*

Назиля Махмудова

**ИЗУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ $CdSb_2S_4$, ПОЛУЧЕННОГО
В ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**

Изучены условия получения тиостибита кадмия ($CdSb_2S_4$) сольвотермальным методом в среде глицерина взаимодействием тиоацетамида со смесью кадмия ацетата и хлорида сурьмы(III). Процесс проводился при температуре 403 К в течение 16 часов. Выход полученного вещества составлял 83-91%. Выполнен химический, термогравиметрический и морфологический анализ и установлено, что полученное соединение соответствует формуле $CdSb_2S_4$, кристаллы соединения представлены в виде нано- и микрочастиц.

Ключевые слова: ацетат кадмия, хлорид сурьмы(III), химический анализ, термографический анализ, нано- и микрочастицы, оптические свойства.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 06.10.2022

Son variant 10.11.2022

ASTRONOMİYA

UOT 524.3

QULU HƏZİYEV, FAİDƏ HÜSEYNOVA

HD 190073 ULDUZUNUN QEYRI-ADI SPEKTROSKOPİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Ae HD 190073 ulduzunun 1994-2002-ci illərdəki müşahidə proqramları çərçivəsində əldə edilmiş yüksək ayırdetməli spektroskopiyasının nəticələrinə aid xülasə təqdim olunur. H_{α} , H_{β} , H_{γ} , HeI λ 5876Å, NaI D və digər periferik şüalanma xətlərinin profillərinin qısamüddətli dəyişmələri ətraflı şərh edilmişdir. Dərin çoxkomponentli mavi bənövşəyi sürüşməli Ca II, H və K udulma xətlərinin təhlilinə xüsusi diqqət yetirilmişdir. Onların profillərinin incə strukturunun aylarla onilliklər arasında dəyişən zaman aralığında dəyişdiyi aşkar edilmişdir. Dar udma nüvələrinə malik qabıqvarı və emissiya xətləri ilə zəngin olan HD 190073-ün ulduz ətrafı spektrinə təhlili bütün udma xətlərinin və nüvələrin fotosfer mənşəli olması qənaətinə gəlməyə imkan verir. Emissiya xətləri zamanla dəyişkəndir və ulduz küləyinin əlamətlərini, eləcə də ekvator ətrafında sıx ulduz diskinin olmasını göstərir. İlk fərziyyə kimi təklif edilir ki, müəyyən topologiyalı global maqnit sahəsi Ca II, H və K profillərinin mürəkkəb strukturunun yaranması ilə nəticələnən axan qazın sabit eninə təbəqələşməsinin formalaşmasına səbəb ola bilər. Ulduzun maqnit sahəsinin ölçülməsi və onun təfərrüatlı konfigurasiyasının tədqiqinin HD 190073-ün təbiətinin aydınlaşdırılmasında mühüm roluna biləcəyini göstərir.

Açar sözlər: spektroskopik ulduzlar, emissiya xətti, HD 190073 ulduzu, maqnit sahəsi.

HD 190073 görünən spektrdə emissiya xətləri olan çox həyəcanlı erkən tipli obyektir. 1930-cu illərin əvvəlindən bu günə qədər uzun müddət ərzində aparılmış müşahidələr əsasında HD 190073 xüsusi Bep ulduzu və ya inkişaf etmiş əsas A nəhəng ardıcılığı kimi təsnif edilmişdir [1]. İndiki dövrdə HD 190073 gənc Herbig Ae/Be ulduzu kimi tanınır. Bu ulduz Aquila bürcündə ulduz əmələ gəlməsinin tanınmış bölgələrində kifayət qədər uzaqda yerləşməsinə baxmayaraq, soyuq ulduz tozundan gələn termal radiasiya səbəbindən böyük bir uzaq İQ şüalanma artıqlığı göstərir [2]. Bu AB Aur, HD 163296 və HD 31648 kimi tanınmış Herbig Ae ulduzlarının enerji paylanmasına bənzəyir. Bəzi mənbələrə görə bu obyektin spektrində 9,7 nm silikat xüsusiyyətlərinin ölçüsü və quruluşu AB Aur və HD 163296-da müşahidə edilənlərə bənzəyir.

Digər spektral bölgələrdə aparılan tədqiqatlar HD 190073-ün hazırda tanınmış Herbig Ae/Be ulduzları (HAEBE) ilə oxşarlığını təsdiqləyir. Xüsusilə, obyektin IUE UV aşağı ayırdetmə spektrləri fərqli P Cyg tipli profilə, müxtəlif O I, O II, Si II, Si III, Si IV və C IV emissiya xətlərinə malik rezonanslı Mg II dueti, həmçinin AB Aur, HD 163296 və HD 31648-in UV spektrlərinə bənzəyən Fe II udma xətləri də ehtiva edir.

Bu oxşarlıqlara baxmayaraq, HD 190073 ilə eyni tipli digər HAEBE-lər arasında bir neçə fərq var. Cədvəl 1 bir neçə tanınmış Herbig Ae ulduzu ilə HD 190073-ün bəzi müşahidə parametrlərini təqdim edir. Göründüyü kimi, HD 190073 ulduzu AB Aur, HD 163296, HD 31648-dən daha uzaqdır və buna görə də digər obyektlərdən parlaqdır. HD 190073-ün ikinci fərqləndirici xüsusiyyəti $v_{sin i}$ proqnozlaşdırılan fırlanma sürətinin çox kiçik dəyəridir. Ardıcıl iki gecə müşahidə zamanı HD 190073 spektrində H_{α} qısamüddətli dəyişikliyinə dair heç bir əlamət tapılmayıb. Belə dəyişkənlik HAEBE-lərə xasdır.

Cədvəl 1

Eyni tipli bir neçə HAEBE ulduzları ilə müqayisədə HD 190073-ün ümumi müşahidə parametrləri

Obyekt Parametr	AB Aur	HD 163296	HD 31648	HD 190073
$\log T_{\text{eff}}$ (K)	3.98	3.97	3.94	3.95
V (mag)	7.1	6.9	7.7	7.8
A?? (mag)	0.50	0.25	0.25	0.19
??	6.9±1.0	8.2±1.0	7.6±1.2	0.2±1.1
r (pk)	144±20	122±15	131±20	≥200
$v_{\sin i}$ (km/s)	80±5	120±30	85±5	15±5

HD 190073 emissiya spektrinin ilk ətraflı təsvirlərindən biri 1933-cü ildə P.W.Merrill tərəfindən edilmişdir. O, parlaq hidrogen, metal və D_{12} natrium xətlərinin mövcudluğunu bildirdi və Ca II H, K udma profillərinin mürəkkəb təbiətini qeyd etdi. Bu struktur obyektin spektrinin ən görkəmli xüsusiyyətidir və HD 190073 emissiyaları ilə ən maraqlı erkən tipli ulduzlardan birinə çevrilir. Cütlüyün hidrogen xətti müxtəlif genişliklərdə və dərinliklərdə olan bir sıra mavi sürüşmə-udma komponentlərindən ibarətdir. Bütün komponentlərin sıxlığı dəyişkəndir, lakin bir neçə onilliklər ərzində dəyişməz qalan sürət mövqelərində sabitdir. Ən güclü xüsusiyyətlərdən üçü fərqlənir: birincisi qalan dalğa uzunluğuna uyğundur, ikinci dərin udma -180 km/san-də mərkəzləşmişdir və -320 km/s ilə -290 km/s aralığında böyük, çox mürəkkəb maddələr qarışığı var. H və K udma xassələrindəki dəyişikliklər P.Swings və O.Struve tərəfindən müəyyən edilmişdir [3]. J.D.Scargle 1973-cü ildə yüksək sürətli sistemin radial sürətlərinin 2:1 nisbətində ikinci qrupdakı komponentlərin sürətləri ilə əlaqəli olduğunu bildirdi [4]. Həmçinin o, ulduzun atmosferindən Ca⁺ ionlarının atılmasını izah etmək üçün təmiz səpilmə modelini təklif etdi. Bununla belə, 1976-cı ildə J.P.Surdej və O.Swings belə bir nisbətənin əhəmiyyətli görünmədiyini qənaətinə gəldi [5]. Yalnız bəzi xüsusiyyətlər nisbətə uyğundur və bu udulma verdiyi digər mavi sürüşmə-udma komponentləri arasında ən güclü deyil. J.P.Surdej və O.Swings 1943-1974-cü illərdə əldə edilmiş 24 spektrli HD 190073 nümunəsini təhlil etmiş və Balmer xətlərinin profillərində Ca II H, K profillərinin strukturu P Cyg udulması arasında korrelyasiya tapmışdır. Bundan əlavə onlar müəyyən etdilər ki, -180 km/san və -300 km/san-də Balmer xətti profillərinin mavi sürüşmə-udma komponenti güclü və geniş olduqda, Ca II komponentləri arasında birləşmə meydana gəlir, birincisi ikincisindən daha güclü olur. Bundan başqa J.P.Surdej və O.Swings bu korrelyasiyaları parlaq gücün seçici təsirinə əsaslanan model baxımından da izah etdilər.

HD 190073-ün maqnit sahəsi H.W.Babcock tərəfindən ölçüldü [6]. Onun ölçmələri müxtəlif elementlər və ionlar üçün müxtəlif sıxlıq verdi: Ca II H, K komponentləri üçün: -270 G, ionlaşmış metal xətləri üçün 0 G və xətlər üçün +270 G. Neytral metallar 1998-ci ildə H.M.Glagolevskij və G.A.Chountonov tərəfindən aparılan sonrakı maqnitometrik müşahidələr HD 190073-də əhəmiyyətli bir maqnit sahəsinin mövcudluğunu təsdiq etmədi, lakin onların metodu çox sayda vizual spektral ölçmələr əsasında sahənin yalnız orta qiymətini təyin etməyə imkan verdi [7]. Müxtəlif element və ion xətləri üçün ölçmələri ayrıca təkrarlamaq lazım gəlir.

HD 190073-ün çoxrəngli WLUBV fotometriyası göstərdi ki, obyekt bir neçə günlük zaman şkalasında dəyişkəndir, lakin parlaqlığı dövrü dəyişikliklər göstərmir.

Bundan başqa 1990-cu ildə M.Cuttela və A.E.Ringuelet HD 190073 üçün ulduzun sferik maqnit sahəsinə malik ola biləcəyini və fərqli spektral xətlərin P Cyg strukturunun yaratdığı güclü ulduz küləyini göstərə biləcəyini nəzərə alaraq, genişlənən sferik bir model təklif etmişdilər [8]. H_{α} , H_{β} , He I 5876 Å və NaI D xətlərini əhatə edən spektral zolaqlarda HD 190073-ün yüksək ayırdetməli spektroskopik müşahidələri 1998-ci ilin iyunundan 2002-ci ilin martına qədər Krım Astrofizika Rəsədxanasında toplanmışdır (Crimean Astrophysical Observatory). LNA-da (Pico dos Dias Observatoriyası) toplanmış müşahidələr 1,6 m teleskopda quraşdırılmış və 770×1152 piksellik CCD detektoru ilə təchiz edilmiş kude-spektroqrafdan istifadə etməklə aparılmışdır. Hər spektrdə təxminən $\Delta\lambda = 150$ Å olan 15 000 spektral həlletmə gücü R əldə edilmişdir.

