

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ

ISSN 2218-4791

ELMİ ƏSƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 4

Naxçıvan, “Tusi” – 2021, Cild 17

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

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

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

REDAKSIYA HEYƏTİ

Baş redaktor
İ.M.Hacıyev

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

EDITORIAL BOARD

Chief editor
İ.M.Hacıyev

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
И.М.Гаджиев

Р.М.Мамедов, Т.А.Алиев (зам. главного редактора), М.Й.Мельников (Россия), Б.Байсал
(Турция), А.Д.Аббасов, С.А.Гасанов (Россия), В.А.Гусейнов, С.Х.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, № 4
Naxçıvan: Tusi, 2021, s.

© “Tusi” nəşriyyatı, 2021

M Ü N D Ə R İ C A T

KİMYA

Tofiq Əliyev, Sevinc Kərimova (Bağirova). Qravimetrik üsulla monoaminomonokarbon turşularının (AL-MAMKT) bəzi nümayəndələrinin ikifazalı 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sisteminə C ₁ -10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsirinin tədqiqi.....	9
Bayram Rzayev. Nəhrəm dolomitindən bir sıra məhsulların alınması.....	13
Əhməd Qarayev, Aliyə Rzayeva. Nəhrəm dolomitinin termiki və məhlulda parçalanma şəraitinin araşdırılması.....	20
Fizzə Məmmədova, Gültəkin Hacıyeva, İlahə Seyidova. Ordubad rayonu ərazisindəki bulaq və kəhriz sularının keyfiyyət göstəriciləri.....	26
Hüseyn İmanov, Qorxmaz Hüseynov. Etilenqlikol mühitində Cu ₃ AsS ₄ birləşməsinin alınması və xassələrinin tədqiqi.....	32
Günəl Məmmədova, Günəl Nəsirli. Fillipsitin sintez prosesinə temperatur, qələvilik və emal vaxtının təsiri.....	40
Rafiq Quliyev. Biləv alüminium sulfat süxurunun kimyəvi analizi.....	46
Sevda Əliyeva. Natrium tiostibiata alınması şəraitinin araşdırılması.....	51
Sahil Həmidov. Xelatəmələgətirici polimer sorbent ilə kadmium(II) ionunun statik şəraitdə sorbsiyasının tədqiqi.....	56
Ülviyyə Kərimova. Neft fraksiyalarının sulfollaşması reaksiyasından alınan tullantıların istifadəsi.....	62

BİOLOGİYA

Tariyel Talibov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Dəniz bağayarpağı – <i>Plantago maritima</i> L. növünün müasir vəziyyəti.....	67
Varis Quliyev, Cabbar Nəcəfov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının üzüm sortlarının əsas göbələk xəstəlikləri, biologiyası və mübarizə qaydaları.....	72
Teyyub Paşayev. <i>Beaucarnea recurvata</i> (Lem.) – əyilmiş bokarneya (fil ayağı) bitkisinin bioekoloji xüsusiyyətləri və artırılması üsulları.....	80
Fikrət Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində mineral gübrələr fonunda mikroelementlərin qarğıdalı bitkisinin bir qıçasında dənələrin sayına təsiri.....	84
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində arpa bitkisi sortlarının quraqlığa davamlılığının qiymətləndirilməsi.....	91
Sahib Hacıyev. Ordubad inzibati rayonunda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi.....	96
Namiq Abbasov. <i>Michauxia laevigata</i> Vent. (hamar keçiməməsi) – bioekoloji xüsusiyyətləri və istifadə perspektivləri.....	101
Surə Rəhimova, Aydın Qənbərli. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında xırdabaşlıqlı gəvən – <i>Astragalus microcephalus</i> Willd. növünün fitokimyəvi tərkibinin öyrənilməsi.....	106
Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarında diatom və göy-yaşıl yosunların yayılması.....	111
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində aşkar edilən heyva formalarının məhsuldarlığı.....	116
Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinslərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	121
Şəfiqə Süleymanova. Naxçıvan Muxtar Respublika florasında <i>Satureja</i> L. cinsinə daxil olan növlərin yayıldığı bitkilik tiplərinin təsnifatı.....	127
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində əkin müddətinin kartof bitkisinin məhsuldarlığına təsiri.....	134

Günay Zeynalova. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində əkin müddətinin mərcimək (<i>Lens culinaris</i>) bitkisi sortlarının məhsuldarlığına təsiri.....	139
Nurlanə Novruzli. Qaraquş dağı ərazisinin subalp çəmənləri və hündürotluq bitkilik tipləri.....	145
Qədir Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonu ərazisində yayılan <i>Artemisia</i> L. cinsinə daxil olan növlərin tədqiqinə dair.....	151
İsmayıl Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunların sarkosporidilərlə yoluxmasının cins və cinsiyyətdən asılılıq dinamikası.....	156
Akif Bayramov. Arpaçayın aşağı axınında makrozoobentosun sistematik quruluşu.....	162
Mahir Məhərrəmov, Aydan Məhərrəmli. Naxçıvan Muxtar Respublikasının <i>Bembicina</i> (<i>Crabronidae: Bembicinae</i>) tribasının arıları.....	168
Saleh Əliyev. Azərbaycan sərhədləri daxilində orta Kür çayı və onun bəzi qollarının hidroki- yevi rejimi və makrozoobentosu.....	178
Ələvsət İbrahimov. Ordubad rayonunda bəslənilən balbas cinsli qoyunların ətlik cinsdaxili tiplərinin məhsuldarlıq göstəriciləri.....	186
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının Batağankimilər (<i>Podici- pediformes</i>) dəstəsi.....	191
Gülşad Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan <i>Simuliidae</i> fəsiləsinin bio- morfoloji xüsusiyyətləri.....	196
Səkinə Baxşəliyeva. Ev toyuqlarının eymeriyalarının biologiyası və yayılması.....	201

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev, Nadir Abdullayev, Leyla İbrahimova. Kadmium selenid nanohissəciklərinin sintezi və optik xassələrinin araşdırılması.....	205
Məhbub Kazımov. Üfüqi və şaquli külək enerji qurğularının (KEQ) çarxlarında enerji itkiləri....	211
Sitarə Rzayeva. Yeni fırlanma elektron-difraksiya metodunun köməyi ilə $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ -ün yeni 2H polipinin müəyyən edilməsi.....	216
Nazilə Mahmudova. Qurğuşun sürmə selenidin alınması və onun elektrik keçiriciliyinin tədqiqi....	220
Seyfəddin Cəfərov, Xuraman Məmmədova. A^3B^6 qrup birləşmələrinin lokallaşmış hallarının parametrlərinə sürətlənmiş elektron seli ilə şüalanmanın təsiri.....	225

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Kosmofiziki fluktuasiyaların insan orqanizminə təsiri mexanizmi haqqında.....	229
Azad Məmmədli. Yerdə həyatın yaranması haqqında.....	236
Ruslan Məmmədov. Yerətrafi fəzada günəş küləyinin parametrləri.....	240
Ülvü Vəliyev. V 1082 CYG cavan ulduzunun fotometrik və spectral enerji paylanması.....	244
Türkan Məmmədova. Şüalanmanı xarakterizə edən energetik kəmiyyətlər.....	248
Vəfa Qafarova. Uzunövlü kometlərin bəzi xüsusiyyətləri.....	252

COĞRAFIYA

Nazim Bababəyli, Aytac Quluzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında dağətəyi ərazilərdə tor- paq eroziyasının aerokosmik metodlarla tədqiqi.....	255
Lamiyə Hüseynli. Arazboyu düzənlikdə yeraltı suların aerokosmik tədqiqinə dair.....	260

C O N T E N S

CHEMISTRY

Tofiq Aliyev, Sevinj Karimova (Bagirova). Gravimetric study of the inhibitory effect of some representatives of aliphatic monoaminomonocarboxylic acids (AL-MAMCA) on the corrosion process of C ₁ -10 steel grade in a two-phase system 0.1 N HCl-kerosene.....	9
Bayram Rzayev. Production of a number of products from Nehram dolomite.....	13
Ahmad Garayev, Aliya Rzayeva. Study of the condition of thermal decomposition of Nehram dolomite.....	20
Fizza Mammadova, Gultekin Hajiyeva, Ilaha Seyidova. Quality indicators of spring and kahriz water on the territory of the Ordubad district.....	26
Huseyn Imanov, Gorkhmaz Huseynov. Production of Cr ₃ AsS ₄ compound in ethylene glycol medium and study of its properties.....	32
Gunel Mamedova, Gunel Nasirli. Influence of temperature, alkalinity, and time of treatment on the process of phillipsite synthesis.....	40
Rafiq Guliyev. Chemical analysis of Bilav sulfate aluminum rock.....	46
Sevda Aliyeva. Investigation of conditions for the production of sodium thioantimonate.....	51
Sahil Hamidov. Study of the sorption of cadmium(II) ion under static conditions using a chelating polymer sorbent.....	56
Ulvia Karimova. Utilization of petroleum fraction sulfonation reaction waste products.....	62

BIOLOGY

Tariyel Talibov. Current state of the <i>Plantago maritima</i> L. – sea plantain species in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	67
Varis Guliyev, Jabbar Najafov. The main fungal diseases of grape varieties in the Nakhchivan Autonomous Republic, their biology and treatment measures.....	72
Teyub Pashayev. Bioecological characteristics and reproduction methods of the <i>Beaucarnea recurvata</i> (Lem.) plant.....	80
Fikrat Hasanov. The impact of microelements against the background of mineral fertilizers on the number of grains in one corn plant ear in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	84
Parviz Fatullayev. Assessment of relative dry resistance of barley varieties in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	91
Sahib Hacıyev. Ecological assessment of soils of the Ordubad administrative district.....	96
Namig Abbasov. <i>Michauxia laevigata</i> Vent., its bioecological features and prospects of use.....	101
Sura Rahimova, Aydin Ganbarli. Study of the phytochemical composition of the <i>Astragalus microcephalus</i> Willd. species in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	106
Seyfali Kahramanov. Distribution of diatoms and blue-green algae in water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	111
Logman Bayramov. Productivity of quince forms found on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	116
Zulfiyya Salayeva. Bio-ecological properties of <i>Aconitum</i> L., <i>Adonis</i> L., <i>Batrachium</i> (Dc.) S.F.Gray., <i>Buschia</i> Ovcz. genera distributed in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	121
Shafiga Suleymanova. Classification of vegetation types where species of the genus <i>Satureja</i> L. are widespread in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	127
Gunel Seyidzade. Influence of planting time on the yield of potato varieties in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	134

Gunay Zeynalova. Influence of sowing time on the yield of lentil varieties (<i>Lens culinaris</i>) in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	139
Nurlana Novruzi. Subalp measures and high-grasses plant types of Garagush mountain area.....	145
Gadir Mammadov. The study of the <i>Artemisia</i> L. genus species distributed in the Ordubad district of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	151
Ismayil Mammadov. Infection of sheep with sarcosporidian depending on breed and sex under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	156
Akif Bayramov. Systematic structure of macrozoobenthos in the lower current of the river Arpachay.....	162
Mahir Maharramov, Aydan Maharramli. Digger wasps of the <i>Bembicini</i> (<i>Crabronidae</i> : <i>Bembicinae</i>) tribe of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	168
Saleh Aliyev. Hydrochemical regime and macrozoobenthos of central Kura river and some of its tributaries within the boundaries of Azerbaijan.....	178
Alovsat İbrahimov. Productivity indicators of meat breeds of Balbas sheep fed in the Ordubad district.....	186
Huseyn Rasulzadeh. The grebes (<i>Podicipediformes</i>) of ornitofauna of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	191
Gulshad Mammadova. Biomorphological properties of the <i>Simuliidae</i> (<i>Diptera</i>) family common in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	196
Sakina Bakhshaliyeva. Biology and distribution of eimeria in domestic chickens.....	201

PHYSICS

Mammad Huseynaliyev, Nadir Abdullaev, Leyla Ibrahimova. Synthesis and investigation of optical properties of cadmium selenide nanoparticles.....	205
Mahbub Kazimov. Wind energy losses on horizontal and vertical wind turbines.....	211
Sitara Rzaeva. Establishment of 2H polytype $\text{Fe}_{0.75}\text{Ga}_{0.25}\text{InS}_3$ by new electron-diffraction rotation method.....	216
Nazila Mahmudova. Production of lead-antimony selenide and study of its electric conductivity....	220
Seifaddin Jafarov, Khuraman Mammadova. Influence of accelerated electron flow irradiation on the parameters of localized cases of associations of the A^3B^6 group.....	225

ASTRONOMY

Gulu Haziyeu. The influence mechanism of cosmophysical fluctuations on the human organism....	229
Azad Mammadli. Archebiosis on Earth.....	236
Ruslan Mammadov. Solar wind parameters in the near-Earth space.....	240
Ulvi Valiyev. Photometry and spectral energy distribution of the young star V 1082 Cyg.....	244
Turkan Mammadova. Energy quantities characterizing radiation.....	248
Vefa Gafarova. Some characteristics of long-period comets.....	252

GEOGRAPHY

Nazim Bababeyli, Aytaj Guluzadeh. Study of soil erosion in the piedmont territories of the Nakhchivan Autonomous Republic by aerospace methods.....	255
Lamia Husseinli. On aerocosmic study of groundwater in the Arazboyu plain.....	260

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ХИМИЯ

Тофик Алиев, Севиндж Керимова (Багирова). Исследование гравиметрическим методом ингибирующего действия некоторых представителей алифатических моноаминомонокарбоновых кислот (АЛ-МАМКК) на коррозионный процесс стали марки С ₁ -10 в двухфазной системе 0,1 N HCl-керосин.....	9
Байрам Рзаев. Получение ряда продуктов из неграмского доломита.....	13
Ахмед Гараев, Алия Рзаева. Исследование условий термического и химического разложения неграмского доломита.....	20
Физза Мамедова, Гюльтекин Гаджиева, Илаха Сеидова. Качественные показатели родниковой и кяризной воды на территории Ордубадского района.....	26
Гусейн Иманов, Горхмаз Гусейнов. Получение соединения Cu ₃ AsS ₄ в среде этиленгликоля и изучение его свойств.....	32
Гюнель Мамедова, Гюнель Насирли. Влияние температуры, щелочности и времени обработки на процесс синтеза филлипсита.....	40
Рафиг Гулиев. Химический анализ билавской сульфатной алюминиевой породы.....	46
Севда Алиева. Исследование условий получения тиостибиата натрия.....	51
Сахиль Гамидов. Исследование сорбции иона кадмия(II) в статических условиях с помощью хелатообразующего полимерного сорбента.....	56
Ульвия Керимова. Утилизация отходов реакции сульфирования нефтяных фракций.....	62