Cədvəl 2

CrAO və LNA-da əldə edilmiş HD 190073 spektrlərinin toplanması

Tarix	YD 2400 000+	Xətlər	N	S/N F_c səviyyə	Rəsədxana
16.06.98	50 980,64	H_{α}	1	110	LNA
	50 980,67	HeI+NaI	1	150	
	50 980,69	H_{β}	1	100	
	50 980,72	H_{α}	1	110	
	50 980,74	HeI+NaI	1	180	
04.08.98	51 029,69	HeI+NaI	1	170	LNA
	51 029,71	H_{α}	1	80	
05.08.98	51 030,67	H_{α}	1	60	
24.03.99	51 261,59	HeI+NaI	1	130	CrAO
	51 261,60	H_{α}	1	75	
28.03.99	51 265,59	HeI+NaI	1	90	CrAO
	51 265,61	H_{α}	1	50	
31.03.99	51 268,54	HeI+NaI	1	110	
	51 268,56	H_{α}	1	65	
25.09.99	51 445,30	H_{α}	1	100	LNA
12.05.00	51 676,80	H]	1	110	LNA
	51 676,83	HeI+NaI	1	170	
18.06.00	51 713,82	HeI+NaI	1	180	LNA
	51 713,84	H_{α}	1	100	
09.08.00	51 765,53	HeI+NaI	1	150	LNA
	51 765,57	H_{β}	1	80	
	51 765,68	H_{α}	1	100	
26.10.01	52 209,21	HeI+NaI	1	75	CrAO
	52 209,30	H_{β}	1	50	
	52 209,31	H_{α}	12	45-50	
27.10.01	52 210,20	HeI+NaI	1	80	CrAO
	52 210,30	H_{α}	12	35-60	
	52 210,31	H_{β}	1	30	
	52 212,11	H_{α}	1	100	CrAO
05.03.02	52 339,63	HeI+NaI	1	45	CrAO
	52 339,65	H_{α}	1	120	

Bu məqalədən göründüyü kimi, HD 190073 “klassik” HAEBE-lərdə müşahidə edilənlərə oxşar bir çox xüsusiyyətlərə malikdir, lakin bəzi xüsusiyyətləri bu obyektə Herbig B8e-A2e ulduzları arasında qeyri-adi edir.

Nəticədə əsas məqsəd bundan ibarətdir ki, yüksək ayırdetməli spektroskopik məlumatlar əsasında bu ulduzun unikal spektrinin daha yaxşı başa düşülməsinə yeni töhfə vermək və HD

190073-ün spektroskopik davranışının oxşar tipli məşhur Herbig Ae ulduzlarının davranışı ilə müqayisə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Allen D.A., Swings J.P. The spectra of peculiar Be star with infrared excesses // *Astronomy and Astrophysics*, 1976, v. 47, pp. 293-302.
2. Sitko M.L., Meade M.R., Savage B.D. Ultraviolet observations of hot stars with circumstellar dust shells // *Astrophysical Journal*, 1981, v. 246, pp. 161-183.
3. Sturve O., Swings P. The Interpretation of the Spectrum of HD 190073 // *Astrophysical Journal*, 1942, v. 96, p. 475.
4. Scragle J.D. The production of discrete, quantized outflow velocities by radiation pressure in stars Seyfert nuclei and quasi-stellar objects // *Astrophysical Journal*, 1973, v. 179, p. 705.
5. Surdej J., Swings J.P. The complex structure of the Ca II (H and K) lines in the spectrum of the A0ep star with infrared excess HD 190073. I. Line profiles and variations during three decades (1943-1974) // *Astronomy and Astrophysics*, 1976, v. 47, pp. 113-119.
6. Babcock H.W. A Catalog of Magnetic Stars // *Astrophysical Journal Supplement*, 1958, v. 3, p. 141.
7. Glagolevskij Y.V., Chountonov G.A. On magnetic fields of Herbig Ae/Be stars // *Bulletin of the Special Astrophysical Observatory*, 1998, v. 45, pp. 105-109.
8. Cuttela M., Ringuelet A.E. A model for the Ae star with detected magnetic field HD 190073 // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1990, v. 246, p. 20.

AMEA Naxçıvan bölməsi

E-mail: faidahuseynova@gmail.com

Qulu Gaziev, Faida Husseinova

UNUSUAL SPECTROSCOPIC BEHAVIOR-PROPERTIES OF THE STAR Ae HD 190073

This article presents a summary of the results of high-resolution spectroscopy of the star Ae HD 190073 obtained within the framework of joint observational programs in 1994-2002. Short-term changes in the profiles of the lines H_{α} , H_{β} , H_{γ} , He I 5876 Å, Na I D and other lines of predominant emission have been studied in detail. Particular attention is paid to the analysis of Ca II H and K absorption lines with a deep multicomponent blue-violet shift. It has been established that the fine structure of their profiles varies on time scales from months to decades. An analysis of the circumstellar spectrum of HD 190073, covered with narrow absorption cores and rich in emission lines, leads to the conclusion that all absorption lines and cores are of photospheric origin. The emission lines change with time and show traces of the stellar wind, especially the dense equatorial stellar disk. As a preliminary hypothesis, it is assumed that a global magnetic field of a certain topology can be the reason for the formation of a stable transverse stratification of the outflowing gas, which leads to a complex structure

of the Ca II H and K line profiles. According to him, measuring the star's magnetic field and studying its configuration in detail will be an important step in understanding the nature of HD 190073.

Keywords: *spectroscopic stars, emission line, star HD 190073, magnetic field.*

Гулу Газиев, Фаида Гусейнова

**СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ
НЕОБЫЧНОЙ ЗВЕЗДЫ Ae HD 190073**

В статье представлена сводка результатов спектроскопии высокого разрешения звезды Ae HD 190073, полученных в рамках совместных наблюдательных программ в 1994-2002 гг. Детально изучены кратковременные изменения профилей периферических эмиссионных линий H_{α} , H_{β} , H_{γ} , HeI $\lambda 5876\text{\AA}$, NaI D и других. Особое внимание уделено анализу линий поглощения Ca II, H и K с глубоким многокомпонентным синефиолетовым сдвигом. Установлено, что тонкая структура их профилей изменяется во временных масштабах от месяцев до десятилетий. Анализ околозвездного спектра HD 190073, покрытого узкими ядрами поглощения и богатого эмиссионными линиями, позволяет сделать вывод о фотосферном происхождении всех линий и ядер поглощения. Эмиссионные линии меняются со временем и показывают следы звездного ветра, а также наличие плотного экваториального звездного диска. В качестве предварительной гипотезы предполагается, что глобальное магнитное поле определенной топологии может быть причиной формирования устойчивой поперечной стратификации истекающего газа, что приводит к сложной структуре профилей линий Ca II, H и K. Измерение магнитного поля звезды и детальное изучение его конфигурации может сыграть значительную роль в выявлении природы HD 190073.

Ключевые слова: *спектроскопические звезды, эмиссионная линия, звезда HD 190073, магнитное поле.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 11.10.2022

Son variant 01.11.2022

УДК 520.2

АЗАД МАМЕДЛИ

КОСМИЧЕСКИЕ ОПТИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ

Настоящая работа посвящена космическим телескопам, которые играют важнейшую роль для решения фундаментальных задач астрономии. К этим задачам можно отнести: исследование наиболее далеких галактик, образовавшихся после Большого взрыва, изучение процессов формирования звезд и планетных систем, детальные исследования открытых землеподобных экзопланет на предмет маркеров жизни, составление подробной карты положения и собственных движений звезд в нашей Галактике. Такие телескопы имеют ряд преимуществ: отсутствие атмосферы избавляет от турбулентности и поглощения, возможность вести наблюдения астрономических объектов непрерывно, более низкий фон неба. Полученные с помощью космических телескопов снимки позволили подтвердить изотропность Вселенной и исследовать морфологию галактик ранней Вселенной.

Ключевые слова: космический телескоп, фундаментальные задачи астрономии, экзопланеты.

Несмотря на значительные успехи в области активной и адаптивной оптики, размещение телескопов в космосе – одно из важнейших направлений развития оптической астрономии. Значительные технические трудности и финансовые затраты, связанные с выводом в космос крупных инструментов, с лихвой компенсируются рядом преимуществ: отсутствие атмосферы избавляет от турбулентности и поглощения, возможность вести наблюдения интересующих источников непрерывно, не теряя половины суток, более низкий фон неба.

Наверное, символом космической астрономии в последние десятилетия стал Космический телескоп имени Хаббла, он был запущен на низкую околоземную орбиту в 1990 году и до сих пор является одним из важнейших инструментов оптической астрономии. Диаметр главного зеркала составляет 2,4 метра, в приемной части установлены камеры и спектрографы оптического, ближнего ИК и ближнего УФ диапазона. За время работы телескопа для модификации отдельных узлов и ремонта к нему были организованы 4 экспедиции, позволившие продлить срок работы на орбите.

Важнейшими результатами явились исследования цефеид в далеких галактиках для уточнения постоянной Хаббла, получение ультраглубоких снимков с продолжительностью непрерывной экспозиции областей более 10 суток, которые позволили подтвердить изотропность нашей Вселенной и исследовать морфологию галактик ранней Вселенной, провести картографирование ряда далеких объектов Солнечной системы и более подробно исследовать процессы, происходящие на планетах. С помощью телескопа «Хаббл» были получены изображения протогалактик, первых сгустков материи, которые сформировались менее чем через миллиард лет после Большого взрыва.

Дальнейшее поддержание в рабочем состоянии телескопа «Хаббл» становится технически затруднительным и в 2021 году его сменил на орбите новый большой телескоп «Джеймс Уэбб». Космический телескоп «Джеймс Уэбб» (James Webb Space Telescope) Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) США – орбитальная инфракрасная обсерватория. Самый крупный космический телескоп с самым большим зеркалом из когда-либо запущенных че-

ловечеством. Первоначально назывался «Космический телескоп нового поколения» [4].

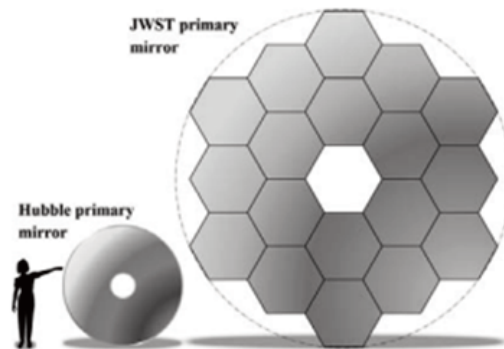


Рис. 1. Зеркала телескопов «Хаббл» и «Джеймс Уэбб» в одном масштабе (NASA).

В отличие от телескопа «Хаббл», имеющего специальную защиту единственного зеркала, у «Джеймса Уэбба» зеркало диаметром 6,5 м состоит из 18 сегментов. Ожидалось, что после размещения в точке Лагранжа L2, телескоп может встречаться с потенциально опасными микрометеороидами примерно раз в месяц. С января по июнь зарегистрировано шесть ударов.

Космический телескоп «Джеймс Уэбб» уже начал работу и показал миру потрясающие изображения объектов дальнего космоса. Но, как выяснилось, даже недорогой современный ноутбук способен превзойти космический аппарат по объёму накопителя. Установленный на телескопе SSD вмещает всего 68 Гбайт.

По современным меркам, 68 Гбайт на встроенном накопителе – это, конечно, очень немного, хотя и больше, чем 2 Гбайт на телескопе «Хаббл», который считается предшественником нового аппарата. С другой стороны, некорректно было бы сравнивать оборудование, которое работает в космосе, с устройствами, которыми потребитель пользуется на Земле: накопитель из магазина компьютерной техники быстро вышел бы из строя в этих суровых условиях.

Как пояснил Алекс Хантер (Alex Hunter), инженер по системам полёта в Институте исследований космоса с помощью космического телескопа, объёма накопителя «Джеймса Уэбба» хватает примерно на сутки: аппарат транслирует данные на Землю с расстояния в 1,5 млн км. К слову, и те 68 Гбайт, что предусмотрены в SSD, не могут использоваться аппаратом в полной мере: 3% зарезервированы для инженерных данных и телеметрии, и через 10 лет размер хранилища может сократиться уже до 60 Гбайт [1].

Работы по созданию нового телескопа были начаты еще в 1997 году, однако ряд технических трудностей, связанных с необходимостью запуска телескопа со сложным зеркалом, а затем точное позиционирование сегментов зеркала уже на орбите, несколько раз сдвигали дату запуска. Основными научными задачами являются: исследование наиболее далеких галактик, образовавшихся после Большого взрыва, изучение процессов формирования звезд и планетных систем, детальные исследования открытых земледобных экзопланет на предмет маркеров жизни, более детальное исследование спутников Юпитера и Сатурна, в том числе для поиска биосигнатур: метан, этанол и пр.

При помощи космического телескопа «Джеймс Уэбб» (JWST) был получен снимок туманности Тарантул, прозванной так за сходство с норой ядовитого паука, обтя-

нутой паучьим шёлком. Эта область долгое время была любимым предметом изучения астрономов, специализирующихся на процессах звездообразования. С помощью телескопа удалось также получить изображения ещё более удалённых галактик, а также раскрыть состав газа и пыли в самой туманности.

Телескоп «Джеймс Уэбб» впервые использовался астрономами для получения снимков планеты за пределами Солнечной системы. Космическая обсерватория запечатлела экзопланету HIP 65426 b, масса которой в 6-12 раз больше массы Юпитера. По данным учёных, эта планета значительно младше Земли. Если нашей планете около 4,5 млрд лет, то HIP 65426 b существует всего 15-20 млн лет. Планета впервые была обнаружена с помощью инструмента Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet Research instrument (SPHERE) Европейской южной обсерватории в Чили.

Установленный на телескопе «Джеймс Уэбб» спектрограф впервые в истории наблюдений за экзопланетами помог выявить отчётливые следы углекислого газа в атмосфере планеты, расположенной за пределами Солнечной системы. Речь идёт о WASP-39b, расположенной в 700 световых годах от Земли. Учёные опубликовали изображение, составленное на основе снимков, сделанных космическим телескопом «Джеймс Уэбб». Это изображение создано в рамках проекта Cosmic Evolution Early Release Science Survey (CEERS) из 690 отдельных снимков, сделанных камерой ближнего инфракрасного диапазона NIRCам.

Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) США опубликовало два впечатляющих изображения Юпитера, которые были сделаны с помощью космической обсерватории «Джеймс Уэбб». На них запечатлены яркие полярные сияния, а также Большое красное пятно – крупнейший атмосферный вихрь в Солнечной системе.

Оба снимка сделаны камерой ближнего инфракрасного диапазона NIRCам (Near-Infrared Camera), которая размещена в конструкции космического телескопа. Поскольку инфракрасный свет невидим для человеческого глаза, он был отображён на видимый спектр. Как правило, самые длинные волны имеют более красные оттенки, а самые короткие – синие. Учёные сформировали композитные изображения, используя для этого несколько фильтров, сопоставленных с разными цветами.

Как и ожидалось, одним из первых объектов для наблюдения космической обсерваторией «Джеймс Уэбб» стала звезда Earendel («Эарендиль») с массой от 40 до 100 масс Солнца – новый кандидат на звание самой далёкой звезды в нашей Вселенной. «Утреннюю звезду» в марте этого года обнаружил телескоп «Хаббл» и она до сих пор остаётся претендентом на звание самой далёкой. Наблюдения «Уэбба» должны либо подтвердить этот статус, либо опровергнуть его.

И месяца не прошло с начала научной работы космического телескопа «Джеймс Уэбб», а он уже помог продвинуться на пути обнаружения значительного (за столь короткое время) количества самых древних наблюдаемых галактик в нашей Вселенной. Новая находка может стать рекордсменом, если данные о её галактической сущности подтвердятся. А находится она на удалении около 13,6 млрд световых лет от нас или на рубеже 235 млн лет после Большого взрыва [3].

Телескоп «Джеймс Уэбб» направил взор на «Колесо Телеги» (ESO 350-40) – линзовидную и кольцеобразную галактику, которая располагается на расстоянии примерно 500 млн световых лет от Земли в созвездии Скульптора. На впечатляющем снимке кос-

мической обсерватории помимо «Колеса Телеги» можно увидеть две её галактики-компаньона размером поменьше.

На космический телескоп «Джеймс Уэбб» возлагаются большие надежды по обнаружению объектов в невероятно отдалённых уголках вселенной, и он уже начал их оправдывать. Однако обсерватория прекрасно подходит и для небесных тел, расположенных куда ближе к Земле – одним из них является Юпитер.

Космическая обсерватория «Джеймс Уэбб» с первых шагов показала впечатляющий потенциал для раскрытия тайн Вселенной. Первые снимки позволили обнаружить сразу двух кандидатов в самые далёкие галактики, когда нашей Вселенной было 300-400 млн лет. Прошла всего неделя и астрономы представили кандидата на ещё более далёкую и более древнюю галактику, которая могла появиться раньше, чем через 300 млн лет после Большого взрыва.

Космический телескоп «Джеймс Уэбб» сделал потрясающие снимки спиральной галактики NGC 628 (Messier 74), которая расположена на расстоянии более 32 млн световых лет от Земли в созвездии Рыб. Из-за сильного свечения некоторые астрономы называют этот объект «призрачной галактикой».

Чувствительность «Джеймса Уэбба» позволяет заглянуть во времена ранней Вселенной, когда ей было 400, 300 и даже меньше млн лет. В те времена звёзды были редки и галактики только зарождались. Иными словами, галактики на этих временных отрезках должны были попадаться очень и очень редко. До сих пор были обнаружены два кандидата на далёкие галактики из тех времён – это GN-z11 (420 млн лет существования Вселенной) и HD1 (на отрезке 330 млн лет). Существование GN-z11 подтверждено спектральным анализом, а HD1 так и осталась неподтверждённым кандидатом.

Первые снимки с «Уэбба» с использованием гравитационного линзирования гигантским галактическим скоплением Abell 2744 дали сразу двух кандидатов в наиболее далёкие галактики: GLASS-z11 и GLASS-z13. Данные выявленной из свечения этих галактик величины красного смещения (z11 и z13) говорят о том, что первая обнаружена во время примерно 400 млн лет после Большого взрыва, а вторая – через 300 млн лет (ещё более юная). Чем больше величина красного смещения, тем дольше свет идёт к нам и тем дальше (и раньше) находится обнаруженный источник света (читай – кандидат в далёкие галактики).

Обнаружить и подтвердить существование галактики GN-z11 было удачей и считалось редким опытом. Пара снимков «Уэбба» сразу дала пару таких галактик. Впрочем, предстоит ещё спектральный анализ излучения кандидатов, чтобы точно сказать действительно ли они находятся на том удалении, о котором говорит величина красного смещения в их видимом спектре. Если спектральный анализ подтвердит первые данные, то, судя по всему, в те времена было больше галактик и образовываться они начали раньше, что потребует пересмотра теории эволюции Вселенной.

Настоящий прорыв в области поиска экзопланет у других звезд методом транзитов совершил проект «Кеплер». Запущенный в 2009 году широкопольный телескоп системы Шмидта с диаметром коррекционной пластины 95 сантиметров и главным зеркалом диаметром 1,4 метра, наблюдал в течение нескольких лет одну площадку размером 105 кв. градусов, на которой им было обнаружено более 4500 кандидатов в экзопланеты. На сегодняшний день более 1500 кандидатов проекта Кеплер получили независимое подтверждение.

Другим специализированным телескопом, совершившим значительное уточнение наших знаний о Галактике, стал астрометрический проект GAIA. Задачей GAIA стало составление подробнейшей карты положения и собственных движений звезд в нашей Галактике. Телескоп выведен на орбиту в декабре 2013 года, и уже по результатам его работы опубликовано два релиза обработанных данных. Точность положения звезд составляет от 25 до 300 микросекунд дуги, методом параллакса уточнены расстояния до ближайших звезд. Ожидается, что по результатам комплексной обработки наблюдений GAIA будут открыты до 10 тысяч новых экзопланет [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2015, 575 с.
2. Климишин И.А. Астрономия наших дней. Москва: Наука, 2001, 453 с.
3. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. Москва: УРСС, 2002, 688 с.
4. Многоканальная астрономия / Редактор-составитель академик А.М.Черепашук. Фрязино: Век 2, 2019, 528 с.

*Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
E-mail: azad_mammadli@yahoo.com*

Azad Məmmədli

KOSMİK OPTİK TELESKOPLAR

Bu iş astronomiyanın fundamental məsələlərinin həllində əhəmiyyətli rol oynayan kosmik teleskoplara həsr edilmişdir. Bu məsələlərə Böyük partlayışdan sonra yaranmış uzaq qalaktikaların tədqiqini, ulduzların və planet sistemlərinin formalaşmasının öyrənilməsini, yerəbənzər ekzoplanetlərdə həyat əlamətlərinin axtarılmasını və Bizim Qalaktikadakı ulduzların vəziyyətini və məxsusi hərəkətlərini əks etdirən xəritələrin hazırlanmasını aid etmək olar. Belə teleskopların bir sıra üstünlükləri vardır. Məsələn, atmosferin mövcud olmaması turbulentiyyə və udulmanı aradan qaldırır, astronomik obyektlərin fasiləsiz müşahidə imkanı yaranır, göyün fonu daha aşağı olur və s. Kosmik teleskoplar vasitəsi ilə alınmış şəkillər Kainatın izotropluğu təsdiq olunmasına və Kainatın erkən dövrlərinə aid olan qalaktikaların morfolojiyasının tədqiqinə imkan yaratmışdır.