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов. Современное состояние вида <i>Plantago maritima</i> L. – подорожник морской в Нахчыванской Автономной Республике.....	67
Варис Кулиев, Джаббар Наджафов. Основные грибковые заболевания сортов винограда в Нахчыванской Автономной Республике, их биология и меры борьбы с ними.....	72
Тейюб Пашаев. Биоэкологические свойства и способы размножения растения <i>Beaucarnea recurvata</i> (Lem.) – бокарнея отогнутая (слоновья лапа).....	80
Фикрет Гасанов. Воздействие микроэлементов на фоне минеральных удобрений на количество зерен в одном початке растения кукурузы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	84
Парвиз Фатуллаев. Оценка относительной засухоустойчивости сортообразцов ячменя в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	91
Сахиб Гаджиев. Экологическая оценка почв Ордубадского административного района.....	96
Намик Аббасов. <i>Michauxia laevigata</i> Vent. – биоэкологические особенности и перспективы использования.....	101
Сура Рагимова, Айдын Ганбарлы. Изучение фитохимического состава вида <i>Astragalus microcephalus</i> Willd. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	106
Сейфали Кахраманов. Распределение диатомовых и сине-зеленых водорослей в водоемах Нахчыванской Автономной Республики.....	111
Логман Байрамов. Урожайность форм айвы, обнаруженных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	116
Зульфия Салаева. Биоэкологические свойства родов <i>Aconitum</i> L., <i>Adonis</i> L., <i>Batrachium</i> (Dc.) S.F.Gray. и <i>Buschia ovcz.</i> , распространенных в Нахчыванской Автономной Республике.....	121
Шафига Сулейманова. Классификация типов растительности, в которых распространены виды рода <i>Satureja</i> L. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	127
Гюнель Сейидзаде. Влияние сроков посадки на урожайность сортов картофеля в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	134

Гунай Зейналова. Влияние сроков посева на урожайность сортов чечевицы (<i>Lens culinaris</i>) в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	139
Нурлана Новрузи. Субальпийские луга на территории горы Гарагуш и растительные типы высокотравья.....	145
Кадир Мамедов. К изучению видов рода <i>Artemisia</i> L., распространенных на территории ордубадского района Нахчыванской Автономной Республики.....	151
Исмаил Мамедов. Динамика заражения овец саркоспоридиями в условиях Нахчыванской Автономной Республики в зависимости от породы и пола.....	156
Акиф Байрамов. Систематическая структура макрозообентоса в нижнем течении реки Арпачая.....	162
Махир Магеррамов, Айдан Магеррамлы. Роющие осы трибы <i>Bembicini</i> (<i>Crabronidae</i> : <i>Bembicinae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	168
Салех Алиев. Гидрохимический режим и макрозообентос центральной Куры и некоторых ее притоков в границах Азербайджана.....	178
Аловсат Ибрагимов. Показатели продуктивности мясных подтипов овец балбасской породы, откормленных в Ордубадском районе.....	186
Гусейн Расулзаде. Отряд поганковые (<i>Podicipediformes</i>) орнитофауны Нахчыванской Автономной Республики.....	191
Гюльшад Мамедова. Биоморфологические особенности семейства <i>Simuliidae</i> (<i>Diptera</i>), распространенного в Нахчыванской Автономной Республике.....	196
Сакина Бахшалиева. Биология и распространение эймерий у домашних кур.....	201

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев, Надир Абдуллаев, Лейла Ибрагимова. Синтез и исследование оптических свойств наночастиц селенида кадмия.....	205
Махбуб Казымов. Потери ветровой энергии на горизонтальных и вертикальных ветроколесах.....	211
Ситара Рзаева. Установление 2H политипа $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ с помощью нового электрон-дифракционного метода вращения.....	216
Назиля Махмудова. Получение селенида сурьмы свинца и исследование его электропроводимости.....	220
Сейфаддин Джафаров, Хураман Мамедова. Влияние облучения ускоренным потоком электронов на параметры локализованных случаев ассоциаций группы A^3B^6	225

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. О механизме влияния космофизических флуктуаций на организм человека.....	229
Азад Мамедли. О появлении жизни на Земле.....	236
Руслан Мамедов. Параметры солнечного ветра в околоземном пространстве.....	240
Ульви Валиев. Фотометрия и спектральное распределение энергии молодой звезды V 1082 Cyg.....	244
Туркан Мамедова. Энергетические величины, характеризующие излучение.....	248
Вафа Гафарова. Некоторые характеристики долгопериодических комет.....	252

ГЕОГРАФИЯ

Назим Бабабейли, Айтадж Гулузаде. Изучение эрозии почв предгорных территорий Нахчыванской Автономной Республики аэрокосмическими методами.....	255
Ламия Гусейнли. Об аэрокосмическом исследовании подземных вод приараксинских равнин.....	260

KİMYA

UOT 620.197.3

TOFIQ ƏLİYEV, SEVİNC KƏRİMOVA (BAĞIROVA)

QRAVİMETRİK ÜSULLA MONOAMİNOMONOKARBON TURŞULARININ (AL-MAMKT) BƏZİ NÜMAYƏNDƏLƏRİNİN İKİFAZALI 0,1 N HCl MƏHLULU-KEROSİN SİSTEMİNDƏ C_T-10 MARKALI POLADIN KORROZİYA PROSESİNƏ QARŞI İNHİBİTOR TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Məqalə, əvvəllər müxtəlif ikifazlı karbohidrogen-elektrolit sistemlərində C_T-3 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsiri tədqiq edilmiş alifatik monoaminomonokarbon turşularının (AL-MAMKT) bəzi nümayəndələrinin 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sistemində C_T-10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsirinə qravimetrik üsulla tədqiqinə həsr edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, analoji sistemlərdə tədqiq edilən birləşmələrin C_T-10 markalı poladın korroziya prosesinə inhibitor təsiri C_T-3 markalı poladın korroziya prosesinə inhibitor təsirinə çox yaxın olur.

Açar sözlər: korroziya prosesi, korroziya inhibitorları, aminokarbon turşuları, qravimetrik metod.

Məlumdur ki, sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində istismar olunan çoxsaylı metal avadanlıqların korroziyadan qorunmasında ən əlverişli üsul inhibitorların tətbiqinə əsaslanan üsul sayılır və bu halda işlədilən inhibitorlar içərisində xeyli sayda aminlərə və onların qarışıq funksiyalı törəmələrinə də rast gəlmək mümkündür [1-4]. Əvvəllər apardığımız çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində amin karbon turşularının və onların bir sıra qarışıq funksiyalı törəmələrinin neft və qaz kondensatının çıxarılması, ilkin emalı, saxlanması və nəqlinə uyğun model şəraitlərdə C_T-3 markalı poladın korroziyasına qarşı bu və ya digər dərəcədə inhibitor təsirinə malik olduğu, eləcə də birləşmənin quruluşu ilə korroziya inhibitoru kimi effektivliyi arasında bəzi qanunauyğunluqların olduğu da müəyyən edilmişdir [5-2]. Təqdim edilən məqalə qeyd edilən birləşmələrin bəzilərinin 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sistemində C_T-10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsirinə qravimetrik üsulla tədqiqinə həsr edilmişdir.

II işin metodikası. Tədqiqatlar qravimetrik üsulla həyata keçirilmişdir. İşin metodikası [8]-də ətraflı olaraq verilmişdir.

III Təcrübələrin nəticələri və onların təhlili. Ədəbiyyatdan [5-10], eləcə də gündəlik müşahidələrimizdən məlumdur ki, sənaye və texnikanın bir çox sahələrində həyata keçirilən müxtəlif texnoloji proseslərdə işçi mühit olaraq bəzi mineral və üzvü turşulardan, eləcə də turş mühitlərdən istifadə edilir. Metal və ərintilərin səthində yaranmış texnoloji yanığı və pası təmizləmək üçün onların HCl və ya H₂SO₄ turşusu ilə emalı, işlənməsi geniş yayılmış üsullardandır. İstilikdəyişdirici sistemlər və dəniz suyunu yumşaldan qurğularda, dizel və daxili yanma mühərriklərində və s. metalın səthinə çökmüş ərp və mineral çöküntülərin təmizlənməsində də turşulardan geniş istifadə edilir. Nisbətən köhnəlmiş neft və qaz quyularında neft və qaz hasilatını artırmaq üçün ora HCl turşusunun vurulması üsulu da geniş yayılmış üsullardandır. Bir çox digər sənaye sahələrində, xüsusilə də kimya sənayesində işlədilən metal avadanlıqlar da daha çox turş mühitdə istismar olunur. Neft və qaz sənayesində metal avadanlıqlar daha çox turş xarakterli təbii sularla, neft emalı sənayesində isə neftin emalı prosesində əmələ gələn turşularla təmasda olurlar. Təbii ki, müxtəlif texnoloji proseslər zamanı turş mühitdən, yaxud da ayrı-ayrı turşulardan istifadə orada istismar edilən çoxsaylı metal avadanlıqların,

müxtəlif aparatların intensiv şəkildə korroziyaya uğramasına gətirib çıxarır. Neft emalı zavodlarında emal prosesi zamanı HCl, H₂S, CH₃COOH turşularının, eləcə də naften turşularının əmələ gəlməsi də metallik qurğuların intensiv korroziyasına səbəb olur və s.

Yuxarıda qeyd edilən məlumatdan aydın olur ki, turşuların, yaxud da turş mühitin iştirakı ilə gedən istənilən texnoloji prosesdə orada istismar edilən avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi problemi ortaya çıxır. Artıq qeyd olunduğu kimi bu problemin ən əlverişli həll üsullarından biri inhibitorların tətbiqinə əsaslanan üsuldur. Digər tərəfdən, əvvəllər AL-MAMKT-nın bəzi nümayəndələrinin 3%-li NaCl məhlulu-kerosin və 0,04 %-li CH₃COOH məhlulu-kerosin sistemlərində tədqiqindən alınmış nəticələrdən görünür ki, bu birləşmələr qeyd edilən ikifazlı sistemlərdə C₁-3 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı müəyyən qədər inhibitor təsirinə (ikinci qeyd edilən zəif turşu sistemdə daha yüksək) malikdirlər. Yuxarıda deyilənləri və AL-MAMKT-nın bu xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq həmin birləşmələr HCl turşusunun iştirak etdiyi ikifazlı sistemdə də C₁-10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsiri tədqiq edilmişdir.

Aşağıda verilən cədvəldə AL-MAMKT-nın bəzi nümayəndələrinin 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sistemində (fazaların həcm nisbəti 1:1) 20°C temperaturda C₁-10 markalı poladın korroziya sürətinə təsirini əks etdirən təcrübə nəticələri verilir. Həmin cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, tədqiq edilən birləşmələrin hamısı xlorid turşusunun iştirak etdiyi ikifazlı sistemdə də C₁-10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsirinə malikdirlər. Bununla belə, 25-200 mq·L⁻¹ qatılıq aralığında müşahidə edilən mühafizə effektivinin elə də yüksək olmadığı da görünür.

**20°C temperaturda 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sistemində (fazaların həcm nisbəti 1:1)
C₁-10 markalı poladın korroziya prosesinə bəzi AL-MAMKT-nın təsiri**

C _{inh} , mq·L ⁻¹	BİRLƏŞMƏNİN ADI VƏ FORMULUAL-MAMKT									
	QLİSİN (I)		Alanin (II)		LEYSİN (III)		SERİN (IV)		SİSTEİN (V)	
	K, q·m ⁻² ·saat ⁻¹	Z %	K, q·m ⁻² ·saat ⁻¹	Z %	K, q·m ⁻² ·saat ⁻¹	Z %	K, q·m ⁻² ·saat ⁻¹	Z %	K, q·m ⁻² ·saat ⁻¹	Z %
	γ		γ		γ		γ		γ	
0,0	$\frac{6,04}{0,00}$	-	$\frac{6,04}{0,00}$	-	$\frac{6,04}{0,00}$	-	$\frac{6,04}{0,00}$	-	$\frac{6,04}{0,00}$	-
25	$\frac{4,08}{1,48}$	32,45	$\frac{4,38}{1,38}$	26,82	$\frac{3,36}{1,80}$	44,37	$\frac{4,24}{1,42}$	29,80	$\frac{4,06}{1,49}$	32,78
50	$\frac{4,04}{1,51}$	33,11	$\frac{4,26}{1,42}$	29,47	$\frac{3,22}{1,86}$	46,69	$\frac{4,02}{1,50}$	333,44	$\frac{3,82}{1,58}$	36,75
100	$\frac{3,32}{1,82}$	45,33	$\frac{3,44}{1,76}$	43,05	$\frac{3,04}{1,99}$	49,67	$\frac{3,28}{1,84}$	45,70	$\frac{3,42}{1,77}$	43,38
200	$\frac{3,32}{1,82}$	45,33	$\frac{3,36}{1,80}$	44,37	$\frac{3,02}{2,00}$	50,00	$\frac{3,24}{1,86}$	46,67	$\frac{3,22}{1,88}$	46,69

Qeyd: qlisin(I) – H₂N-CH₂-COOH; alanin(II) – CH₃-CH(NH₂)-COOH; leysin(III) – CH₃-CH(CH₃)-CH₂-CH(NH₂)-COOH; serin(IV) – HO-CH₂-CH(NH₂)-COOH; sistein(V) – HS-CH₂-CH(NH₂)-COOH

Cədvəldə eyni qatılıqlarda müxtəlif maddələrə aid analoji rəqəmləri müqayisə etdikdə onların bir-birindən kəskin fərqlənmədiyini görsək də, bir maddədən digərinə keçdikdə müəy-

yən qanunauyğun dəyişikliyin baş verdiyini də görmək olar. Məsələn, qlisinə aid müvafiq rəqəmlərdən alaninə aid rəqəmlərə keçdikdə onların bir-birinə nə qədər yaxın olduğunu görsək də, alaninin effektivliyinin qismən azaldığını görmək olar (xüsusilə də kiçik qatılıqlarda). Alanindən leysinə, serinə və sisteinə aid müvafiq rəqəmlərə keçdikdə isə effektivliyin yüksəldiyini görmək olar. Belə ki, 25, 50, 100 və 200 $\text{mq}\cdot\text{t}^{-1}$ qatılıqlarda alanin 26,82%, 29,47%, 43,05% və 44,37% mühafizə effekti nümayiş etdirdiyi halda, leysin müvafiq olaraq 44,37%, 46,69%, 49,67% və 50,00%, serin 29,80%, 33,44%, 45,70% və 46,67%, sistein isə 32,78%, 36,75%, 43,38% və 46,69% mühafizə effekti nümayiş etdirir. Tədqiq edilən maddələrdən baxılan sistemdə ən yüksək effektivliyi leysin nümayiş etdirir. Lakin bu birləşmənin də hətta 100 $\text{mq}\cdot\text{t}^{-1}$ və 200 $\text{mq}\cdot\text{t}^{-1}$ qatılıqlarında nümayiş etdirdiyi effektivlik (49,67% və 50,00%) lazımı qədər yüksək deyil və praktiki baxımdan əlverişli sayıla bilməz.