Açar sözlər: kosmik teleskop, astronomiyanın fundamental məsələləri, ekzoplanetlər.

Azad Mammadli

SPACE OPTICAL TELESCOPES

This work is devoted to space telescopes, which play an important role in solving fundamental problems of astronomy. These tasks include: the study of the most distant galaxies formed after the Big Bang, the study of the processes of formation of stars and planetary systems, detailed studies of discovered Earth-like exoplanets for markers of life, drawing up a

detailed map of the position and proper motions of stars in our Galaxy. Such telescopes have a number of advantages: the absence of an atmosphere eliminates turbulence and absorption, the ability to continuously observe astronomical objects, and a lower sky background. The images obtained with the help of space telescopes made it possible to confirm the isotropy of the Universe and to study the morphology of the galaxies of the early Universe.

Keywords: *space telescop, fundamental problems of astronomy, exoplanets.*

(Представлена доктором физико-математических наук Сафаром Гасановым)

Daxilolma tarixi: İkinci variant 14.10.2022

Son variant 15.11.2022

UOT 524.3

ÜLVÜ VƏLİYEV¹, NƏRİMAN İSMAYILOV²

T BUĞA ULDUZLARININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKALARI

Məqalədə TTS tipli cavan ulduzların kütlələri Günəşlə müqayisə edilmişdir. TTS ulduzlarının təxminən 10%-nin spektrində güclü şüalanma xətləri var. Belə ulduzları klassik TTS (CTTS) adlanır. Qalan 90% faiz TTS ulduzlarında şüalanma xətləri nisbətən zəif olur. Belə ulduzlara TTS (WTTS) adlanır. TTS ulduzlarının Li I λ 6708 Å xətti bu ulduzların cavan olduğunu təsdiq edən bir faktordur. H-R diaqramında TTS ulduzları Baş Ardıcılıqdan sağda və yuxarıda yerləşdiyi məlum olmuşdur. TTS ulduzlarının alt sinifləri məqalədə qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: TTS ulduzlar, Günəş kütləli ulduzlar, WTTS, CTTS, H-R diaqramı, şüalanma xətləri.

Məlumdur ki, hal-hazırda da qalaktikanın spiral qollarında yerləşən molekulyar buludlarda ulduzların yaranma prosesi davam edir. Belə buludların kütləsi 105-106 M \odot olub ölçüləri 2-5 ps olan ayrı-ayrı fraqmentlərə bölünür. Burada temperatur 10 K, 1 m³ həcmdə bir neçə yüz hidrogen molekulu ola bilər. Daha böyük kütləli ulduzlar Qalaktikanın spiral qollarında toplaşmış molekulyar buludlarda əmələ gəlir. Nisbətən kiçik kütləli molekulyar buludlar Qalaktikanın diski boyunca nisbətən bərabər paylanmışdır. Belə buludlarda yaranmış Günəş kütləli cavan ulduzların öyrənilməsi, bizim Günəşin və Günəş sisteminin keçmiş tarixini öyrənməyə kömək edir.

Kütlələri 0,5-2,5 M \odot olan cavan ulduzlar onların prototipi olan T Buğa (T Tau) ulduzun adına uyğun adlandırılmışdır (TTS). İlk dəfə bu ulduzlar qrup şəklində Joy [1, 2] tərəfindən tədqiq edilmişdir. Belə ulduzların spektrində Günəş xromosferinin spektrini xatırladan aşağı ionlaşma dərəcəli şüalanma xətləri mövcuddur. TTS spektrində hidrogenin Balmer seriyası, H və K CaII xətləri bir qayda olaraq həmişə şüalanma spektri göstərir. TTS ulduzlarının təxminən 10% -nin spektrində belə güclü şüalanma xətləri var. Belə TTS ulduzları klassik TTS (CTTS) adlanır. Qalan 90% faiz TTS ulduzlarında şüalanma xətləri nisbətən zəif olur. Belə ulduzlar “weak-line TTS” (WTTS) adlanır.

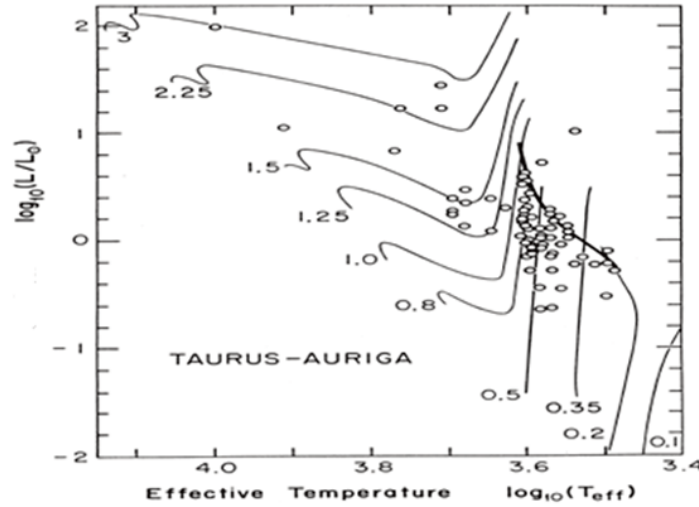
CTTS ulduzları həm ultrabənövşəyi (UB), həm də infraqırmızı (İQ) oblastda normal ulduzlara nisbətən şüalanma artıqlığına malikdir. Belə ulduzların spektrində həm axınların, həm də disk akkresiyasının olmasını göstərən əlamətlər var. TTS ulduzlarının fotosfer xətləri soyuq ulduzların fotosferinə xas olan spektral siniflər göstərir. Onların spektral sinifləri əsasən K-M, bəzi hallarda G-K-M spektral siniflərini əhatə edən cırdan ulduz spektridir.

H-R diaqramında TTS ulduzları Baş Ardıcılıqdan sağda və yuxarıda yerləşir (şəkil 1) və onların yaşı 1-10 mln il tərtibindədir. TTS ulduzlarının parlaqlığı və şüalanma xətlərinin intensivliyi, dəqiqə, gün, ay və il xarakterik vaxtları ilə dəyişir. TTS ulduzlarının ilk sisteməlik tədqiqini Herbiq aparmışdır [3-7, 8, 9].

Cavan ulduzların ilk kataloqu 1962-ci ildə cəmi 136 ulduzun parlaqlığı dəyişkənlik tipi güclü şüalanma xətləri haqqında məlumatlarla nəşr olunmuşdur. Hazırda sonuncu kataloq HBC [9] tərəfindən tərtib olunmuşdur.

TTS ulduzlarının yüksək aktivliyi nəticəsində onların spektrlərində güclü dəyişən spektral xətlər yaranır. Xətlərin qanadlarındakı sürətlər göstərir ki, bu ulduzlarda disk akkresiyası və güclü ulduz küləyi müşahidə olunur. Li I λ 6708 Å xətti bu ulduzların cavan olduğunu

təsdiq edən bir faktordur.



Şəkil 1. Nümunə kimi, Tau-Aur kompleksində TTS ulduzlarının H-R diaqramında yeri verilmişdir. İzoxətlər ulduzların kütləsini göstərir.

Elmi ədəbiyyatda müxtəlif işlərdə TTS ulduzları aşağıdakı alt siniflərə bölünür:

1. CTTS-lər – spektral sinifləri K0 və daha soyuq olub spektrdə güclü şüalanma xətləri göstərir ($WH\alpha \geq 10\text{\AA}$) [10].
2. WTTS – $H\alpha$ şüalanma xəttinin ekvivalent eni ($WH\alpha < 10\text{\AA}$).
3. NTTS (naked TTS) dərin təkamül etmiş TTS-lərdir, onlarda ulduzətrafı disk tamamilə itirilmişdir [12].
4. ETTS (early-tape TTS) bu ulduzların spektri K0-dan istidir, spektral dəyişkənlikləri CTTS ulduzlarından müəyyən formada fərqlənir [10].
5. PTTS (Post TTS) bu ulduzlar NTTS ulduzlardan bir o qədər fərqlənmirlər.

Bu sadalanan alt siniflər hal-hazırda cəmi iki alt siniflərdə birləşdirilir. Spektrində güclü şüalanma xətləri olan ulduzlar CTTS, spektrində zəif şüalanma xətləri olan WTTS ulduzları kimi qəbul olunur.

CTTS tipli ulduzların içərisində YY Orion tipli tərs P Cyg profili göstərən alt siniflər mövcudur. Bu ulduzlar göstərir ki, eyni bir TTS ulduzunda həm maddə atılması, həm də geriə, ulduz səthinə qayıtması müşahidə olunur.

Yuxarıda deyildiyi kimi, CTTS və WTTS ulduzları arasında əsas fərq kimi $H\alpha$ alfa şüalanma xəttinin ekvivalent eninin 10\AA olması götürülmüşdü. Lakin əksər WTTS ulduzları həm də xromosfer aktivliyi göstərdiyinə görə $H\alpha$ şüalanma xəttinin profili xromosfer aktivliyi nəticəsində yarana bilər. CTTS ulduzlarında isə $H\alpha$ xəttinin əsas hissəsinin birmənalı şəkildə disk akkresiyası zonasında yarandığı hesab olunur. Ona görə də WTTS və CTTS ulduzlarının hansı müşahidə kriterisinə görə bir-birindən ayrılması çətinləşir. Daha sonra göstərildi ki, $H\alpha$ xəttinin intensivliyini 10% faiz səviyyəsində ölçülən xəttin eni ($H\alpha$ 10%) və $H\alpha$ yüksək ayırdetməli spektrdə ölçülən profili akkresiya prosesini diaqnostika etmək üçün daha həssasdır. Akkresiya etməyən obyektlər ($\Delta V \leq 230-270\text{ km/san}$) və simmetrik xromosfer mənşəli profilə malikdir. Lakin akkresiya edən obyektlərdə çox enli asimmetrik profillər müşahidə edilir ($\Delta V \geq 230-270\text{ km/san}$) [11, 12].

ƏDƏBİYYAT

1. Joy A.H. Bright line stars among the Taurus dark clouds // *Astrophys. J.*, 1949, v. 110, pp. 424-438.
2. Joy A.H T Tauri variable stars // *Astrophys. J.*, 1945, v. 102, pp. 168-195.
3. Herbig G. H. Emission lines of FeI in RW Aurigae // *Publ. Astron. Soc. Pacific*, 1945, v. 57, pp. 166-168.
4. Herbig G.H. Emission-line stars in galactic nebulosities // *J.R.A.S. Canada.*, 1952, v. 46, pp. 222-233.
5. Herbig G.H. Lithium abundances in F5-G8 stars // *Astrophys. J.*, 1965, v. 141, pp. 588-609.
6. Herbig G.H. Radial velocities and spectral types of T Tauri stars // *Astrophys. J.*, 1977, v. 214, pp. 747-758.
7. Herbig G.H. The properties and problems of T Tauri stars and related objects // *Adv. Aston. Astrophys.*, 1962, v. 1, pp. 47-103.
8. Herbig G.H. Pre- main sequence stellar evolution: Introductory remarks // *Mem. Roy. Soc. Sci. Liegr* (5), 1970, v. 19, pp. 13-26.
9. Herbig G.H. Bell K.R. Third Catalog of Emission-Line Stars of the Orion Population // *Lick Obs. Bull.*, 1988, № 1111, p. 90.
10. Herbst W., Herbst D., Grossman E.J., Weinstein D. Catalogue of UBVRI photometry of T Tauri stars and analysis of the causes of their variability // *Astrophys. J.*, 1994, v. 108, pp. 1906-1923.
11. Imhoff C.L., Appenzeller I. Pre-main sequence stars / *Exploring the Universe with the IUE Satellite (A88-22626 07-90)*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co., 1987, pp. 295-319.
12. Walter F.M. Brown A., Mathieu R.D. et al. X-Ray Sources in Regions of Star Formation. III. Naked T Tauri Stars Associated with the Taurus-Auriga Complex // *Astron. J.*, 1988, v. 96, pp. 297-325.

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: Veliyev_Ulvu@mail.ru

²Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası

E-mail: ismailovnshao@gmail.com

Ulvi Valiyev, Nariman İsmayilov

GENERAL CHARACTERISTICS OF T TAURUS STARS

In the article, the masses of young TTS-type stars are compared to those of the Sun. About 10% of TTS stars have strong emission lines in their spectra. Such stars are called classical TTSs (CTTSs). The remaining 90% of TTS stars have relatively weak emission lines. Such stars are called TTS (WTTS). The Li I λ 6708 line of TTS stars is a factor that confirms the youth of these stars. On the H-R diagram, TTS stars were found to lie to the right and above the Main Sequence. The subclasses of TTS stars are listed in the article.

Keywords: TTS stars, solar mass stars, WTTS, CTTS, H-R diagram, emission lines.

Ульви Велиев, Нариман Исмаилов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВЕЗД Т ТЕЛЬЦА

В статье массы молодых звезд типа TTS сравниваются с Солнцем. Около 10% звезд TTS имеют в своем спектре сильные эмиссионные линии. Такие звезды называются классическими TTS (CTTS). Остальные 90% звезд TTS имеют относительно слабые эмиссионные линии. Такие звезды называются TTS (WTTS). Линия Li I λ 6708 Å звезд TTS является фактором, подтверждающим молодость этих звезд. На диаграмме H-R было обнаружено, что звезды TTS лежат правее и выше Главной последовательности. Подклассы звезд TTS перечислены в статье.

Ключевые слова: *звезды TTS, звезды солнечной массы, WTTS, CTTS, диаграмма H-R, эмиссионные линии.*

(Fizika-riaziyyat elmləri doktoru Nəriman İsmayılov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 07.10.2022

Son variant 11.11.2022

UOT 520.2

TÜRKAN MƏMMƏDOVA

SPEKTROQRAFLAR HAQQINDA

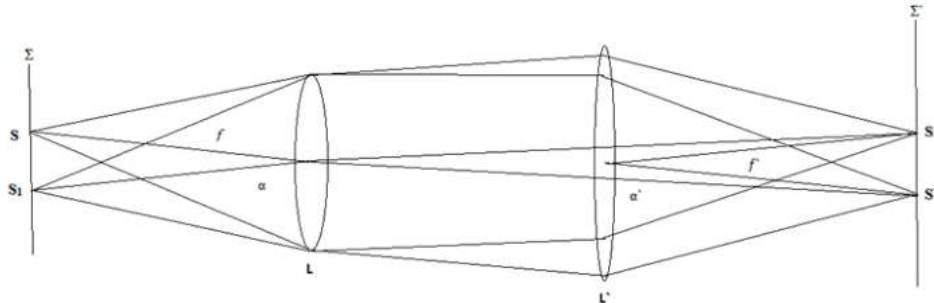
Məqalədə spektroqrafların ümumi quruluşu və iş prinsiplərindən bəhs olunur. Həmçinin burada müşahidə zamanı yarığın rolu, yarığın eninin necə hesablanması haqqında qısa izahat verilir. Belə ki, yarıq vasitəsi ilə spektrdə xətlər dəqiq ayrılır. Ona görə də ölçüləri olan cisimlərin spektrini almaq yarıqsız mümkün olur.

Açar sözlər: spektroqraf, kollimator, kamera, koma, astigmatizm.

Hazırda işıq dəstəsini əsasən 2 üsulla – prizma və difraksiya qəfəsindən istifadə etməklə spektrə ayırırlar. Bununla əlaqədar olaraq spektroqraflar iki yerə bölünürlər – prizmalı spektroqraflar və difraksiyalı spektroqraflar.

Əgər optik sistemə prizma daxil olursa, müxtəlif növ aberrasiyalar – koma və astigmatizm əmələ gəlir. Çökük difraksiya qəfəsindən də şüalar əks olunarkən eyni hadisə baş verir. Əgər hər iki halda şüalar prizmanın əsas kəsiyinə paralel düşərsə və xüsusilə də şüalar prizmanın oturacağına paralel keçərsə bu cür aberrasiyalar tamamilə aradan çıxır.

Spektroqraflar əsasən iki hissədən – kollimator və kameradan ibarət olur. Göy cisimlərdən gələn şüaları prizmanın səthinə istiqamətləndirilən linzalardan ibarət optik sistem kollimator adlanır. Şəkil 1-də kollimator və kamera sisteminin sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 1. Kollimator və kameranın iş prinsipini təsvir edən sxem.

Fokusu f olan L linzası və kameranın fokusu f' olan L' linzası eyni yerləşir ki, onların optik oxları üst-üstə düşür. SS_1 parlaq xətti Σ müstəvisindədir və L linzasının mərkəzindən α bucağı altında görünür. SS_1 xəttinin istənilən nöqtəsindən çıxan işıq dəstəsi L linzasından keçəndən sonra paralelləşir və L' kamerasına düşür. Σ' müstəvisində xəyalın uzunluğu

$$S'S'_1 = f'tg\alpha'$$

Σ müstəvisində isə

$$SS_1 = f'tg\alpha$$

olar. Sistemin böyütməsi

$$\frac{S'S'_1}{SS_1} = \frac{f'}{f}$$

olar. $f' > f$ olarsa, sistemdə böyütmə, $f' < f$ olarsa, kiçiltmə alınır. Həmin sxemə dispersiyaedici

element daxil etməklə spektroqraf almaq olar [1].

Müşahidəyə qoyulan tələblərdən və teleskopların quruluşundan asılı olaraq spektroqraflarda kamera və kollimator sisteminin müxtəlif sxemləri tətbiq oluna bilər. Mənbənin işığı spektroqrafın yarığından keçir və prizmadan keçdikdən sonra kamerada yarığın monoxromatik xəyallarından ibarət spektri alınır. Bu cihazda alınan spektr fotoqrafik lövhəyə çəkilirsə, buna spektroqraf, vizual müşahidə olunursa, spektroskop, yük əlaqəli cihazlar tətbiq olunduqda isə spektrometr adlanır.

Spektroqraflarda spektral zolaq nazik alındığından spektrdə ölçmə dəqiqliyi kiçik olur. Ona görə də xüsusi mexanizmin köməyi ilə xəyal yarıq boyunca gah bu, gah da digər tərəfə sürüşdürülür. Beləliklə də, kameranın fokusunda alınan spektral zolaq enləndirilir. Yarığın hündürlüyü l olarsa, kamerada xəyalın ölçüsü

$$l' = l \frac{f'}{f}$$

olar.

Kollimatorun əsas iki funksiyası vardır: 1) S yarığının hər bir nöqtəsinin xəyalını S'S'' fokal müstəvisində qurmaq üçün yarıqdan düşən şüaları paralelləşdirmək, yəni homosentrik şüa dəstəsi almaq, 2) prizmada yaranan koma və astigmatizm kimi təhriflərdən azad olmaq üçün prizmada şüaları onun oturacağına paralel yönəltmək.

Dispersiyaetdirici element kimi prizma əvəzinə difraksiya qəfəsi istifadə olunarsa difraksiya spektroqrafı almaq olar. Həmin spektroqraflarda kollimator və kamera eyni funksiyalara malikdir.

Astronomik praktikada spektroqraf teleskopa qoşulduğuna görə, onun yarığı teleskopun fokal müstəvisində yerləşdirilir. Onda yarıq elə obyektin günlük paraleli istiqamətində yerləşdirilir, xəyalın yarıq boyunca kiçik hərəkəti spektri eninə genişləndirir. Spektroqrafda yarığın olması zərurəti onunla bağlıdır ki, Yer atmosferinin həyəcanlanması xəyalı "şişirdir", onu əsdirir. Alınan xəyal kamerada monoxromatik xəyallardan ibarət olduğundan, yarıq olmasa fokal müstəvidə həmin nöqtəvi olmayan xəyalların yaygın və diffuz formada xəyalı alınır. Yarıq spektrdə xətləri təmiz ayırır. Ona görə ölçüləri olan cisimlərin, məsələn, dumanlıqların, komet və planetlərin ayrı-ayrı hissələrinin təmiz spektrini almaq yarıqsız olmur. Buna baxmayaraq, bəzən yüksək ayırdetməyə tələb qoymadan zəif obyektlərin işığını itirməmək naminə yarıqsız spektroqraflardan da istifadə olunur.

Yarığın eni S , onun xəyalının eni S' olarsa,

$$S' = S \frac{f'}{f}$$

olar. Spektrdə dispersiya kameranın f' fokus məsafəsi ilə mütənasibdir. Ona görə S -i azaltmaq-la xəttin təmizliyinə nail olmaq üçün kollimatorun f' fokus məsafəsini artırmaq lazımdır. Lakin kollimatorun optik gücü teleskopun optik gücü ilə uyğunlaşdırılmalıdır, yəni

$$\frac{D}{F} = \frac{d}{f}$$

olmalıdır:

$$\frac{D}{F} > \frac{d}{f}$$

ola bilər, əks halda işıq itkisi alınır.

Spektral xətlərin kameranın fokal müstəvisində xəyalı sonlu enə malikdir, çünki giriş yarığı nə qədər nazik olursa olsun, difraksiya nəticəsində yarığın xəyalı genişləyir. Nəticədə elə bir $\Delta\lambda$ həddi var ki, λ və $\lambda + \Delta\lambda$ aralığında biz iki yaxın xətti ayıra bilmirik. Reley kriterisinə görə birinci xətdə difraksiyanın minimumu üst-üstə düşərsə, bu elə $\Delta\lambda$ genişlənməsi verər ki, bundan böyük $\Delta\lambda$ üçün həmin iki xətt fokal müstəvidə ayırd oluna bilər.

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda}$$

ifadəsi ilə təyin olunan kəmiyyətə spektroqrafın ayırdetmə gücü deyilir. Prizmalı spektroqraf üçün

$$R = b \frac{dn}{d\lambda}$$

alınır, b – şüalar prizmanı tam dolduranda onun oturacağıın enidir [2].