Serin və sisteinin eyni qatılıqlarda göstərdiyi effektivliyin bir-birindən kəskin fərqlənmədiyini görməklə yanaşı cədvəldən sonuncunun bir qədər yüksək effektivliyə malik olduğunu da görmək olar.

Cədvəldə verilən rəqəmlərin təhlili zamanı müşahidə olunan qanunauyğunluqlar digər ikifazlı sistemlərdə olduğu kimi izah edilə bilər.

Beləliklə, 20°C temperaturda 0,1 N HCl məhlulu-kerosin sistemində AL-MAMKT-nın bəzi nümayəndələrinin C_t -3 markalı poladın korroziya sürətinə təsiri tədqiq edilmiş, onların quruluşu ilə mühafizə effekti arasında müəyyən qanunauyğunluqlar aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmələrin baxılan ikifazlı turş sistemdə C_t -10 markalı poladın korroziya prosesinə qarşı inhibitor təsiri aşağıdakı ardıcılıqla dəyişir:

leysin $\geq$ sistein $\geq$ serin $\geq$ qlisin $\geq$ alanin.

Həmçinin müəyyən edilmişdir ki, onların nümayiş etdirdikləri effektivlik 25-200 $\text{mq}\cdot\text{t}^{-1}$ qatılıq aralığında nisbətən kiçikdir və bu baxımdan praktiki əhəmiyyət kəsb etmir.

ƏDƏBİYYAT

1. Розенфельд И.Л. Ингибиторы коррозии. Москва: Химия, 1977, 352 с.
2. Алцабеева А.И., Левина С.З. Ингибиторы коррозии металлов: Справочник. Ленинград: Химия, 1968, 264 с.
3. Erbil M. Korozyon. Ankara: Sedem, 270 s.
4. Korozyon ve katodik koruma. Kimya texnologisi. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. MEGEP (Mesleki Eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi). Ankara, 2009, 55 s.
5. Алиев Т.А., Гасаноглы Я. Влияние структурных факторов некоторых аминокислот (АКК) и их производных (ПАКК) на коррозионные и электрохимические параметры C_t -3 в системе 0,1 Н водный раствор HCl // Практика противокоррозионной защиты, Москва, 2019, т. 24, № 2, с. 43-51.
6. Алиев Т.А., Гасаноглы Я. Изучение влияния некоторых аминокислот на коррозию стали C_t -3 в различных системах углеводород-электролит / Материалы международной конференции «Ингибиторы коррозии и накипеобразования», 14-17 октября 2014. Россия, Москва, 2014, с. 80-81.
7. Алиев Т.А., Гасаноглы Я. Изучение влияния некоторых α -аминокислот на коррозию стали C_t -3 в системе 0,1 Н HCl-керосин // Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы науки и техники-2014», Уфа, 18-20 нояб. 2014. Т. II, Россия, Уфа, 2014, с. 11-12.
8. Əliyev T.A. Kimya elmləri doktoru... dissertasiya. Bakı, 2011, 290 s.

9. Demir H. Klorürlü ortamlarda bakırın elektrokimyasal davranışlarına sistein ve metiyoninin etkileri: Yüksek lisans tezi. Adana, Çukurova Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Kimya anabilim dalı, 2010, 131 s.
10. Əliyev T.A. Fenolun müxtəlif funksional qrup və heteroatoma malik törəmələrinin ikifazlı turş sistemlərdə poladın korroziyasına qarşı inhibitor təsirinin tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı, 2005, № 4, s. 177-179.
11. Алиев Т.А., Ашасси-Соркхаби Н., Гусейнов К.З., Сеифзаде Д. Влияние некоторых солей алкилфенолсульфокислоты на электрохимическое и коррозионное поведение С₁-3 в системе 0,1 N водный раствор HCl // Практика противокоррозионной защиты, 2009, № 2 (52), с. 50-55.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: tofiq_aliyev@yahoo.com

E-mail: S.bkerimli@gmail.com

Tofiq Aliyev, Sevinj Karimova (Bagirova)

GRAVIMETRIC STUDY OF THE INHIBITORY EFFECT OF SOME REPRESENTATIVES OF ALIPHATIC MONOAMINOMONOCARBOXYLIC ACIDS (AL-MAMCA) ON THE CORROSION PROCESS OF C₁-10 STEEL GRADE IN A TWO-PHASE SYSTEM 0.1 N HCL-KEROSENE

The paper is devoted to gravimetric study of the inhibitory effect on the corrosion process of steel grade C₁-10 in a 0.1 N solution of HCl-kerosene of some representatives of aliphatic monoaminomonocarboxylic acids (AL-MAMCA), previously studied in various two-phase hydrocarbon-electrolyte systems. It was found that in similar systems, the inhibiting effect of the studied compounds on the corrosion process of steel grade C₁-10 is very close to the inhibiting effect of steel grade C₁-3 on the corrosion process.

Keywords: *corrosion process, corrosion inhibitors, aminocarboxylic acids, gravimetric method.*

Тофик Алиев, Севиндж Керимова (Багирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ИНГИБИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АЛИФАТИЧЕСКИХ МОНОАМИНОМОНОКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ (AL-MAMKK) НА КОРРОЗИОННЫЙ ПРОЦЕСС СТАЛИ МАРКИ C₁-10 В ДВУХФАЗНОЙ СИСТЕМЕ 0,1 N HCL-КЕРОСИН

Статья посвящена исследованию гравиметрическим методом ингибирующего действия на коррозионный процесс стали марки C₁-10 в 0,1 N-ном растворе HCl-керосин некоторых представителей алифатических моноаминомонокарбоновых кислот (AL-MAMKK), ранее изучавшихся в различных двухфазных системах углеводород-электролит. Установлено, что в аналогичных системах ингибирующее действие исследуемых соединений на коррозионный процесс стали марки C₁-10 очень близко к ингибирующему действию стали марки C₁-3 на коррозионный процесс.

Ключевые слова: *коррозионный процесс, коррозионные ингибиторы, аминокислоты, гравиметрический метод.*

Daxilolma tarixi: İlkin variant 01.11.2021

Son variant 03.12.2021

UOT 669.721

BAYRAM RZAYEV

NEHRƏM DOLOMITİNDƏN BİR SIRA MƏHSULLARIN ALINMASI

Dolomit yatağı Nehrəm kəndindən 10 km cənubda, Dərəşam dəmiryol stansiyasından isə 2 km şimalda yerləşir. Yataq bir sıra geoloqlar tərəfindən müxtəlif məhsullar almaq istiqamətində tədqiq edilmişdir.

Nehrəm yatağının dolomitlərinin müsbət keyfiyyəti onların təmiz və eynicinsli olmasıdır. Süxurun əsas kütləsini dolomit dənələrinin aqreqatları təşkil edir.

Metal maqnezium aviasənayesinin əsas elementidir. Eyni zamanda metal maqnezium titan və silisiumun maqnezium termiki reduksiyasında işlədilir. Metal maqnezium maqnezitdən, yaxud dolomitdən 2000°C-də ferrosilisium, yaxud kömürlə reduksiyasından və susuz maqnezium xlorid ərintisinin elektrolizindən alınır. Dolomit əsasında hazırlanan əşyalar hamının evində xeyli miqdardadır. Dolomitin maraqlı şəkilləri, təbii rəng çalarları ondan yüksək keyfiyyətli üzlük materialı kimi istifadəyə imkan verir. Ondan təbii şəkildə və cilalandıqdan sonra istifadə edilir. Cilalanmış dolomit xüsusilə xoş təsir bağışlayır.

Dolomitdən maqnezium xlorid almaq üçün, dolomit tam közəldir, 95-100°C-də su ilə söndürülür; tərkibində ~11% bərk faza olan pulpaya karbon qazı ilə təsir edilir. Bu zaman kalsium hidrokسيد karbonata keçir və çökür. Karbonatlı pulpa xlorid turşusu ilə selektiv neytrallaşdırılır. Çöküntünü (CaCO_3) ayırdıqdan sonra məhlulda 16% MgCl_2 qalır.

Dolomitdən maqnezium sulfat tibbi preparatı alınır. Preparat rəngsiz, havada kristallaşma suyunu tədricən itirən, acı-şor dadlı, prizmatik kristallardır. Suda yaxşı, spirtə həll olmur. Preparatın 20-25%-li inyeksiya məhlulları sakitləşdirici, qıcolmaya qarşı maddə kimi tətbiq edilir. Daxilə qəbul olunduqda işlədici və ödəqovucu təsir göstərir. İşlədici kimi daxilə 10-30 qram preparat yarım stəkan suda həll edilib içilir.

Açar sözlər: dolomit, maqnezium xlorid, maqnezium sulfat, odadavamlı materiallar, maqnezium gübrələri, maqnezium oksid, maqnezium sementi.

Dolomitlər Naxçıvan MR-də Araz çayının sol sahilində, cənub-şərqdən şimal-qərbə doğru izlənən geniş bir ərazini əhatə edir. Yataq Nehrəm kəndindən 10 km cənubda, Dərəşam dəmiryol stansiyasından isə 2 km şimalda yerləşir.

Yataq 1950-ci ildə T.B.Məlikyevanın tərəfindən maqnezium əhəngi, 1953-54-cü illərdə F.A.Axundov tərəfindən odadavamlı məmulat, 1963-65-ci illərdə H.H.Hüseynov və E.M.Müttəlibov tərəfindən yüksək möhkəmlikli yol çınqılı, 1966-67-ci illərdə F.T. Rzayev və Q.M.Krentsel tərəfindən susuzlaşdırılmış soda və kombinə edilmiş sxem üzrə maqnezium oksidinin alınması məqsədilə axtarış işləri aparılmışdır. 1981-83-cü illərdə yataq T.M.Seyidov və İ.Ə. Məmmədov tərəfindən şüşə xammalı kimi öyrənilmişdir.

Yataq Naxçıvançay-Əlincəçay arası sahədə dik, uçurumlu və doğranmış qobu və yamaclarla səciyyələnən Dərəşam silsiləsindəki su ayrıcının cənub hissəsində öyrənilmişdir. Dolomitlər yüksəkliyi 100 m-ə qədər olan dik və çətin keçilən sıldırım qayalıqlar əmələ gətirir. Yatağın geoloji quruluşunda Üst Triasın boz, çəhrayımtıl-boz, bozumtul-sarı və çəhrayı rəngli dolomitləri iştirak edir. Dolomitin ümumi qalınlığı 800 m-ə çatır. Keyfiyyət göstəricilərinə görə onlar həm uzanma, həm də düşmə istiqamətində sabit tərkibə malik olmaları ilə fərqlənilirlər. Faydalı qat 2 layla təmsil olunur.

Boz, çəhrayı və açıq-boz rəngli, xırda kristallik, bəzən pelitomorf dolomitlər, qalınlığı 730 m-dir.

Rəngbərəng, solğun-çəhrayı, tünd-boz rəngli, bəzən brekçiyavari, xırda kristallik dolomitlər, qalınlığı 420 m-dir.

Tektonik cəhətcə Nehrəm yatağı Culfa antiklinoriumunun şimal-şərq qanadında yerləşir. Bu qanad Nehrəm dolomit yatağı rayonunda çox dik yatan 4 üstəgəlmə ilə mürəkkəbləşir. Yataq litoloji cəhətcə demək olar ki, qalın laylı, tamamilə eynicinsli tünd-boz, boz, çəhrayımtıl-boz rəngli dolomitlərlə təmsil olunur və qalınlığı 980 m-ə çatır.

Nehrəm yatağının dolomitlərinin müsbət keyfiyyəti onların təmiz və eynicinsli olmasıdır. Dolomitin heç bir növündə qumlu-alveritli terrigen materiallara rast gəlinmir. Süxurun əsas kütləsini dolomit dənələrinin aqreqatları təşkil edir. İkinci dərəcəli minerallar kvarsdan, gil hissəciklərindən, bəzən isə siderit və kalsitdən ibarətdir.

Dolomitlər həm kimyəvi tərkibinə, həm də fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinə görə 8267-75 sayılı "Tikinti işləri üçün təbii daşlardan çınqıl" Dövlət Standartının tələblərinə tam cavab verir. Onlardan yüksək möhkəmliyə malik yol və tikinti çınqılı kimi istifadə edilə bilər.

1966-67-ci illərdə susuzlaşdırılmış soda və kombinə edilmiş sxem üzrə maqnezium oksidinin alınması məqsədilə öyrənilən yatağın ehtiyatları $A+B+C_1$ kateqoriyaları üzrə 143593 min ton miqdarında hesablanmışdır. Aşağıda dolomitin orta kimyəvi tərkibinin nəticələri verilir.

Cədvəl

Dolomitin orta kimyəvi tərkibinin nəticələri

Sınaqların götürüldüyü yer	CaO	MgO	SiO ₂ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃	H ₂ O
Yer səthindən (sırım sınaqları üzrə)	30,69	20,49	2,18	0,70	0,20
Dərinlikdən (kern sınaqları üzrə)	29,22	20,20	4,93	0,84	0,38
Yataq üzrə ortaqöstərici	29,86	20,21	3,76	0,78	0,30

Nehrəm dolomitlərinin müsbət xüsusiyyətlərindən biri uzanma istiqamətində kilometr-
lərlə məsafədə dolomitlərin struktur-mineraloji və keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməyəsidir. Yatağın istismarının dağ-texniki şəraiti əlverişlidir. Yatağın qrunt sularından tamamilə azad olması, dəmir yoluna yaxınlığı və dolomitin geniş istifadə sahələrinin mövcudluğu Nehrəm yatağının müsbət cəhətləri olub, ehtiyatları yüksək məhsuldarlığa malik sahələrini təmin etməyə qadirdir.