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, spektroqrafın yarığının eni spektrin təmiz alınması üçün elə götürülməlidir ki, kameranın fokal müstəvisində spektral xəttin xəyalının eni üçün Reley kriterisi ödənsin. Lakin bu şərt müşahidə obyektinin işığının kəskin azalmasına səbəb ola bilər. Bir-birinə əks olan bu iki faktor-giriş yarığının eni ilə spektral ayırdetmə arasında müəyyən optimal münasibət

$$S = \lambda m$$

kimi seçilir [3]. Burada m - kollimatorun obyektivinin nisbi dəşiyidir. Yarığın eninin bu şərti ödəyən qiymətinə normal en deyilir. Bu halda spektral xətt öz maksimum intensivliyinin 75%-ni alır, onun eni isə ayırdetmədə cəmi 20% itirilir.

Günəşin müşahidələri zamanı normal en və ya ondan da kiçik en seçilə bilər, çünki bu halda düşən işıq çoxdur. Lakin ulduzların müşahidəsi zamanı yarığın seçilməsi turbulensiya diskinin ölçüsündən asılıdır. Çox zəif obyektlərin müşahidəsi zamanı turbulensiya diski böyük olarsa, işıq itkisini azaltmaq naminə ayırdetmə qabiliyyətinə üstünlük vermədən yarığı böyütmək lazım gəlir.

Spektrə optik gücü, həmçinin onun dispersiyası və ayırdetmə qabiliyyəti həmişə bir-biri ilə ziddiyyətlidir. Dispersiya və ayırdetmə qabiliyyəti artdıqca, işıq daha çox səth boyunca yayılır və nəticədə spektrin parlaqlığı zəifləyir. Ümumiyyətlə spektroqrafda işıq itkisi yarıqdan başlayır, daha sonra spektroqrafın optik hissələrində davam edir. Hər qaytaran səthdə işıq təxminən 4% itir. Ayırdetmə qabiliyyəti prizmada şüanın keçdiyi yolun uzunluğundan asılıdır, ona görə bu da işığın udulmasına səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. İsmayılov N.Z. Praktiki astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2012, 178 s.
2. Hüseyinov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 231s.
3. http://astro-obs.chat.ru/origin_c.html

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: turkan.bao_anas_nb@yahoo.com

Turkan Mammadova

SPECTROGRAPHS

The article focuses on the general structure and operating principles of spectrographs. It also provides a brief explanation of the role of the slit during observation and how to calculate the width of the slit. Thus, by means of the slit, the lines in the spectrum are precisely separated. Therefore, it is not possible to obtain a spectrum of objects with dimensions without a cut.

Keywords: *spectrograph, collimator, camera, coma, astigmatism.*

Туркан Мамедова

О СПЕКТРОГРАФАХ

В статье основное внимание уделяется общей структуре и принципам работы спектрографов. Также здесь приводится краткое объяснение роли прорези во время наблюдения и того, как рассчитать ширину прорези. Таким образом, посредством прорези линии в спектре разделяются точно. Поэтому невозможно получить спектр объектов с размерами без прорези.

Ключевые слова: *спектрограф, коллиматоры, камера, кома, астигматизм.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İkinci variant 10.10.2022
son variant 17.11.2022**

UOT 521.93

VƏFA QAFAROVA

DÖVRİ KOMETLƏR – HALLEY KOMETİ

Məqalə Halley kometinə həsr olunub. Burada həmçinin dövrü kometlər haqqında ümumi məlumat verilir. İngilis astronomu Edmund Halley uzunmüddətli müşahidələr nəticəsində 24 parlaq kometin orbitini müəyyənləşdirmişdir. Onun hesablamalarına görə 1531 və 1607-ci illərdə müşahidə olunmuş komet eyni bir komet olmuşdur. Halley təxmin etmişdir ki, 1758-ci ildə bu komet yenidən müşahidə olunacaq və onun hesablamaları doğru çıxmışdır. Buna görə də bu komet onun adı ilə Halley kometi adlandırılmışdır. Halley kometi toz və buzdan ibarət olan göy cisimidir. O, hər 75,3 ildən bir Yer kürəsinin yaxınlığından keçir və çox aydın görünür.

Açar sözlər: Halley, quyruqlu ulduz, komet nüvəsi, dövrü kometlər.

İlk dəfə ingilis astronomu Edmund Halley (1656-1742) hesab etmişdir ki, kometlər Günəş sisteminin cisimləridir. O, 1333-1695-ci illərdə müşahidə olunmuş 24 parlaq kometin orbitlərini hesablamışdır. E.Halley 1531 və 1607-ci ildə müşahidə edilən kometin eyni olduğunu və 1758-ci ildə təkrar Yerə yaxınlığından keçəcəyini hesabladı. Halleyin hesablamalarına görə bu komet yenidən görünəcəkdə. Həqiqətən də 1758-ci ildə bu quyruqlu ulduz Yerdən müşahidə edildi. Lakin Edmund Halley bundan 16 il əvvəl vəfat etmişdi. 1758-ci ildə müşahidə olunan bu kometə **Halley kometi** adı verildi [2].

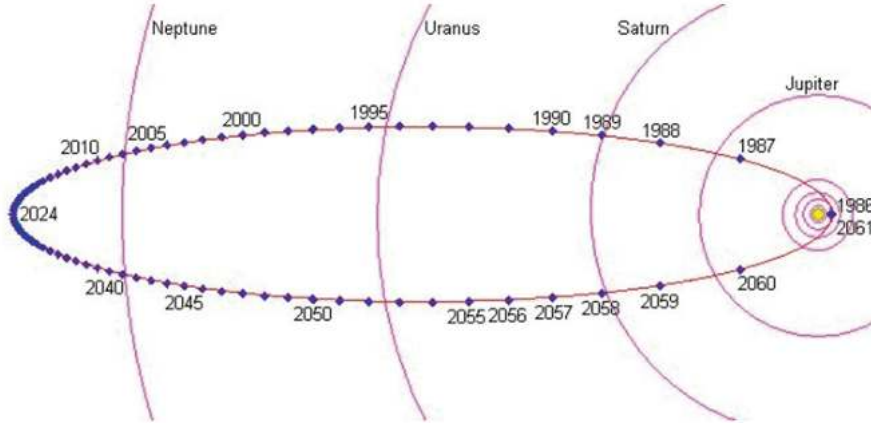
Halley kometi əslində toz və buzlardan ibarət göy cisimidir. 75,3 ildən bir Yerə yaxınlığından keçir. Tarix boyunca bu quyruqlu ulduzun hər gəlişində maraqlı hadisələr meydana gəlmişdir. Daha doğrusu insanlar bəzi hadisələrin bu kometin göründüyü üçün baş verdiyini söyləmişlər. Bu səbəbdən astronomlar və tarixçilər Halleyin kəşfindən geriye hesablamalar apararaq e.ə. 240-cı ildə çinlilərin Halley kometinin şəklini cızdıqlarını tapdılar. Məşhur yazıçı Mark Tven 1835-ci ildə Halley kometinin görülməsindən 15 gün sonra doğulmuşdu. O, öz avtobiografiyasında isə Halleyin növbəti görünməsində öləcəyini yazmışdı. Həqiqətən də o, 21 aprel 1910-cu ildə Halley kometi görüldükdən sonra vəfat etdi [3].

Halley kometinin perihelidən son keçidi 1986-cı ildə müşahidə edilmişdir. Bu zaman o, Yerdən fəal şəkildə müşahidə olundu və bundan əlavə 5 kosmik aparat (“Veqa-1”, “Veqa-2”, “Giotto”, “Suisei” və “Sakiqake”) göndərildi. “Veqa-1”, “Veqa-2” və “Giotto” kosmik aparatlarının əsas vəzifələrindən biri kometin nüvəsini və onun əsas xüsusiyyətlərini – ölçüsünü, quruluşunu, formasını və albedosunu öyrənmək idi. Müşahidələrdən məlum olur ki, Halley kometinin nüvəsi $8 \times 8 \times 16$ km ölçüdə və çox aşağı albedolu qeyri-həndəsi formalı monolit bir cisimdir. Kütləvi qaz və toz emissiyası nüvənin görünən işıqlı tərəfində meydana gəlir və səthində qeyri-bərabər paylanır. Bu, nüvənin quruluşunun heterogen olduğunu göstərir. Kometdən qazların ayrılması reaktiv təsir yaradır və bu təsirin miqyasına görə nüvənin kütləsini təyin etmək olar. Müəyyən edilmişdir ki, Halley kometinin kütləsi $\sim 5 \cdot 10^{11} M_{Yer}$ kimidir [2].

Hal-hazırda 1000-dən çox kometin Günəş ətrafında dolanma orbiti hesablanmışdır. Bunlardan 190-a yaxını periodik orbitə malikdir. Kometlərin Günəş ətrafında fırlanma dövrü 200 ildən az olduqda qısaperiodlu, 200 ildən çox olduqda isə uzunperiodlu kometlər olaraq adlandırılmışdır. Bilinən ən az perioda sahib kometin periodunun 3 il 4 ay olduğu müəyyən edilmişdir. Halley kometi 75,3 ildən bir müşahidə olunduğuna görə ortaperiodlu komet sayılır.

Dövrü kometlərin çox fərqli xüsusiyyətləri var. Onların orbitlərinin təqribən 80%-i daha

az əyilmişdir. Halley kometi 90° -dən yuxarı meyilli orbitə malikdir və buna görə də geri hərəkət edir. Bu kometin orbitinin böyük yarımoxu $a = 17.95$ a.v., eksentrisiteti $e = 0.967$, orbit müstəvisinin ekliptikaya meyli $i = 162^\circ$ -dir. $i > 90^\circ$ olduğundan komet tərs istiqamətdə Günəş ətrafında dolanır. Orbitinin eksentrisiteti və böyük yarımoxuna əsasən tapırıq ki, bu kometin periheli məsafəsi $q = 0.587$ a.v. (Veneranın orbitinin daxilindədir), afeli məsafəsi isə $Q = 35.31$ a.v. olar (Neptunun orbitindən xaricdədir) [1].



Şəkil 1. Halley kometinin Günəş ətrafında dolanma orbiti.

Kometlərin demək olar ki, bütün kütləsi nüvədə cəmləşmişdir. Nüvənin quruluşu müxtəlif olur – ya asteroidlər kimi bərk maddədən, ya da bir neçə yumşaq maddənin birləşməsindən ibarət olur. Komet nüvələrinin ölçüləri bir neçə 100 m-dən bir neçə 100 km-ə qədər olur. Asteroidlərdən fərqli olaraq komet nüvəsində əhəmiyyətli miqdarda uçucu maddələr olur. Komet nüvəsi əsasən buz H_2O -dan ibarətdir. Lakin kiçik ləkələr şəklində dondurulmuş karbon dioksid və karbon monooksid (CO_2 və CO), sinil turşusu HCN , bir az ammoniyak NH_3 və bir az da formaldehid H_2CO olması mümkündür. Nüvədəki buzlar silikatlar, metallar və üzvi birləşmələrdən ibarət maddələrin qarışığıdır. Günəş ətrafında dolandığıca buz və qaz hissəsi tamamilə tükənir. Bu cür kometlərə ölü quyruqlu ulduz da deyilir. Hətta Günəş sistemindəki bəzi asteroidlərin ölü quyruqlu ulduz olduğu da deyilir [2].