Maqnezium birləşmələrinə tələbatı böyük olan odadavamlı materialların, inşaat materiallarının istehsal sahələri və metallurgiya sənayesidir. İstehsal olunan maqnezium birləşmələrinin xeyli hissəsi metal maqneziumun alınmasına sərf olunur ki, ondan da alüminium və digər metallarla ərintilər alınır. Metal maqnezium aviasənayesinin əsas elementidir. Eyni zamanda metal maqnezium titan və silisiumun maqnezium termiki reduksiyasında işlədilir. Metal maqnezium maqnezitdən, yaxud dolomitdən 2000°C-də ferrosilisium, yaxud kömürlə reduksiyasından və susuz maqnezium xlorid ərintisinin elektrolizindən alınır.

Maqnezium birləşmələrinin alınması üçün əsas xammallardan biri də dəniz mənşəli çökmə süxur olan dolomitdir – $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ (dolomit mineralı nümunələri – şəkil). Təbii dolomitdə (xüsusi çəkisi 2-2,86 q/sm³, bərkliyi 3,5-4) əsas mineral dolomitlə yanaşı kvars, kalsit, gips və b. minerallar olur ki, onlar da süxura müxtəlif rəng çalarları verirlər.

Dolomit süxurları ən geniş yayılmış və nisbətən az öyrənilmiş mineral xammalın bir növüdür. Onlar müxtəlif tip maqnezium birləşdirici materiallarının istehsalında və onlar əsasında hazırlanmış tikinti materialları kimi istifadə oluna bilər. İnkişaf etmiş dövlətlərdə maqnezium karbonat (maqnezitlər) və maqnezium, kalsiumun ikiqat karbonatları əsasında çoxlu sayda birləşdirici maddələr istehsal olunur. Bu birləşdirici məhsullardan istifadə edərək müxtəlif istilik keçirməyən materiallar hazırlanır. Maqnezium birləşdirici materialların əsas

üstünlüklərindən biri əhəngin və portland sementin istehsalına nisbətən enerji sərfinin çox aşağı olmasıdır. Maqnezium birləşdirici materialları bərkimə prosesinin əvvəlində başqa birləşdiricilərə nisbətən daha tez bərkiyir, əyilməyə qarşı möhkəmlik göstəriciləri üstün olur, alınmış maqnezium betonunun hazırlanmasında ona qatılan doldurucu ilə möhkəm birləşir, eyni zamanda korroziyaya qarşı davamlılığı ilə seçilir. Bəzi maqnezium birləşdirici maddələrin bərkimə məhsulları dəniz suyuna, yeraltı mineral sulara, duz və qələvilərin məhlullarına qarşı davamlılıqlarına görə portland sementdən üstün olur. Maqnezium birləşdirici məhsullarının hazırda tətbiqinin nisbətən aşağı səviyyədə olması maqnezit yataqlarının azlığı ilə bağlıdır. Lakin dolomit yataqları təbiətdə çox geniş yayılmışdır.

Metallurgiyada işlətmək üçün təbii dolomit quru üsulla fırlanan sobalarda 1800°C temperaturda yandırılır. Yandırma prosesində istifadə olunan dolomit hissəciklərinin ölçüləri 5-25 mm həddində olur. Ölçüsü 5 mm-dən aşağı fraksiya kənd təsərrüfatında və şaxtalarda baş verən yanğınların söndürülməsində istifadə olunur.

Dolomiti yandırdıqda aşağıdakı reaksiyalar gedir. $450-1100^{\circ}\text{C}$ həddində dolomit parçalanır – karbonsuzlaşır. 1000°C -dən başlayaraq böyük sürətlə gedən kalsiumun alüminatlarının, ferritlərin, alümo-ferritlərin, silikatların əmələgəlmə reaksiyası gedir. $1300-1400^{\circ}\text{C}$ həddində (ərintidə) $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, yaxud $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$, $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ və $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ əmələ gəlməsi ilə başa çatır.

Bişirmə prosesində dolomit hissəciklərinin birləşməsini yaxşılaşdırmaq üçün üyüdülməmiş dolomitə 2-3% miqdarında dəmir yanığı əlavə edilir. Yandırma prosesində havanın oksigenlə zənginləşdirilməsi xüsusi çəkisi $3,02\text{ q/sm}^3$ olan keyfiyyətli məhsul alınmasına imkan verir. Yaxşı bişmiş dolomitin praktiki göstəricisi onun poladı cızmasına görə müəyyən edilir. Pis bişmiş dolomit polad üzərində ağ ləkə buraxır. Yaxşı bişmiş dolomitlə polad cızıldıqda heç bir ləkə qalmır.

Hamı gözəl bilir ki, dolomit əsasında hazırlanan əşyalar onların evində xeyli miqdardadır; bərkidici kimi işlədilən sement, odadavamlı, izoleedici, üzlük materialları və s. Dolomitin maraqlı şəkilləri, təbii rəng çalarları ondan yüksək keyfiyyətli üzlük materialı kimi istifadəyə imkan verir. Ondan təbii şəkildə və cilalandıqdan sonra istifadə edilir. Cilalanmış dolomit xüsusilə xoş təsir bağışlayır. Dolomit pilələri ilə pilləkənlər, xarici və daxili pəncərə altları işlənir. Dolomit işlədikdən sonra qranitə, hətta marmərə oxşayır. Buna görə də çox vaxt onları əvəz etmək üçün işlənir.

Dolomitin sıxlığı mərmərdən çoxdur, qırılmağa qarşı daha davamlıdır, yük götürmək qabiliyyəti çoxdur. Dolomitin arxitektura əhəmiyyətini qiymətləndirmək çətinidir. Dolomitdən hazırlanmış üzlük material soyuğa qarşı davamlı olub, temperatur dəyişməsinə qarşı da davamlıdır. Dolomit lövhəsi laylara ayrılır və ovulmur. Cilalamaq dolomitə evlərdə kombinələrin işlənməsində, mətbəxin döşənməsində xüsusi gözəllik verir.

Dolomitin inşaatda tətbiqi ilə bağlı olmayan bir məsələyə toxunmaq istərdik. Qədim vaxtlardan dolomiti kişi daşı adlandırırlar. Onu tilsim (həmayıl, gözmuncuğu) hesab edir və insanlara bütün işlərində uğur gətirə biləcək qüvvəyə malik hesab edirdilər. Hətta uşağı olmayan qadınlar ondan uşaq istəyirdilər.

“Kaiser Refractories” (ABŞ) firmasının zavodunda parçalardan ibarət dolomiti xırdalanmış ferrosilisiyum və maqnezit doldurulmuş separatora qum qarışığına hava vurmaqla ayırırlar. Qarışığın sıxlığı $2,72-2,76\text{ q/sm}^3$, dolomitinki isə $2,86\text{ q/sm}^3$ olduğundan dolomit aşağı – dibə gedir, qum və qarışıqlar separatora doldurulmuş materialın səthinə qalxır. Dolomit ona az da olmuş olsa qarışmış ferrosilisiyum və maqnetitdən vibrokameralarda təmizlənir və yuyulur.

lur. Sonra uzunluğu 91 m olan fırlanan baraban sobalarında közərdilir. Közərdilmə 1800°C temperaturda aparılır. Nəticədə xüsusi çəkisi böyük olan “artıq közərdilmiş dolomit” alınır. O xırdalanır, hidratasiyanın qarşısını almaq üçün neft bitumu ilə 80°C-də işlənir. Material metallurgiyada flyus kimi geniş işlədilir.

Dolomitdən maqnezium xloridin alınması. Tam közərdilmiş dolomit 95-100°C-də su ilə söndürülür, tərkibində ~11% bərk faza olan pulpaya 60-40°C-də karbon qazı ilə təsir edilir. Bu zaman kalsium hidroksid karbonata keçir və çökür. Karbonatlı pulpa xlorid turşusu ilə pH = 7-8-də selektiv neytrallaşdırılır. Xlorid turşusu aramla – tədricən əlavə edilir. Belə ki, OH⁻ ionlarının neytrallaşma sürəti Mg(OH)₂-in həllolma sürətindən çox olmasın. Çöküntünü (CaCO₃) ayırdıqdan sonra məhlulda 16% MgCl₂ qalır.

Başqa bir metodla tərkibində CaCl₂ olmayan MgCl₂ almaq üçün közərdilmiş dolomitdən alınmış “dolomit südü”nü NH₄Cl məhlulu ilə işləyirlər. Bu zaman çöküntüyə kalsium, maqneziumun əsasi ikiqat duzu keçir – CaCO₃·Mg(OH)₂ və məhlulda MgCl₂ qalır. Çöküntü ayırdıqdan sonra ona Mg(OH)₂-ni MgCl₂-ə çevirmək üçün NH₄Cl-lə təsir edilir. Prosesdən ayrılan ammoniyak tutulur, məhlul buxarlandırılaraq məhsul MgCl₂ alınır.

Maqnezium xlorid çox miqdarda Sorel sementinin istehsalında işlədilir: 1 c. h. MgCl₂ + 2 c.h. MgO+su. Adi şəraitdə davamlı sement tərkibcə 3MgO·MgCl₂·10H₂O; 5MgO·MgCl₂·12H₂O və 7MgO·MgCl₂·14H₂O-dan ibarət olur. Maqnezium sementi bir çox inşaat materiallarının əsasını təşkil edir.

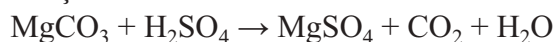
Maqnezium gübrələri. Maqnezium bitkilərin əsas lazımı tərkib hissəsidir. O bitki orqanizmində karbohidratların əmələ gəlməsində və məhsuldarlıqda rol oynayır. Əksər bitkilərin külündə MgO-in miqdarı 0,2-0,5%, bəzən 3%-ə qədər olur. Düzdür, torpaqların əksərində maqnezium minerallarının miqdarı (0,4-4% MgO) çoxdur. Lakin, qumsal və qumluca torpaqlarda əkilən bitkilərə maqnezium gübrəsinin verilməsi məhsuldarlığı xeyli artırır.

Sadə maqnezium gübrələrinə epsomit, kizerit, maqnezit, dunit və serpentiniti aid etmək olar. Kalium-maqnezium gübrələrinə kalımaq, kainit, karmalit, poliqaalit və başqa duzlar aiddir. Dolomit əhəngli-maqnezium gübrəsinə aiddir. Dolomiti ərinmiş ammonium şorasına əlavə etməklə azotlu maqnezium gübrəsi alınır.

Maqneziumun ikiqat duzu (NH₄)₂SO₄·MgSO₄·6H₂O gübrə və funksid kimi işlədilir (xüsusilə dənli bitkilərin bir çox xəstəliklərində).

Dolomitdən maqnezium sulfat tibbi preparatının alınması. Maqnezium sulfat preparatı rəngsiz, havada kristallaşma suyunu tədricən itirən, acı-şor dadlı, prizmatik kristallardır. Suda yaxşı, spirtə həll olmur. Preparatın 20-25%-li infeksiyon məhlulları sakitləşdirici, qıcolmaya qarşı maddə kimi tətbiq edilir. Daxilə qəbul olunduqda işlədici və ödəqovucu təsir göstərir. İşlədici kimi daxilə 10-30 qram preparat yarım stəkan suda həll edilib içilir.

Tibbi preparatı almaq üçün adətən maqneziti MgCO₃ sulfat turşusunun artığını götürməklə işləyib, sonra kristallaşdırılır:



Sulfat turşusunun artığını götürməkdə məqsəd maqnezium sulfatın hidrolizinin qarşısını almaqdır.

Respublikada maqnezit olmadığından biz dolomitdən istifadə etməyi qarşıya məqsəd qoyduq. İş praktiki yerinə yetirmək üçün Nehrəm yatağından dolomit nümunələri götürülmüş, xırdalanmış və texnoloji nümunələr götürülərək qranulometrik tərkibi müəyyənləşdirilmişdir.

Hissəciklərin ölçüsündən asılı olaraq nümunələrin parçalanma temperaturu müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, dolomitdə olan $MgCO_3$ bütün nümunələrdə $500^\circ C$ -dən yuxarı temperaturda parçalanmağa başlayır.

Müəyyən edilmişdir ki, $750-800^\circ C$ temperaturda dolomitin $MgCO_3$ hissəsi 95%-ə qədər parçalanır. Közərdilmiş nümunəni sulfat turşusu ilə işləyib süzdükdə məhlula maqnezium sulfat və suda həllolma qabiliyyətinə müvafiq miqdar (~ 2 q/l) kalsium sulfat keçir. Kalsium ionları oksalat turşusu ilə çökdürülüb ayrılır. Maqnezium sulfatdan ibarət süzüntü buxarlandırılaraq kristallaşdırılır. Alınmış $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ -dan ibarət preparat farmakopeyanın tələblərini ödəyir; ondan tibbidə istifadə etmək mümkündür.

Dolomit süxurunun kompleks emalından həm xam şəkildə, həm də közərdildikdən sonra müxtəlif çeşidli məhsullar almaq olar. Xam dolomitdən üzlük lövhələri, bəzək materialları, közərdilmiş dolomitdən isə müxtəlif markalı sementlər, çoxişlənən maqnezium duzları, metal maqnezium, gübrələr istehsal etmək mümkündür.



Şəkil. Dolomit mineralı nümunələri

ƏDƏBİYYAT

1. Nağıyev V.N., Məmmədov İ.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasının faydalı qazıntıları. Bakı: Elm, 2010.
2. Rzayev B.Z., Qarayev Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral sərvətləri və onların istifadə perspektivləri. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2003.
3. Патент РФ № 2198842, МПК C01F 5/02, опубли. 20.02.2003 г.
4. Патент РФ № 2040498, МПК C04B 11/02, опубли. 25.07.1995 г.

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

Bayram Rzayev

PRODUCTION OF A NUMBER OF PRODUCTS FROM NEHRAM DOLOMITE

The dolomite field is located 10 km south of Nehram village and 2 km north of Darasham railway station. The field has been explored by a number of geologists to obtain various products.

The positive quality of dolomites of the Nehram field is that they are pure and similar. The main mass of rock is aggregates of dolomite grains.

Metallic magnesium is a key element of the aerospace industry. At the same time, the metal is used in the thermal reduction of magnesium titanium and silicon magnesium. Metallic magnesium is obtained from magnesite or dolomite by reduction with ferrosilicon or coal at 2000°C and electrolysis of anhydrous magnesium chloride alloy. Dolomite-based things are in abundance in everyone's homes; Interesting images of dolomite, natural color shades allow it to be used as a high-quality facing material. It is used naturally and after polishing. Polished dolomite has a particularly pleasant effect.