Komet nüvələri Günəşdən böyük məsafələrdə olduğundan Yerdən yalnız ulduz kimi müşahidə edilə bilər. Halley kometi hal-hazırda Günəş sistemində adi gözlə görülə bilən yeganə ortaperiodlu komet olma xüsusiyyətinə malikdir. Lakin bundan başqa Yerdən teleskoplar vasitəsilə bir neçə qısa periodlu komet də müşahidə edilir.

Yuxarıda qeyd etdiyim kimi, 75,3 ildən bir dövrünü tamamlayan bu komet sonuncu dəfə 1986-cı il fevral ayının Yerə yaxınlığından keçmiş, 9 dekabr 2024-cü ildə Halley kometi Yerdən ən uzaq məsafədə olacaq və bu tarixdən sonra Yerə yaxınlaşmağa başlayacaqdır. Hesablamalara görə növbəti dəfə 2061-ci ilin iyulunda müşahidə ediləcəkdir. Əgər üzərinə bir kosmik aparat endirilə bilsə növbəti 76 illik hərəkəti də izlənilməş olacaq [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 231 s.
2. Кононович Е.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011, 544 с.

3. <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr>

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: qafarovavefa889@gmail.com

Vafa Gafarova

PERIODIC COMETS – HALLEY’S COMET

This article deals with Halley’s comet. The article also provides general information about other periodic comets.

The English astronomer Edmund Halley, as a result of long-term observations, determined the orbits of rotation of 24 bright comets. According to his calculations, the comets observed in 1531 and 1607 were the same comet. Halley calculated that this comet would be observed again in 1758, and his calculations were justified. Therefore, this comet was named after him “Halley’s comet”. Halley’s Comet is a celestial body that is made up of dust and ice. Every 75.3 years it passes near Earth and is observed very clearly.

Key words: *Halley, tailed star, comet nucleus, periodic comets.*

Вафа Гафарова

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОМЕТЫ – КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

В статье рассматривается комета Галлея. В статье также даются общие сведения о других периодических кометах.

Английский астроном Эдмунд Галлей в результате долговременных наблюдений определил орбиты вращения 24 ярких комет. По его расчетам кометы, наблюдавшиеся в 1531 и 1607 годах, являлись одной и той же кометой. Галлей рассчитал, что эта комета снова будет наблюдаться в 1758 году, и его расчеты оправдали себя. Поэтому эту комету назвали его именем «комета Галлея». Комета Галлея – это небесное тело, которое состоит из пыли и льда. Через каждые 75,3 года она проходит вблизи Земли и наблюдается очень ясно.

Ключевые слова: *Галлей, хвостатая звезда, ядро кометы, периодические кометы.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 05.10.2022

Son variant 14.11.2022

COĞRAFIYA

UOT 91

GÜLTƏKİN HACIYEVA, İLAHƏ SEYİDOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI LANDŞAFTININ
EKOLOJİ PROBLEMLƏRİ

Məqalə Naxçıvan Muxtar Respublikası landşaftı komplekslərinin ekoloji problemlərinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Muxtar respublikasının landşaftının formalaşmasına təsir göstərən əsas eko-coğrafi amillər (relyefi, geomorfoloji quruluşu, iqlim, hidroloji şəraiti, bitki, antropogen təsir və b.) öyrənilmiş, Azərbaycanda o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında tarixin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərində landşaftların öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqat işləri bir yərə toplanaraq təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: relyef, iqlim, hidroloji şərait, bitki, antropogen təsir, ekoloji problemlər.

Azərbaycan respublikasının tərkibinə daxil olan Naxçıvan Muxtar respublikası dağlıq diyar olub, kiçik-Qafqazın cənub-qərbində yerləşir. Azərbaycan respublikasının landşaft rayonlaşması aparılarkən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi bir yarım vilayət kimi götürülmüşdür. Naxçıvan yarım vilayəti bu bölgədə 5 landşaft qurşağına ayrılmışdır [1, s. 94-95].

S.Y.Babayev və B.Ə.Budaqov ərazidə apardığı landşaft tədqiqatlarının son nəticələrinə əsaslanaraq əvvəlki təsnifatları daha da zənginləşdirilmiş, Muxtar Respublika ərazisində hər biri ayrıca kompleks yaradan, 10 landşaft qurşağı təklif etmişlər [2, s. 31-35]. Ərazinin düzənlik, orta dağlıq, yüksək dağlıq landşaftlarının səhra və yarım səhra, dağ çölləri, meşə, dağ çəmənlikləri və qayalıq-nival olmaqla qurşaqlara ayırmaq mümkündür.

Yarım səhra zonası Muxtar Respublikanın 600 m-dən 1200 m-dək olan ərazilərini əhatə etməklə, şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru uzanır. Bu zona Sədərək, Şərur, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa, Yaycı və Ordubad maili düzənliklərini əhatə edir. Düzənliklər Muxtar Respublikanın cənub-qərb hissəsində daha geniş, cənub-şərq qurtaracağında isə dar bir zolaq şəklində uzanır. Yarım səhra zonasında Araz çayına yaxın, mütləq hündürlüyü 600 m-dən 700-800 m-ə qədər olan sahələrin əksər hissələrində rütubət sevən hidrofit, hallohidroqrofik və hallofitli (qamış, yulğun müxtəlif qarağan, cil və ot bitkiləri), 800 m-dən 1200 m-dək olan sahələrdən alçaq dağların yamaclarına kimi kserofit, hallofit, hallokserofit kolluqlarından yovşanlı-qarağanlı, yovşanlı-gəngizli formasiyalara (yovşan, qarağan, gəngiz, dövətikanı, süpürgə kolu, şoran və müxtəlif ot bitkiləri) rast gəlinir. Yay aylarında efemerlər və efemeroidlər quruyub solarkən bu sahələr hallofit və hallokserofitlərin hesabına yaşıl halda qalır. Efemerlər və efemeroidlər yarım səhranın bütün formasiyasında iştirak edirlər.

Fenoloji müşahidələrlə sübut olunmuşdur ki, bu ərazidə efemer və efemeroidlər qısa zaman içərisində gur inkişaf edir, öz vegetasiya dövrünü tam başa çatdıraraq, kəskin istilər başlayan kimi yerüstü hissələri quruyub məhv olur. Yeraltı orqanları isə məhv olmur və sakitlik dövrü keçirir. Payız yağışları başlayanda onlar yenidən canlanır, inkişaf edir və beləliklə ikinci həyat yaşayırlar. Qlobal iqlim dəyişmələri nəticəsində səhralaşmış arid ərazilərdə bu proses daha tez başa çatır. Arid ərazilərdə torpaq tiplərinin xüsusiyyətləri ilə yanaşı digər faktorlar: temperatur, atmosfer yağıntılarının miqdarı, nisbi nəmliyyə, buxarlanma və s həmdə mü-

vəqəti istifadəsinin qiymətləndirilməsi ümumi ekoloji əhəmiyyət kəsb edir. Qeyd olunan faktorların kombinasiyası və arid ərazilərin efemer tipli bitkilərinin introduksiyası ilə növ tərkibinin zənginləşdirilməsi arid ərazilərdə bioloji potensialın artırılmasının ekoloji əsasını təşkil edir [5, s. 222-225].

Yarımsəhra və səhra landşaftının gərginlik mənbələrinin yaranması 3 əsas amillə əlaqədardır [3, s. 14-16].

Ekstensiv heyvandarlığın inkişafı. Məlum olduğu kimi, Azərbaycanın səhra və yarımsəhra landşaftı, xüsusilə Böyükdüz və Kəngərli düzləri muxtar respublikanın ən böyük qış otlaqlarıdır. Son illər heyvandarlığın sürətli inkişafı səhralaşma prosesini gücləndirən başlıca amilə çevrilmişdir.

Sənaye sahələrinin inkişafı. Bu ilk növbədə duz istehsalının genişləndirilməsi ilə əlaqədar. Əvvəlki illərdən fərqli olaraq satış bazarını itirməmək və qonşu dövlətlərlə rəqabətdə uduzmamaq üçün istehsal olunan duzun keyfiyyəti yaxşılaşdırılmış və onun tərkibindəki gilli duzlar istifadədən çıxarılmışdır. Tullantıya çevrilən və istehsalın 25-30% ni təşkil edən gilli duzun terrikonları qar, yağış sularında həll olaraq geniş bir ərazidə şorlaşmanı və səhralaşmanı artırır.

Suvarma əkinçiliyinin inkişafı. Son zamanlar torpaqların əhaliyə paylanması nəticəsində Arazboyu landşaftın çox böyük bir hissəsində şorlaşma və təkrar şorlaşma özünü göstərməkdədir.

Ərazidə səhralaşma prosesinin güclənməsi, bitki örtüyünün növ tərkibinin getdikcə kserofitləşməsi və deqradasiyanın başlıca göstəriciləridir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında bu prosesin zəiflədilməsi və qarşısının alınması istiqamətində ardıcıl olaraq yaxşılaşdırmaq, bərpa, yaşıllaşdırma və abadlıq işləri aparılır. Beləliklə, demək olar ki, arid ərazilərdə bəşəriyyətin bəlasına çevrilmiş səhralaşmanın qarşısını almaq üçün sözün əsl mənasında gərgin mübarizə aparılır. Bu məqsədlə təkrar şorlaşmış sahələr yuyularaq duzlardan təmizlənir, müasir fitomeliorativ tədbirlər həyata keçirməklə yararlı hala salınır. Və həmin yerlərdə mədəni bitki aqrofitosenozları yaradılır. Ekologiya və ətraf mühitin qorunması sahəsində bir sıra tədbirlər görülmüş, Naxçıvan Muxtar Respublikasında yay-qış otlaqlarının, biçənəklərin səmərəli istifadə olunması və səhralaşmanın qarşısının alınmasına dair Dövlət Proqramında nəzərdə tutulmuş tədbirlərin icrası davam etdirilir.

Orta dağlıq qurşaq regionunun şimal-qərb, mərkəzi cənub-şərq hissələrində geniş ərazini əhatə etməklə 1200-1300 m-dən 2000-2300 m-ə qədər olan yüksəkliklər arasında yerləşir. Bu zona üçün dərin dərələr, sıldırımlı yamaclar, kiçik dağarası çökəkliklər və şiddətli parçalanma səciyyəvidir. Ərazidə iqlimin kontinentallığının azalması, yağıntılarda artması eroziya deqradasiya proseslərinin intensivliyini daha da artırır.