To obtain magnesium chloride from dolomite, dolomite is completely incandescent, cooled with water at 95-100°C, and the pulp containing ~11% solid phase is treated with carbon dioxide. In this case, calcium hydroxide turns into the carbonate and precipitates. The carbonated pulp is selectively neutralized with hydrochloric acid. After separation of the precipitate (CaCO_3), 16% MgCl_2 remains in the solution.

Magnesium sulfate is obtained from dolomite. The preparation is colorless, gradually losing the crystalline water in the air, bitter-salty taste, and prismatic crystals. It is good soluble in water, but insoluble in alcohol. Infectious solutions of 20-25% of the drug are used as a sedative, anticonvulsant. It has a laxative and anticonvulsant effect. 10-30 grams of the drug is dissolved in half a glass of water and taken orally.

Keywords: *dolomite, magnesium chloride, magnesium sulfate, refractory materials, magnesium fertilizers, magnesium oxide, magnesium cement.*

Байрам Рзаев

ПОЛУЧЕНИЕ РЯДА ПРОДУКТОВ ИЗ НЕГРАМСКОГО ДОЛОМИТА

Доломитовое месторождение расположено в 10 км к югу от села Неграм и в 2 км к северу от железнодорожной станции Дарашам. Месторождение исследовано рядом геологов в направлении получения различных продуктов.

Положительным качеством доломитов месторождения Неграм является их чистота и однородность. Основная масса породы – агрегаты зерен доломита.

Металлический магний – ключевой элемент аэрокосмической промышленности. В то же время металлический магний используется в магниевой термической редукции титана и кремнезема. Металлический магний получают из магнезита или доломита ферросилиция при 2000°C или из редукции углем и электролиза безводного сплава хлорида магния. Интересные изображения доломита, естественные цветовые оттенки позволяют использовать его как качественный облицовочный материал. Используется в естественных условиях и после полировки. Полированный доломит производит особенно приятный эффект.

Для получения хлорида магния из доломита, доломит полностью измельчают, тушат водой при 95-100°C, подвергают воздействию углекислого газа на мякоть, содержащую ~11% твердой фазы. В это время гидроксид кальция переходит в карбонат и выпадает в осадок. Газированную мякоть селективно нейтрализуют соляной кислотой. После отделения осадка (CaCO_3) в растворе остается 16% MgCl_2 .

Из доломита получают медицинский препарат сульфат магния. Препарат представляет собой бесцветные призматические кристаллы, которые постепенно на воздухе

теряют кристаллизационную воду, имеют горько-соленый вкус, хорошо растворяются в воде, не растворяются в спирте. Инъекционные растворы 20-25% препарата применяют как успокаивающее, противосудорожное средство. При приеме внутрь оказывает слабительное и желчегонное действие. В качестве средства 10-30 грамм препарата растворяют в половине стакана воды и принимают внутрь.

Ключевые слова: *доломит, хлорид магния, сульфат магния, огнеупорные материалы, магниевые удобрения, оксид магния, магниевый цемент.*

Daxilolma tarixi: İlkin variant 03.11.2021

Son variant 03.12.2021

UOT 669.721

ƏHMƏD QARAYEV, ALİYƏ RZAYEVA

**NEHRƏM DOLOMITİNİN TERMİKİ VƏ MƏHLULDA PARÇALANMA
ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI**

Müxtəlif metodlarla aparılmış analizlərlə dolomitin tərkibi araşdırılmışdır: emissiya spektral analizi və rentgen fazası analizi göstərir ki, Nehrəm yatağından götürülmüş dolomit filizinin tərkibi 50-55 %-i qarışıqlardan ibarətdir. Lakin hesab edirik ki, geoloji kəşfiyyatın nəticələrinə görə susuzlaşdırılmış soda və maqnezium oksid istehsalı üçün nəzərdə tutulan yataqda kifayət qədər təmiz dolomit filizi mövcuddur. Standarta uyğun olmayan dolomit fraksiyaları bağlayıcı maddələrin istehsalı üçün uygundur. Termografik analiz nəticəsində, iki mərhələli dolomit dissosiasiyasının temperatur aralıqları və dissosiasiya dərəcəsinin maksimum olduğu temperaturlar təyin edilmişdir. Dolomitin parçalanma temperaturunun dolomit materiallarının əmələ gəlməsinə təsiri öyrənilmişdir. Eyni zamanda dolomitin müxtəlif qatılıqlı xlorid turşusu ilə parçalanma şəraiti araşdırılmışdır. Optimal olaraq 5q nümunə üçün xlorid turşusunun miqdarı 10 ml 20%-li, prosesin aparılma müddəti 20 dəqiqə, temperatur 40-60°C müəyyən edilmişdir. Bu şəraitdə dolomitdən məhlula keçən CaO və MgO-un miqdarı (çıxımı), təxminən 98,50-98,70 % təşkil etmişdir.

Açar sözlər: dolomit filizi, Nehrəm, termografik analiz, dolomit sementi, dolomit əhəngi, CaO, MgO.

Dolomitlər milli iqtisadiyyatın bir çox sahələrində istifadə olunan filiz və texnoloji xammal kimi təbii materiallardır. Dolomitin əsas istehlakçıları metallurgiya, yapışdırıcı və istilik izolyasiya materialları sənayesi, tikinti sahələridir. Metallurgiyada dolomit odadavamlı material və flyus kimi işlədilir. Dolomit sement materialları üçün xammaldır, inşaatda dolomit əhəngləri, dolomit sementləri şəklində istifadə edilir. Maqnezium filizindən alınan kaustik dolomit və maqnezium sementi əsasında termo və səs izolyasiya materialları hazırlanır. Bundan əlavə, dolomit sovelit və mineral yun istehsalında istifadə olunur. Sənaye, yaşayış və yol inşaatında dolomitlər təbii tikinti materialı kimi istifadə olunur: bunlar memarlıq-inşaat, hidravlik mühəndisliyi, yol tikintisi; adi beton, hidravlik mühəndisliyi və avtomobil yolları, dəmir yolu yataqları və digər məqsədlər; qırıntılar, qum, toz, müxtəlif tikinti istehsalı üçün bağlayıcı maddələrə əsaslanan materiallar və məhsullardır [6].

Kimya sənayesində dolomit maqnezium, maqnezium oksid və onun digər birləşmələrinin alınması üçün bir mənbədir. Ağ və ya açıq maqnezium, həmçinin yandırılmış maqnezium bir dərman preparatı kimi istifadə olunur. Ağ maqnezium izolyasiya, rezin, katalizator, boyalar və lakların ayrılmaz hissəsi kimi materiallardır. Dolomitlər texniki karbon dioksidin istehsalında istifadə olunur.

Araz struktur-metallogenik zonasının dolomitləri Üst Triasa aid olub, onun quruluşunda Şərur-Culfa antiklinoriumunun Çalxanqala, Qarabağlar, Axura və Nehrəm massivləri iştirak edir.

Mineral xammal kimi dolomitlər Araz çayının sol sahilində Culfa dərəsində aşkar edilmiş və Nehrəm qrupu (I, II və s.) yataqları ilə təmsil olunurlar. Bir-birindən 2 km məsafədə yerləşən hər iki yataq Nehrəm yaylasında aşkar edilmiş, axtarış və kəşfiyyat işləri aparılmışdır. Onlar Naxçıvan MR-də Araz çayının sol sahilində, Nehrəm kəndindən 8 və 10 km cənub-şərqdə, Dərəşam dəmir yol stansiyasından 2-3 km şimalda yerləşir. Nehrəm I dolomit yatağında 1953-54-cü illərdə F.A.Axundov, 1963-65-ci illərdə H.H.Hüseynov və E.M.Mütəllibov tərəfindən yüksək möhkəmlikli yol çınqılı kimi öyrənilmişdir. Nehrəm II yatağı 1966-67-ci

illərdə Q.M.Krentsel tərəfindən Naxçıvan daşduz yatağından istifadə etməklə susuzlaşdırılmış soda və kombinə edilmiş sxem üzrə maqnezium oksidinin alınması məqsədilə öyrənilmişdir. Yatağın A+B+C1 kateqoriyaları üzrə ehtiyatları 143593 min ton miqdarında Geologiya İdarəsinin ETŞ-da (protokol № 12, 13.04.1971) təsdiq edilmişdir. 1971-ci ildə aparılan əlavə yarım-sənaye tədqiqatları nəticəsində texnoloji sxem işlənib hazırlanmış və susuzlaşdırılmış soda ilə paralel olaraq maqnezium oksidinin alınması məqsədilə Naxçıvan soda zavodunun tikintisi nəzərə alınmışdır. 1972-1973-cü illərdə yataqda T.M.Seyidov tərəfindən 1 km uzunluğu, 500-600 m eni olan sahədə ilkin kəşfiyyat işləri aparılmışdır. Dolomitin C1 kateqoriyası üzrə ehtiyatları 126 mln. ton, C2 kateqoriyası üzrə ehtiyatları isə 104 mln. ton hesablanmışdır. Sonradan Nehrəm II yatağında əlavə kəşfiyyat işləri aparılmış və ehtiyatlar artırılaraq B+C1 kateqoriyaları üzrə 143 mln. ton təşkil etmişdir. Verilən məlumatlara görə, yatağın istismarının üç istiqaməti nəzərdə tutulmuşdur. 1. Yol çınqılı materialı. 2. Susuzlaşdırılmış soda və maqnezium oksid istehsalı. 3. Bəzək daşı kimi [1]. Müəlliflər tərəfindən dolomitin yüksək temperaturda termiki parçalanma zamanı baş verən dəyişikliklər, MgO və CaCO₃-ə dissosiasiya prosesinin termodinamik modelləşdirmə üsulu ilə tarazlıq ardıcılığı öyrənilmişdir [2]. İşdə [3] dolomitin kömürlə qarışığının qızdırılması zamanı maqnezium karbonatın parçalanması prosesinin termodinamik parametrləri təhlil edilmişdir. Təhlillər göstərdi ki, karbon və onun qazlaşdırılması məhsulları maqnezium karbonatın dekarbonizasiya reaksiyalarının istiliyinin 200°C-ə yaxın azalmasına səbəb olur. Karbonatların parçalanmasının ayrı-ayrı mərhələləri – diffuziya, adsorbsiya və desorbsiya olan kompleks bir prosesdir. Buna uyğun olaraq, parçalanma dərəcəsi bir çox şəraitdən, xüsusən də: qaz fazasının tərkibindən, temperaturdan və xammalın hissəciklərinin ölçüsündən asılıdır [4].

Dolomitin emal üsulu, xammalın sulfat turşusu məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən maqnezium sulfatın məhlula keçirilərək çöküntüdən ayrılmasına əsaslanır. Alınan maqnezium sulfatdan qələvi məhlulunun iştirakı ilə maqnezium hidrokسيد, ondan isə maqnezium oksid əldə edilir [3].

İşdə məqsəd yuxarıda qeyd olunanları nəzərə almaqla Nehrəm dolomitinin tərkibinin kimyəvi analizi, termiki parçalanma şəraitinin və sonda aktiv komponentlərin məhlula keçirilməsi prosesinin yerinə yetirilməsidir.

Nehrəm yatağından çıxarılan dolomitin (filiz nümunələri) tərkibi və digər xassələri araşdırılmışdır. Nümunənin kimyəvi tərkibi plazma emissiya spektral analizi metodu ilə aparılmış və makrokomponentlərə görə nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Nehrəm dolomitinin makrokomponentlərə görə tərkibi

	Komponentlərin miqdarı %							
Nümunə, q	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃ , FeO	Na+K	Həllolmayan hissə – 56%			
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
5	19,45	17,80	3,70	2,75	39,84	6,86	3,74	4,25

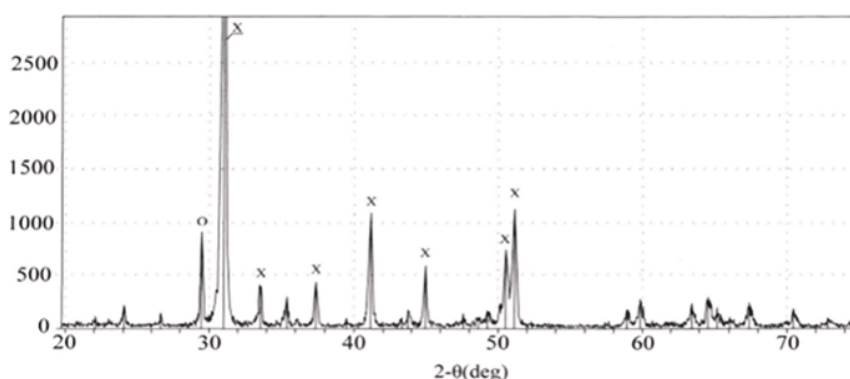
Dolomit filizi nümunələrinin faza tərkibini, keyfiyyət xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün rentgen faza analiz metodundan istifadə edilmişdir (cədvəl 2). Nümunənin rentgen faza analizi 1 dərəcə/dəqiqə sürətlə $2\theta = 22-75^\circ$ bucaq aralığında Bruker D2 PHASER qurğusunda aparıldı. CuK α – (40 kV, 30 mA; $\lambda = 1.54056 \text{ \AA}$). Nəticələrin düzgünlüyünün təsdiqi üçün JCPDS bazasında avtomatlaşdırılmış axtarışlar sistemindən istifadə edilmişdir.

Cədvəl 2

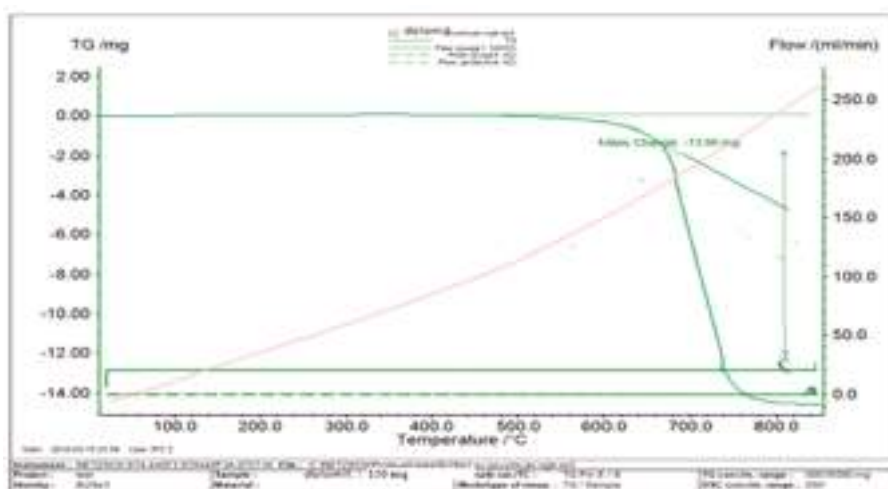
Rentgen faza analizinin nəticələri

Bucaq, 2θ	Pikin nisbi intensivliyi, %	MgCa(CO ₃) ₂
29,502	11	
31,014	100	0,004 (100%)
41,207	8	0,012 (19 %)
45,016	5	0,013 (10%)
50,627	6	-0,021 (10 %)
51,165	7	-0,017 (13 %)

Rentgen faza analizinə görə Nəhrəm yatağının filiz nümunəsi dolomit quruluşlu əsas fazadan (maksimum pik $2\theta = 31.014^\circ$) ibarətdir (şəkil 1).

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

Dolomit nümunəsinin termogravimetrik analizi diferensial termal analizator olan STA 449 F3 Jupiter “NETZSCH” (Almaniya) cihazında aparılmışdır.

Şəkil 2. Dolomit nümunəsinin termoqramı (MgCO₃·CaCO₃)

Təcrübə üçün götürülmüş 150 mq nümunənin 730-800°C temperaturda parçalanmasından meydana çıxan kütlə itkisi 13,86 mq təşkil etmişdir. Baş verən kütlə itkisi ayrılan karbon dioksidin hesabına olmuşdur. Karbon dioksiddə görə maqneziumun miqdarını hesabladığımızda bu

26,46 mq və ya 17,25% maqnezium oksidə mütənasibdir. Termiki analizin nəticələri ilə kimyəvi analizin nəticələri (19,45%) xeyli dərəcədə uyğunluq təşkil edir. Nümunədə kalsium oksidin miqdarı isə 17,75% olmuşdur.

Alınan nəticələrə görə dolomitin parçalanması təxminən 730°C temperaturdan başlayır. Alınan məhsullar əsasən CaCO_3 və MgO -dan (ən azı 15%) qarışıqdan ibarət olur. Ədəbiyyat materiallarına görə daha yüksək temperaturda isə dolomit sementi və dolomit əhəng istehsal edilə bilər. MgO , CaO və CaCO_3 daxil olan dolomit sement 800-850°C istilik temperaturunda istehsal olunur; dolomit əhəng (MgO və CaO qarışığı) 900-1000°C temperaturunda əmələ gəlir. Lakin burada söhbət saf dolomitdən gedir. Belə ki, burada filiz 97-99% dolomitdən ibarət olmalıdır. [5].

Dolomitin termiki emalından sonra parçalanma prosesi xlorid turşusunun qatılığından və temperaturdan asılı olaraq öyrənilmişdir. Kalsium və maqneziumun məhlulə keçirilməsi üçün xlorid turşusunun miqdarı 100%, stexometriyaya uyğun hesablanmışdır. Təcrübələr, hesablanmış miqdarda xlorid turşusunun və dolomitin iştirakı ilə 20-80°C temperaturda aparılmışdır. Müəyyən vaxtdan sonra CaO və MgO -nun məhluldakı miqdarı kompleksometrik metodla [4] təyin edilmişdir. CaO və MgO -nun məhlulə keçmə dərəcəsi, yəni dolomitin parçalanma dərəcəsi hesablanmışdır. Təcrübələrin nəticələri (cədvəl 3, 4) göstərir ki, xlorid turşusunun qatılığının azalması və həllolma prosesi zamanı temperaturun artması dolomitin parçalanma dərəcəsini artır.

Cədvəl 3

Dolomitin parçalanma dərəcəsinin xlorid turşusunun qatılığından asılılığı.
Temperatur - 30°C

Nümunə, q	Zaman, dəq	Həllolma dərəcəsi, %			
		35 % HCl (10 ml)	25% HCl (10 ml)	20% HCl (10 ml)	10% HCl (10 ml)
5.0	5	79,00	86,25	90,45	82,36
	10	62,23	89,15	93,25	85,21
	15	83,52	90,35	96,53	87,32
	20	84,14	91,54	97,21	87,52

Dolomitin xlorid turşusu ilə parçalanması prosesi asanlıqla davam edir və xeyli miqdarda karbon qazı alınır. Dolomitin əsas hissəsi 5 dəqiqə ərzində parçalanır. Qarşılıqlı təsir müddətinin 5 dəqiqədən 20 dəqiqəyə qədər artması ilə CaO və MgO -nun həllolma dərəcəsi müvafiq olaraq artır. Parçalanma şəraiti cədvəldən tam aydın görünür. Belə ki, stexometriyaya uyğun hansı qatılıqda xlorid turşusu nə qədər zamanda nümunəni tam parçalayır. Temperatur, dolomitin parçalanma dərəcəsinə təsir edən mühüm amildir. Dolomitin parçalanma dərəcəsinin temperaturdan asılılığı öyrənilmiş və nəticələr cədvəl 4-ə verilmişdir.

Cədvəl 4

Dolomitin həllolma dərəcəsinin temperaturdan asılılığı

Nümunə, q	Zaman, dəq	Temp-r, °C	Həllolma dərəcəsi, %			
			35 % HCl, 10ml	25% HCl, 10ml	20% HCl, 10ml	10% HCl, 10ml
5.0	20	20	73,00	85,25	90,45	80,36
	--	40	82,23	94,15	95,25	85,21
	--	60	88,52	98,35	98,51	88,32
	--	80	90,14	98,54	98,82	89,12

Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, bu amillərdən asılı olaraq, prosesin optimal parametrləri müəyyən edilmişdir. Ümumi olaraq xlorid turşusunun qatılığı 20-25,0%, qarşılıqlı təsir müddəti 20-25 dəqiqə, temperatur 50-80°C olduqda dolomitdən məhlulə keçən kalsium və maqneziumun miqdarı, təxminən 98,50-99,80%-dir. 20°C-də dolomitin 35,0%-li xlorid turşusu ilə 1 dəqiqədə parçalanması 73,0%, 40°C-də bu göstərici 9,23%, 60°C-də – 15,52%, 80°C-də 17,14% artır. Eyni vəziyyət dolomitin 25,0 və 20,0%-li xlorid turşusu ilə parçalanması zamanı da müşahidə olunur. Dolomitin xlorid turşusu ilə parçalanması prosesi asanlıqla davam edir və qaz fazasına bol miqdarda karbon qazı alınır.

Termoqrafik analiz nəticəsində, iki mərhələli dolomit dissosiasiyasının temperatur aralıkları və dissosiasiya dərəcəsinin maksimum olduğu temperaturlar təyin edildi.

Dolomitin parçalanma temperaturunun dolomit materiallarının əmələ gəlməsinə təsiri öyrənilmişdir. Dolomitin dolomit bağlayıcı maddələrin istehsalı üçün uyğun olduğu (kaustik dolomit, dolomit sementi və dolomit əhəngi) aşkar edildi.

Optimal olaraq 5 q nümunə üçün xlorid turşusunun miqdarı 10 ml 20%-li, prosesin aparılma müddəti 20 dəqiqə, temperatur 40-60°C-dir. Bu şəraitdə dolomitdən məhlulə keçən CaO və MgO-nun ən böyük miqdarı (çıxımı), təxminən 98,50-98,70% təşkil edir. Təcrübə məlumatlarından dolomitin parçalanma prosesinin iki mərhələli olduğu, əvvəlcə prosesin sürətinin kimyəvi reaksiya sürəti ilə, daha sonra turşunun dolomitə və reaksiya məhsullarına diffuziya sürəti ilə olduğu ortaya çıxır.

Nəticələr: Müxtəlif metodlarla aparılmış analizlərlə dolomitin tərkibi araşdırılmışdır: induktiv olaraq birləşdirilmiş plazma ilə emissiya spektral analizi və rentgen fazası analizi göstərir ki, Nehrəm yatağından götürülmüş dolomit filizinin tərkibi 50-55% qarışıqlardan ibarətdir. Lakin hesab edirik ki, geoloji kəşfiyyatın nəticələrinə görə susuzlaşdırılmış soda və maqnezium oksid istehsalı üçün nəzərdə tutulan yataqda kifayət qədər təmiz dolomit filizi mövcuddur. Standarta uyğun olmayan dolomit fraksiyaları bağlayıcı maddələrin istehsalı üçün uygundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Nağıyev V.N., Məmmədov İ.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasının faydalı qazıntıları. Bakı: Elm, 2010, 240 s.
2. Белоусов М.В., Селиванов Е.Н., Гуляева Р.И. и др. Термодинамика и кинетика процесса термической диссоциации доломита // Известия вузов. Цветная металлургия, Екатеринбург, 2016, № 2, с. 18-25. DOI dx.doi.org/10.17073/0021-3438.
3. Петров В.Э., Коновалов С.А. Способ переработки доломита. RU2619689C1, Russia, 2017.
4. Стрелец Х.Л., Тайц А.Ю., Гуляницкий Б.С. Металлургия магнезия. Москва: Металлургиздат, 1960, 480 с.
5. Рязанов А.Н., Винниченко В.И., Плугин А.А. Теоретическое обоснование комплексного использования доломита и угольных отходов для получения строительных материалов // Збірник наукових праць, Укр ДАЭТ, 2013, вип. 138, с. 77-85.

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

Ahmad Garayev, Aliya Rzayeva

STUDY OF THE CONDITION OF THERMAL DECOMPOSITION OF NEHRAM DOLOMITE

Various methods analyzed the composition of dolomite: emission spectral analysis and X-ray phase analysis showed that the content of dolomite ore extracted from the Nehram deposit was 50-55% of the mixture. However, according to the results of geological exploration, there was enough pure dolomite ore in the field to produce dry soda and magnesium oxide. Non-standard dolomite fractions were suitable for the production of binders. As a result of thermographic analysis, temperature ranges of two-stage dolomite dissociation and temperatures with maximum dissociation rate were determined. The effect of decomposition temperature of dolomite on the formation of dolomite materials was studied. At the same time, the decomposition conditions of dolomite with hydrochloric acid of different concentrations were investigated. The optimum amount of hydrochloric acid for 5 g of the sample was 10 ml of 20%, the duration of the process was 20 minutes, and the temperature was 40-60°C. Under these conditions, the amount (yield) of CaO and MgO transferred from dolomite to the solution was about 98.50-98.70%.

Keywords: *dolomite ore, Nehram, thermographic analysis, dolomite cement, dolomite lime, CaO, MgO.*

Ахмед Гараев, Алиа Рзаева

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТЕРМИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ НЕГРАМСКОГО ДОЛОМИТА

Состав доломита анализировался различными методами: эмиссионно-спектральный анализ и рентгенофазовый анализ показали, что доломитовая руда, извлеченная из месторождения Неграм, состоит из 50-55% примесей. Однако мы полагаем, что по результатам геологоразведочных работ на месторождении имеется достаточно чистой доломитовой руды для производства обезвоженной соды и оксида магния. Нестандартные фракции доломита подходят для производства вяжущих веществ. В результате термографического анализа определены температурные диапазоны двухстадийной диссоциации доломита и температуры с максимальной скоростью диссоциации. Изучено влияние температуры разложения доломита на образование доломитовых материалов. При этом исследованы условия разложения доломита соляной кислотой разной концентрации. Оптимальное количество соляной кислоты на 5 г образца составляло 10 мл 20%, продолжительность процесса – 20 минут, температура – 40-60°C. В этих условиях количество (выход) CaO и MgO, перенесенных из доломита в раствор, составляло примерно 98.50-98.70%.

Ключевые слова: *доломитовая руда, Неграм, термографический анализ, доломитовый цемент, доломитовая известь, CaO, MgO.*

(Kimya elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.10.2021
Son variant 17.11.2021**

UOT 546. 06.504-43

FİZZƏ MƏMMƏDOVA, GÜLTƏKİN HACIYEVA, İLAHƏ SEYİDOVA**ORDUBAD RAYONU ƏRAZISINDƏKİ BULAQ VƏ KƏHRİZ SULARININ
KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ**

Məqalədə əlverişli coğrafi şəraitə malik olan Ordubad rayonu ərazisindəki bulaq və kəhriz sularının yayılma qanunauyğunluqları, makroelement tərkibləri, fiziki-kimyəvi, ekoloji xüsusiyyətləri və istifadə perspektivlərindən bəhs edilir. Bulaq və kəhrizlər Ordubad rayonunun su təchizatında mühüm rol oynamaqla bərabər, bölgənin təbii su obyektlərinin mühüm elementi kimi ərazinin rekreasiya imkanlarını da müəyyənləşdirir. Təbii şəraitdə bulaq və kəhriz suları öz hidrodinamikası, fiziki-kimyəvi, ekoloji və mikrobioloji özəllikləri ilə xarakterizə olunduğundan, bu xüsusiyyətlərin öyrənilməsi və müqayisəli təhlili regionda bulaq və kəhriz sularından səmərəli istifadə edilməsinə şərait yaradır. Beləliklə Ordubad rayonu ərazisindəki bulaq və kəhriz sularının hidrokimyəvi parametrlərini və keyfiyyət göstəricilərini öyrənməklə bölgə əhalisinin keyfiyyətli içməli su problemini həll etmək mümkündür.

Açar sözlər: Ordubad rayonu, bulaq və kəhriz suları, hidrokimyəvi parametrlər, ekoloji xüsusiyyətlər, landşaft abidələri, su təchizatı.

Kiçik Qafqaz sıra dağlarının Qapıcıq zirvəsinin ətəklərində yerləşən Ordubad rayonunun relyefi əsasən dağlıq, az bir hissəsi dağətəyi, 5-6 faizi isə arən ərazidən ibarətdir. Əsas çayları Gilan, Parağa, Vənənd, Ordubad, Əylis və Düylün çaylarıdır [1]. Yaşayış məntəqəsinin əsasən dağətəyi ərazidə yerləşdiyi Ordubad rayonu əkinçilik üçün su ehtiyatına və içməli su mənbələrinə malikdir. Ordubad şəhərinin əsas su mənbələri Ordubad çay və Gənzə çayıdır. Ordubad dağlıq ərazidə və böyük çaylardan aralıda yerləşdiyindən onun kəhrizlər, kanallar, su anbarlarından ibarət mürəkkəb su təchizatı sistemi olmuşdur. Su obyektlərinin sayına görə muxtar respublikada ikinci şəhər olan Ordubadın orta əsr şəhərsalma strukturu kəhriz su kəmərlərinin nadir mədəniyyət abidələri kimi qorunub saxlanmasına da kömək etmişdir [2]. Ordubad öz memarlıq abidələrini, köhnə planlaşdırma strukturunu və yaşayış tikililərinin xeyli hissəsini, bənzəri olmayan su sistemini yaxşı qoruyub saxlamış Azərbaycanın azsaylı şəhərlərindən biridir. Şəhərin kəhriz sistemi adı gedən çayların yeraltı axınlarından qidalanır. Bu kəhriz sistemləri yüksək hidrotexniki prinsiplər və sanitariya qaydalar əsasında tikilmişdir [3]. Yerüstü axım və suların olmadığı ərazilərdə qazılmış kəhriz quyuları bölgənin su təchizatında mühüm rol oynayır.