Bu ərazidə təpələrin və dağların ətəklərindən başlamış zirvələrinə kimi qanunauyğun şəkildə yayılan kollardan yovşana, tıs-tısa, tikanlı gəvənlərə, yuxarı sərhədlərinə isə dağ kserofit bitkilərindən, ağac kollarından karvanqırana, mərməliyə, itburnu və başqalarına rast gəlinir. Qeyd olunan kol və ağac kollarından əlavə kserofitlər, birillik efemerlər, dodaqçiçəklilər, paxlalılar, kəklikotu və müxtəlif ot bitkiləri yayılmışdır [4, s. 36-38]. Orta dağlıq kompleksinə daxil olan dağətəyi və dağ çölləri landşaftının ekoloji problemləri aşağıdakılardır:

Dağətəyi və dağ çölləri keçid zonada yerləşdiyi üçün onlardan həm qış, həm də yay otlaqları kimi istifadə olunur. Qoyunçuluğun inkişafı burada torpaq eroziyasının güclənməsinə şərait yaratmış və torpaqların 44-45%-i yararsız hala düşmüşdür. Belə ki, normaya müvafiq olaraq burada 45-46 min baş əvəzinə 2000 başdan artıq davar otarılır.

Heyvandarlığın inkişafı eroziya ilə yanaşı eyni zamanda, bitkilərin növ tərkibinin və biokütlənin azalması ilə nəticələnmişdir. Beləliklə, bəzi yabanı bitkilərin arealı genişlənmiş, yem kimi istifadə edilən bəzi növlər isə yox olmaq təhlükəsi ilə üzləşmişlər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi okean və dənizlərdən uzaq olması ilə əlaqədar olaraq burada təbii meşələr Azərbaycanın başqa bölgələrinə nisbətən azlıq təşkil edir. İkinci bir tərəfdən muxtar respublikanın ərazisi cavan yüksək dağlardan ibarət olduğuna görə intensiv çay dərələri ilə parçalanması nəticəsində meşələrin zonal şəkildə yayılmasına imkan vermir. Ərazidə meşələr başqa zonalar arasında intrazonallıq təşkil etməklə özünə məxsus təbii bitki örtüyünü formalaşdırmışdır. muxtar respublikada təbii meşələr mütləq hündürlüyü 1800-2200 m-dək dağların şimal yamaclarında palıd, cənub yamaclarında isə kserofit meşələr şəklində yayılmışdır.

Müxtəlif illərdə çəkilmiş aeroşəkillərin təhlili göstərir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında meşələrin kütləvi qırılması 1942-1946 və 1990-1998-ci illərdə olmuşdur ki, bu da ikinci dünya müharibəsi zamanı yanacaq təminatının azalması və blokada vəziyyətinin yaranması dövrlərinə təsadüf edir. Meşə arealının azalması təbii amillərlə də əlaqədardır. 1988-1995-ci illərə qədər muxtar respublikada meşələrin nizamsız şəkildə qırılması torpaqların eroziyasına, yamaclarda yarğanların inkişafına, sel axınlarına, sürüşmələrə, ərazinin aridləşməsinə dağ çaylarının qurumasına və nəticədə qiymətli bitkilər altında sahələrin azalmasına gətirib çıxarmışdır. İkinci bir tərəfdən yay və qış otlalarında systemsiz otarma səbəbindən bitki örtüyünün dəyişməsi, faydalı yem bitkilərinin yoxa çıxması, qrup strukturlarının pozulması, zərərli, tikanlı, yeyilməyən əlaq otlarının geniş yayılması ilə nəticələnmişdir. Yüksək dağlıq ərazilərdə tək bitki deyil, torpaq örtüyündə məhv olması sel prosesləri üçün aşınma materiallarının toplanmasına səbəb olmuşdur.

Muxtar Respublikanın şimal və şərq hissələrini əhatə edən yüksək dağlıq qurşağ 2400-3900 metr mütləq yüksəkliklər arasında başlıca olaraq Zəngəzur və Dərələyəz silsilələrinin suayırıcılarını tutur. Bu zonada subalp və alp çəmənləri geniş yayılmışdır.

Botaniki ədəbiyyatlarda subalp qurşaqlarında əvvəllər meşələrin yayıldığıları qeyd olunmuşdur. Lakin meşələr insanlar tərəfindən qırılıb məhv edildiyindən belə çəmənlər ilkin deyil, sonradan əmələ gəlmişdir. Subalp qurşağın floristik tərkibi başqa dağ qurşaqlarının tərkibindən xeyli zəngindir.

Subalp çəmənləri Naxçıvan Muxtar Respublikasının 2300-2800 m yüksəkliklərində ensiz bir zolaq şəklində uzanır. Bu zolaq Kükü çay hövzəsindən başlayaraq, Əlincəçay hövzəsinə qədər su ayırıcılarında kəsilərək çay dərələrində və vadilərində yenidən meydana çıxır. Dağ-çəmən torpaqlarında formalaşmış tipik subalp çəmənləri, uca dağların şimal, şimal-şərq və şimal-qərb yamaclarında yayılmışdır [1, s. 44-45]. Regionun subalp çəmənləri spesifik xüsusiyyətləri ilə fərqlənən çox müxtəlif formasiya və assosiasiyalarla təmsil olunmuşdur. Çox maili çəmənlərdə subalp çəmənləri quru, bir qədər düzən və az maili çəmənlər isə mezofil tərkibliyədir.

Yüksək dağ kompleksinə daxil olan subalp çəmənlikləri landşaftı biokütlənin çoxluğu və növ zənginliyinə görə fərqlənir. Subalp çəmənlikləri daha məhsuldar olduğu üçün həm biçənək, həm də otlaq kimi təsərrüfat əhəmiyyəti daşıyır və bu səbəbdən antropogen təsirə daha çox məruz qalır. Yüksək dağ çəmənlikləri landşaft kompleksinin ekoloji problemlərini 3 yerə ayırmaq mümkündür.

Aktiv otarılma;

Yem tədarükü ilə əlaqədar biçənəklərin genişlənməsi;

Suayırıcına yerləşən sərhəd məntəqələrinə yolların çəkilişi və bu yollarda davamlı olaraq aparılan torpaq işləri.

Antropogen amillərdən danışarkən eroziya proseslərini nəzərə almamaq mümkün deyildir. Əslində eroziya təbii proses olsa da, muxtar respublika şəraitində onun coğrafi yayılması və intensivliyi insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında formalaşmışdır. Eroziya proseslərinə insanın təsərrüfat fəaliyyətinin, xüsusən də suvarma, meşələrin qırılması, otarma və becərmənin də təsiri böyükdür. Ona görə də torpaqların bonitirovkası zamanı onların eroziya dərəcəsinin və eroziyaya antropogen amilləri təsirinin nəzərə alınması vacibdir.

Son dövrlərdə ətraf mühitin qorunması istiqamətində torpaqların mədəniləşdirilməsi, münbitləşdirilməsi, eroziya və şorlaşmasının qarşısının alınması məqsədi ilə Azərbaycan hökuməti bir neçə qərar qəbul etmiş və sərəncamlar vermişdir. Ətraf mühitin qorunması istiqamətində verilmiş qərar və sərəncamlar Muxtar Respublikanın rəhbərliyi tərəfindən rəğbətə qarşılanmış və bu sahədə aparılan işlər üzrə Dövlət proqramı müəyyənləşdirilmişdir. Qəbul olunmuş dövlət proqramında Muxtar Respublikada torpaq münbitliyinin qorunması və artırılması, səhralaşmanın, eroziyanın qarşısının alınması üçün su sahələrinə su kanallarının çəkilməsi, yaşıllıq zolaqlarının salınması, yerli şəraitə uyğun bitkilərin əkilməsi kimi tədbirlərin həyata keçirilməsi pənləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 298 s.
2. Budaqov B.Ə., Babayev S.Y. Naxçıvan MSSR-nin düzənlik landşaft kompleksi. Bakı: Coğrafiya cəmiyyətinin əsərləri, 1968, s. 31-35.
3. Babayev N.S. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekoloji şəraiti: Coğraf. elm. nam. ... diss. avtoref. Bakı, 2004, 21 s.
4. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: Elm, 2009, 107 s.
5. Nəbiyeva F.X. Arid ərazilərdə aqroekoloji dəyişiklərin qarşısının alınması problemləri haqqında / Azərbaycan florası və bitkiçiliyinin istifadəsi və qorunması. Bakı: Elm, 1999, s. 222.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ilaherahim16@gmail.com

Gultekin Hajiyeva, İlahə Seyidova

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE LANDSCAPE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

This article is devoted to the study of environmental problems of landscape complexes in the Nakhchivan Autonomous Republic. The main ecogeographic factors influencing the formation of the landscape of the autonomous Republic (relief, geomorphological structure, climate, hydrological conditions, vegetation, anthropogenic impact, etc.) have been studied. Research work collected and analyzed carried out in the direction of the study of landscapes

at different stages of historical development in Azerbaijan, including in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *relief, climate, hydrological conditions, vegetation, anthropogenic impact, environmental problems.*

Гюльтакин Гаджиева, Илаха Сеидова

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТА НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Статья посвящена изучению экологических проблем ландшафтных комплексов Нахчыванской Автономной Республики. Изучены основные эко-географические факторы, влияющие на формирование ландшафта Автономной Республики (рельеф, геоморфологическое строение, климат, гидрологические условия, растительность, антропогенное воздействие и др.). Собраны и проанализированы научно-исследовательские работы, проводившиеся в направлении изучения ландшафтов на разных этапах исторического развития в Азербайджане, в том числе в Нахчыванской Автономной Республике.

Ключевые слова: *рельеф, климат, гидрологические условия, растительность, антропогенное воздействие, экологические проблемы.*

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

**Daxilolma tarixi: İlk variant 20.10.2022
Son variant 16.11.2022**

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: Qasimov V.İ. Qədim abidələr. Bakı: İşıq, 1992, 321 s.
- Kitab məqalələri: Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvanda elm və mədəniyyət / Azərbaycan tarixində Naxçıvan, Bakı: Elm, 1996, s. 73-91.
- Jurnal məqalələri: Baxşəliyev V.B., Quliyev Ə.A. Gəmiqaya təsvirlərində yazı elementləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2005, № 1, s. 74-79.
11. Məqalənin xülasəsində müəllifin adı və soyadı “12” ölçülü kiçik, qalın hərflərlə; mövzunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
 12. Məqalədəki istinadlar mətnin icərisində 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.
 16. Təqdim olunan məqalə üçün müəlliflər antiplagiat arayışı təqdim etməlidirlər.

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: Bakhshaliyev V.B., Guliyev 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.
16. Authors must provide Antiplagiat certificates for submitted papers.

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.
16. Авторы должны предоставить сертификат Антиплагиат на присланную статью.

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
№ 4 (72)

Baş redaktor: *Zülfiyyə Məmmədli*
Redaktor: *Sara Cəfərova*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova,
Taleh Maxsudov

Yığılmağa verilmişdir: 02.12.2022
Çapa imzalanmışdır: 28.12.2022
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
18 çap vərəqi. 288 səhifə
Sifariş № 173. Tiraj: 200

**AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.
Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.
E-mail: tusinesr@gmail.com**