Yeraltı suların təbii çıxışları hesabına regionun təbiəti mühafizə karkasının yaradılmasında iştirak edən bulaq və çeşmələr təbii irsin nadir hidrogeoloji və landşaft abidələri sırasına daxildir. Mənşəyinə görə onlar iki növə bölünür: çatlar və məsamələrlə süzülən (bunlara həmçinin çeşmə də deyilir) enən bulaqlar və artan bulaqlar. Bulaq suyunun təmizliyi iki əsas amillə şərtlənir:

– Birincisi, yer səthindən çirkləndirici maddələr bulaq sularının sulu təbəqələrinin böyük dərinliyinə demək olar ki, daxil olmur.

– İkincisi, bulaq suyu səthə çıxmadan əvvəl yerin altında böyük məsafə keçərkən çınqıl və qum təbəqələrindən süzülür [5, s. 6]. Bulaq suyunda bakteriyalar çoxalmır, çünki belə suyun temperaturu aşağıdır.

Rayon ərazisində olan torpaqların suvarılması üçün (4797 hektar) çaylar, onlardan çəkilmiş kanallardan əlavə bulaq, çeşmə və kəhriz sularından da səmərəli istifadə olunur.

Təcrübi hissə. Ordubad rayonu ərazisindəki bulaq və kəhriz sularının kimyəvi tərkibini və keyfiyyətini müəyyən etmək üçün götürülmüş su nümunələri öyrənilmişdir. Su nümunələrinin fiziki-kimyəvi parametrləri: temperatur, xüsusi elektrik keçiriciliyi, pH-in qiymətləri mənbələrdə ölçülmüş, Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ -qatılıqları ion xromatoqrafiyası və titrləmə üsulu ilə müəyyən edilmiş, göstərilən komponentlərin qatılıqları mq-ekv/l və mq/l-lə ifadə edilmişdir [7].

Suların ümumi codluğu turşulu xrom göyündən indikator kimi istifadə etməklə ammoniyak bufer məhlulu mühitində su nümunəsini trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir [8].

Ümumi codluq $C = N_{\text{tr.B}} \cdot k \cdot 1000 / V_{\text{H}_2\text{O}}$ (mq-ekv/l) formulu ilə hesablanmışdır. Burada $N_{\text{tr.B}}$ və $V_{\text{tr.B}}$ – trilon B məhlulunun normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), K – düzəliş əmsalı, $V_{\text{H}_2\text{O}}$ – analiz üçün götürülən suyun həcmidir (ml). Yeraltı suların çirklənməsinin qiymətləndirilməsi vahid metodika üzrə aparılmış, bu zaman A.R.Belousova tərəfindən təklif olunan yeraltı suların keyfiyyətinin inteqral qiymətləndirilməsi sistemi əsas götürülmüşdür [4].

Suların pH-ı EV-74 ionomeri ilə yoxlanmışdır. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandıraraq, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir [9].

Nəticələrin müzakirəsi. Aparılan analizlərlə Ordubad rayonu ərazisindən götürülən suların içmək üçün son dərəcə yararlı olduğu müəyyən edilmişdir. Ordubad rayonu üzrə müxtəlif obyektlərdən götürülmüş su nümunələri analiz edilmiş, bu nümunələrdə sulfat ionu ya ümumiyyətlə müşahidə edilməmiş, ya da izləri qeyd olunmuşdur. Bu ərazinin suları qeyri-adi yumşaqlığı və çox aşağı minerallaşma dərəcəsi ilə muxtar respublika ərazisində yayılmış digər sulardan xeyli fərqlənir.

Yuxarı Əylisin 6 su mənbəyinin (Nurqadeh, Quşlu, Xoşkeşin, Bazar, Çəsmə, Mədən) codluğu təxminən 3,6 mq-ekv/l olduğu halda, Aşağı Əylisin, Darvaza, Dərəçəsmə, Dövlət, Qoşa göl, Əhrəm kəhrizləri üçün bu rəqəm 2 dəfə artıqdır: 6,2-6,4 mq-ekv/l.

Yuxarı Əndəmicin Yuxarı kəhriz, Kərim kəhrizi və Şora kəhrizinin də minerallaşma dərəcəsi Aşağı Əylis kəhrizlərinin sularının minerallaşma dərəcəsinə bərabərdir. Maraqlıdır ki, Yuxarı və Aşağı Əylis kəndlərinin sularında sulfat ionları rast gəlmədiyi halda (bu onunla izah oluna bilər ki, bu sular keçdiyi yollarda gips yataqları ilə qarşılaşırlar), Yuxarı Əndəmicin Yuxarı kəhriz və Kərim kəhrizinin sularında az da olsa bu iona rast gəlmək olur: 67,2 və 25,6 mq/l. Rayonun Gənzə, Dırmıs, Vənənd, Vələvər, Ağrı, Qoruqlar, Dəstə və Anabad kəndlərinin kəhriz çeşmələrinin suyu orta minerallaşma dərəcəsi ilə xarakterizə olunurlar: 190-750 mq/l. Bu mənbələrin sularının codluqları da əksər hallarda 3-6 mq-ekv/l aralığında dəyişir.

Çox maraqlı fakt Gənzə kəndi Çülməz arxı, Səfiqulu və Qaplan dərəsi, Yel suyu obyektlərində müşahidə olunmuşdur. Belə ki, birinci üç obyektin suyu son dərəcə yumşaq (codluqları 2,0-2,2 mq-ekv/l), minerallaşma dərəcələri 190 mq/l-ə bərabər olduğu halda, Yel suyu isə Ordubad ərazisindən götürülən ən cod sudur. Bu mənbənin minerallaşma dərəcəsi 3485-3495 mq/l, codluğu isə 30 mq-ekv/l-ə bərabərdir. Başqa sözlə, bu suyun codluğu qeyd edilən suların codluğundan təxminən 15 dəfə, minerallıq dərəcəsi isə 18 dəfə yüksəkdir. Bu muxtar respublika ərazisindəki yeraltı sular arasında rast gəlinən qeyri-adi hadisədir. Cədvəl 1-də Ordubad rayonu ərazisindəki kəhrizlərin bəzi texniki göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Ordubad rayonu ərazisindəki kəhrizlərin bəzi texniki göstəriciləri

Kəndlərin adı	Kəhrizlərin adı	Quyuların sayı, ədəd	Dərinlik, m	Uzunluq, km	Debit, l/s	Kəhrizlərin təyinatı
Ordubad şəhəri	Əlimuxtar	33	1,0	0,911	7,0	Su təchizatı
	Doğanaq	24		0,543	7,0	
	Qarahovuz			0,217	3,0	
	Qoşağöl böyük	16		0,578	2,0	
	Qoşağöl xırda	11		0,279	1,0	
	Tunayı	19	2,0	0,480	1,0	Həyətəni sahələrin suvarılması
	Tutquş	21		0,474	8,0	
	Şora çeşmə	11		0,268	2,0	
Anabad	Bəbəçəmə	13	7,0	0,397	5,0	Su təchizatı
	Çollu	5		0,175	5,0	
	Hamam	5	0,8	0,257	4,0	
	Süstçəmə			0,140	3,0	
	Südlü-Bəbə çəmə	13	2,0	0,375	15,0	Əkin sahələrinin suvarılması
Əndəmic	Aşağı çəmə	21		0,585	2,0	
	Ərbəbkəhriz	30		1,137	8,0	
	Rəhim kəhriz	5		0,248	2,0	
Dəstə	Dəstəbağı			1715	24	Suvarmada
	Qaradərə			0,732	4,0	
Vənənd	Kənd kəhriz			1,56	10	
	Kol kəhriz			0,358	5,0	
Gənə	Obadərə	6	2,75	0,230	10	
	Kənd kəhriz	4		0,180	5,0	
Kilit	Pirçəmə	4		0,108	3,0	
	Kirəli	3		0,084	2,0	
Qazi	Nüsnüs	6	0,7	0,180	4,0	Əkin sahələrinin suvarılması
Yuxarı Aza	Aza kəhriz	6		0,208		
	Xanağa	23		0,648	2,0	
Yuxarı Əylis	Bəylərgöl	11		0,230	1,0	
	Qışlı	15	0,8	0,365	1,0	
	Sınaq	14		0,467	13	
	Məydan	18	0,7	0,625	5,2	Suvarmada
	Mədan	11		0,320	3,0	
	Çiçək	3		0,547	4,5	
	Nurgədəh	15		0,364	3,5	
	Bazarçəmə	12		0,324	12	
	Novçəmə	18		0,585	5,0	
	Xoşkeşin	15		0,686	6,0	
	Şam	12		0,335	4,2	
Aşağı Əylis	Qəndi	17		0,543	5,0	
	Ağamalı	16		0,473	6,8	İçmək üçün yararlı
	Qoşa göl	18	1,10	0,536	4,2	
	Dərvaza	22	1,5	0,573	2,0	
	Dövlət kəhriz	17		0,390	4,4	
	Qamışlı	16		0,286	6,0	
	Qazi	18		0,580	0	
	Qəndi	17		0,578	5,0	
	Çinar	17		0,444	4,2	
	Uzun çəmə	17		0,444	4,2	
	Tunayı	15		0,390	3,0	
	Şəhbulaq	22	1,6	0,487	4,2	

Ordubad rayonu ərazisindəki kəhrizlərin texniki göstəriciləri sübut edir ki, əkin sahələrinin suvarılmasında və əhalinin su təchizatında kəhriz sistemindən səmərəli istifadə etməklə təmiz və keyfiyyətli suya olan tələbatı ödəmək mümkündür. Bölgədə uzun müddət ərzində fəaliyyət göstərən, lakin bu və ya digər səbəblərdən məhsuldarlığı azalmış və aşınmaya məruz qalmış qədim kəhrizlərin bərpası və sərfinin artırılması üçün kompleks tədbirlər hazırlanıb həyata keçirilir.

Cədvəl 2-də Ordubad rayonu ərazisindəki bəzi bulaq və kəhriz sularının kimyəvi analizlərinin göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 2

Ordubad rayonu ərazisindəki bəzi bulaq və kəhriz sularının kimyəvi analizinin göstəriciləri

Mənbə	Minerallıq	Codluq	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
Aşağı Əylis, Qoşağöl kəhriz	620,6		427,0	İzləri	40,34	72,1	34,05	40,25
		6,4	7,0	–	1,14	3,6	2,8	1,75
Aşağı Əylis, Darvaza kəhriz	610,6		430,6	–	27,8	68,1	31,6	42,3
		6,0	7,06	–	0,78	3,4	2,6	1,84
Aşağı Əylis, Tumayı kəhriz	625,4		451,4	–	25,7	76,15	38,9	26,45
		7,0	7,4	–	0,72	3,8	3,2	1,15
Aşağı Əylis, Dəvəçəşmə	591,4		414,8	–	29,4	72,1	31,6	33,3
		6,2	6,8	–	0,83	3,6	2,6	1,45
Aşağı Əylis, Dövlət kəhriz	604,6		420,4	–	30,6	68,1	31,6	40,25
		6,0	6,89	–	0,86	3,4	2,6	1,75
Aşağı Əylis, Əhranyeri kəhriz	552,4		317,2	72,1	22,0	68,1	31,6	31,05
		6,0	5,2	1,5	0,62	3,4	2,6	1,35
Yuxarı Əylis, Quşlu kəhriz	380,5		250,0	–	30,4	40,08	19,45	31,0
		3,6	4,1	–	0,85	2,0	1,6	1,35
Yuxarı Əylis, Nuruqədəh kəhriz	360,6		244,0	–	25,7	42,1	20,67	21,85
		3,8	4,0	–	0,72	2,1	1,7	0,95
Yuxarı Əylis, Xoşkeşin kəhriz	370,4		244,0	–	33,0	42,1	20,67	26,45
		3,8	4,0	–	0,93	2,1	1,7	1,15
Yuxarı Əylis, Bazarçəşmə	362,2		240,2	–	28,2	49,0	19,45	25,3
		3,6	3,9	–	0,79	2,0	1,6	1,1
Yuxarı Əylis, Sınıqçəşmə	326,4		200,4	–	40,4	40,0	18,24	22,0
		3,5	3,3	–	1,14	2,0	1,5	0,95
Yuxarı Əylis, Mədənkəhriz	334,2		195,2	–	47,7	40,8	17,0	26,45
		3,4	3,2	–	1,34	2,0	1,4	1,15
Yuxarı Əndemic, Yuxarı kəhriz	515,5		317,2	67,2	7,34	62,1	32,8	23,0
		5,8	5,2	1,4	0,20	3,1	2,7	1,0
Yuxarı Əndemic, Kərim kəhriz	464,2		280,6	25,6	36,7	50,1	26,46	36,8
		4,6	4,6	0,53	1,03	2,5	2,1	1,6
Yuxarı Əndemic, Şora çəşmə	674,6		488,0	–	22,0	72,1	34,05	50,6
		6,4	8,0	–	0,62	3,6	2,8	2,2
Ağrı, Kəndkəhriz	746,8		500,2	–	44,7	152,3	17,02	10,58
		90	8,2	–	1,26	7,6	1,4	0,46
Anabad, Babəkəhriz	566,4		390,4	–	25,67	100,2	7,296	34,96
		5,6	6,4	–	0,72	5,0	0,6	1,52
Anabad, Südlü çəşmə	454,14		305,6	–	20,48	87,25	6,96	20,18
		4,9	5,0	–	0,57	4,36	0,58	0,88
Anabad, Çöllü çəşmə	388,3		268,4	–	18,34	76,15	7,29	11,96
		4,4	4,4	–	0,52	3,8	0,6	0,52
Dəstə, Kənd kəhriz	626,3		439,2	–	25,67	96,19	19,45	34,96
		6,4	7,2	–	0,72	4,8	1,6	1,52
Qoruqlar, Kənd kəhriz	700,4		480,4	–	40,27	106,4	28,64	30,26
		7,7	7,8	–	1,13	5,3	2,4	1,31
Vənənd, Kənd kəhriz	638,6		457,4	–	36,67	54,11	49,85	37,49
		6,8	7,4	–	1,03	2,7	4,1	1,63
Vələver, Kənd kəhriz	682,7		480,4	–	40,26	100,8	28,64	25,26
		7,4	7,87	–	1,13	5,04	2,4	1,09
Qoruqlar - Kənd kəhriz	700,4		480,4	–	40,27	106,4	28,64	30,26
		7,7	7,8	–	1,13	5,3	2,4	1,31
Dırmıs, Çarbuluq	724,6		500,2	–	25,67	136,3	14,59	21,16
		8,0	8,2	–	0,72	6,8	1,2	0,92
Dırmıs, Xıdır, Nəbəkəhriz	73,4		488,0	–	51,34	128,3	17,02	37,72
		7,8	8,0	–	1,44	6,4	1,4	1,64
Gənzə, Gülməz arı	192,4		122,0	–	18,34	36,07	4,864	7,36
		2,2	2,0	–	0,52	1,8	0,4	0,32
Gənzə - Səfiqulu kəhriz	188,8		122,0	–	14,67	28,06	4,86	14,03
		1,8	2,0	–	0,41	1,4	0,4	0,61
Gənzə - Yel-suyu kəhriz	3484,6		2220,4	222,7	73,34	408,8	116,7	301,3
		30,0	36,4	4,64	2,06	20,4	9,6	13,1
Gənzə - Qaplandərə kəhriz	190,4		122,0	–	15,64	30,82	4,86	10,76
		1,9	2,0	–	0,44	1,54	0,4	0,47

Cədvəldən göründüyü kimi, Ordubad rayonunun bütün kəndlərinin yeraltı su mənbələrini əhatə edən bu kimyəvi analizlərin sonuçları yeraltı suların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin əsas meyarı hesab edilə bilər. Öyrənilən su mənbələri, bəziləri istisna olmaqla içmək üçün tamamilə yararlıdırlar. Ərazidəki su mənbələrinin fiziki-kimyəvi-ekoloji xüsusiyyətlərinin diaqnostik incələnməsi onlardan su təchizatında səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Cədvəldən görünür ki, bəzi mənbələrin (Yol kəhriz və s.) hidrokarbonatlı-kalsiumlu sularında maqneziumun da miqdarı kifayət qədərdir. Bu, yerin dərinliklərində maqnezium çöküntülərinin horizont suları ilə qarşılıqlı təsirindən yaranır. Su süxur təbəqələrinə nüfuz edərkən bir sıra elementlərlə zənginləşərək süzülür və onları həll edir.

Seçmə yolu ilə bir neçə bulaq sularının (Dırmıs Çarbulaq, Yuxarı Əndəmic Yuxarı kəhriz, Yuxarı Əylis Bazar çeşmə, Vənənd kənd kəhriz, Anabad Südlü çeşmə) mikrobioloji analizi məlum metodika üzrə yoxlanmış, analiz edilən bu sularda hansısa mikrob və bakteriyaların izlərinə rast gəlinməmişdir. Bu da suların yüksək təmizliyinin, ekoloji faydalılığının göstəricisi kimi təqdim edilə bilər.

Bulaq, çeşmə və kəhrizlər təbii mühitin rekreasiya, praktik və estetik funksiyalarının daşıyıcıları kimi regionun təbii və tarixi abidələrinin xüsusi kateqoriyasını təşkil edir. Onların qorunması və səmərəli istifadəsi bölgədə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasına, turizm potensialının yüksəlməsinə xidmət edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Abbasov Ə.D., Məmmədova F.S., Qurbanov Q. Təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı əlaqəsində ekologiya və ətraf mühit. Naxçıvan: Əcəmi, 2018, 290 s.
3. Байрамова Л.А., Сеидов И.В. Экологические аспекты охраны ресурсов подземных вод в Нахчыванской АР // Символ Науки, 2016, № 5, с. 27-30.
4. Белоусова А.П., Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология. Москва: Академкнига, 2006, 397 с.
5. Грейсер Е.Л., Иванова Н.Г. Пресные подземные воды: состояние и перспективы водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов // Разведка и охрана недр. 2005, вып. 5, с. 36-42.
6. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. Москва: Недра, 2016, 328 с.
7. Пономарева В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая школа, 1983, 271 с.
8. Фритц Дж., Щенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
9. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. 2-е изд., Москва: МГУ, 1980, 196 с.

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

Fizza Mammadova, Gultekin Hajiyeva, Ilaha Seyidova

QUALITY INDICATORS OF SPRING AND KAHRIZ WATER ON THE TERRITORY OF THE ORDUBAD DISTRICT

The paper discusses the regularities of the distribution of spring and kahriz waters on the territory of the Ordubad district with favorable geographic conditions, their macroelement composition, physicochemical, ecological properties, and prospects for use. Along with the critical role in the water supply of the Ordubad district, springs and kahrizes, as an essential element of the region's natural heritage, determine the recreational opportunities of the territory. Since spring and kahriz water in natural conditions is characterized by its hydrodynamic, physicochemical, ecological, and microbiological properties, the study and comparative analysis of these properties make it possible to use spring and kahriz water in the region effectively.

Keywords: *Ordubad district, spring and kahriz waters, hydrochemical parameters, ecological features, landscape monuments, water supply.*

Физза Мамедова, Гюльтекин Гаджиева, Илаха Сеидова

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОДНИКОВОЙ И КЯРИЗНОЙ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА

В статье рассматриваются закономерности распространения родниковых и кяризных вод на территории Ордубадского района с благоприятными географическими условиями, их макроэлементный состав, физико-химические, экологические свойства и перспективы использования. Наряду с важной ролью в водоснабжении Ордубадского района, родники и кяризы, как важный элемент объектов природного наследия региона, определяют рекреационные возможности территории. Поскольку родниковая и кяризная вода в естественных условиях характеризуется своими гидродинамическими, физико-химическими, экологическими и микробиологическими свойствами, изучение и сравнительный анализ этих свойств позволяет эффективно использовать родниковую и кяризную воду в регионе.

Ключевые слова: *Ордубадский район, родниковые и кяризные воды, гидрохимические параметры, экологические особенности, ландшафтные памятники, водоснабжение.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 03.11.2021

Son variant 08.12.2021

UOT 546.05

HÜSEYN İMANOV, QORXMAZ HÜSEYNOV

ETİLENQLİKOL MÜHİTİNDƏ Cu_3AsS_4 BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Etilenqlikol mühitində 353 K temperaturda CuCl və As_2S_5 birləşmələri əsasında Cu_3AsS_4 birləşməsi alınmış, RFA və DTA metodları ilə fərdiliyi təsdiq edilmişdir. TG analizlə Cu_3AsS_4 birləşməsinin parçalanma məhsulları analiz edilmiş və onun stexiometrik tərkibi dəqiqləşdirilmişdir. DTA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, Cu_3AsS_4 birləşməsi 578 K temperaturda polimorf çevrilməyə uğrayır. Sintez edilmiş birləşmənin 965,5 K-də əriməsi müşahidə olunmuşdur. Cu_3AsS_4 birləşməsinin mikromorfologiyası tədqiq edilmiş və hissəciklərin pambıqvari formaya malik olduğu müəyyən edilmişdir. Hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, Cu_3AsS_4 birləşməsinin maksimum çıxımı $\text{pH} = 6-8$ aralığında və ilkin komponentlərin $\text{As}_2\text{S}_5:\text{CuCl} = 4:15$ nisbətindəki qarışığında baş verir. Alınan birləşmənin element analizi aparılmış və enerji-dispers spektri əsasında birləşmənin element tərkibi müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: etilenqlikol, termoqravimetrik analiz, mikromorfologiya, məhlul, çöküntü, kimyəvi analiz.

Giriş. Misin arsenlə əmələ gətirdiyi üçlü sulfidlər yarımkeçirici materiallar kimi sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunur və ya tətbiq üçün əhəmiyyətli hesab edilir. Cu-As-S sistemində 23 kimyəvi birləşmə (ikili və üçlü) alınır ki, bunların 21-ə təbiətdə mineral şəklində rast gəlinir. Təbiətdə Cu_3AsS_4 birləşməsinin iki modifikasiyasına – luzonit (aşağıtemperaturlu modifikasiyası) və enargit (yüksəktemperaturlu modifikasiyası) mineralları, Cu_3AsS_3 birləşməsinə isə tennantit mineralı şəklində rast gəlinir. Bu mineralların tərkiblərinin $\text{Cu}_{12+x}\text{As}_{4+y}\text{S}_{13}$ (burada $0 \leq x \leq 1,72$; $0 \leq y \leq 0,08$) olduğu müəyyən edilmişdir. Sinner-tit mineralının tərkibi $\text{Cu}_6\text{As}_4\text{S}_9$ və ya $\text{Cu}_{14}\text{As}_9\text{S}_{20}$ olduğu göstərilir [12]. CuAsS tərkibdə isə lautit mineralı məlumdur. Bundan başqa, Cu-As-S sistemində $\text{Cu}_{20}\text{As}_{13}\text{S}_{31}$ və CuAsS_2 tərkibli birləşmələr də məlumdur və bunlara təbiətdə mineral şəklində rast gəlinir [6]. Cu-As-S sistemi üzrə alınmış ərintilərinə şüşə əmələgəlmə müşahidə olunur. Vakuumda sintez metodu ilə 1173 K temperaturda müvafiq sulfidlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində alınan ərintilər havada otaq temperaturuna kimi soyudulmuş və müəyyən edilmişdir ki, 20 mol% Cu_2S tərkibə kimi qatılıq sahələrində şüşə əmələ gəlir [6, 9].

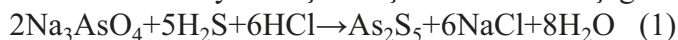
Cu_3AsS_4 birləşməsinin faza keçidi 548 K-dir. $\text{Cu}_2\text{S-As}_2\text{S}_3$ sistemi üzrə $\text{Cu}_6\text{As}_4\text{S}_9$, Cu_3AsS_3 və CuAsS_2 tərkibli birləşmələr alınmışdır. Son dövrlər Cu-As-S sistemi yeni şüşə almaq məqsədilə işlənmişdir [3]. Şüşə vakuum sintez metodu ilə 1173 K maksimum temperaturda sintez edilmişdir. Sistemdə sintez olunan birləşmələrin içərisində amorf yarımkeçirici material kimi ən maraqlı və əhəmiyyətli CuAsS_2 -dir. Belə ki, CuAsS_2 birləşmə qiymətli amorf yarımkeçiricidir. CuAsS_2 və Cu_3AsS_3 birləşmələri hidrotermal şəraitdə sintez edilmiş və mikromorfologiyası öyrənilmişdir [1, 7, 8].

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq biz, işdə CuCl və As_2S_5 birləşmələri əsasında etilenqlikol mühitində Cu_3AsS_4 birləşməsinin alınmasını qarşıya məqsəd qoyduq. Çünki ədəbiyyat materiallarından məlum olur ki, Cu_3AsS_4 birləşməsinin etilenqlikol mühitində alınmasına aid məlumatlar çox azdır.

Məqalədə CuCl və As_2S_5 birləşmələri əsasında etilenqlikol mühitində Cu_3AsS_4 birləşməsinin alınması şəraitinə və fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqinə aid nəticələr verilmişdir.

Təcrübi hissə. Etilenqlikol mühitində Cu_3AsS_4 birləşməsinə almaq üçün ilkin komponent olaraq As_2S_5 və CuCl birləşmələrindən istifadə edilmişdir. Müəyyən miqdar Na_3AsO_4

etilenqlikolda həll edilmiş, mühit 10 N xlorid turşusu ($\text{pH} = 0-1$) ilə turşulaşdırılmış, 273-283 K temperatur aralığında 2 saat müddətində H_2S qazı buraxılmaqla arsen(V) sulfid alınmışdır. Sistemin soyudulması buzlu su ilə həyata keçirilmişdir. Bu zaman aşağıdakı reaksiya baş verir:



Arsen(V) sulfidin miqdarına uyğun CuCl 10 ml etilenlikolda həll edilir. Arsen(V) sulfidin etilenqlikoldakı məhluluna CuCl məhlulu əlavə edilərək 3 saat ərzində maqnitli qarışdırıcı vasitəsilə qarışdırılmış, sonra əmələ gələn tünd qəhvəyi rəngli çöküntü süzülmüş, əvvəlcə distillə suyu, sonra isə etanolla yuyulmuşdur. Çöküntünün üzərinə yenidən etilenqlikol əlavə edilərək 393 K temperaturda mikrodalğalı sobada 78 saat müddətində saxlanılmışdır. Mühitin pH -ı 6-8 aralığında saxlanılmışdır. Baş verən reaksiyaların tənliklərini ümumi şəkildə aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Proses başa çatdıqdan sonra çöküntü süzülmüş, yuyulmuş və 353 K-də vakuumda ($\sim 10^{-1}$ Pa) qurudulmuşdur.

Nəticələrin müzakirəsi. Cu_3AsS_4 birləşməsinin alınması bir sıra eksperimental tədqiqatların nəticələrinə əsasən həyata keçirilmişdir. Cu_3AsS_4 birləşməsinin çöküntüsündən götürülmüş nümunə HNO_3 məhlulunda həll edildi və tamamilə buxarlandırıldı. Tam buxarlanma prosesi başa çatdıqdan sonra quru qalıqın həcmi 100 ml-ə qədər durulaşdırıldı. Durulaşdırılmış məhluldan bir neçə nümunə götürülərək üzərlərinə daha sonra ammonium molibdat və hidrazin məhlulu əlavə edildi. Bu məhlullar su hamamında 10 dəqiqə müddətinə qızdırıldı. Bu halda məhlullarda arsenomolibdat mavisi meydana gəlmişdir. Çöküntüdəki arsen miqdarı, mavi məhlullardan götürülmüş nümunələrdən kolorimetrik (КФК-2-УХЛ 4,2) metodla müəyyən edilmişdir [10]. Reaksiyanın yuxarıdakı tənlik üzrə getməsinə tam əmin olmaq üçün reaksiya məhsullarının kütləsi və məhlula keçən arsen ionlarının miqdarı təyin edilmişdir. Bu məqsədlə aparılmış 8-də təcrübənin nəticələri cədvəldə göstərilmişdir. Kimyəvi analiz metodları [11] ilə təyin olunmuşdur ki, uyğun miqdarda ilkin komponentlərin qarşılıqlı təsiri zamanı məhlula keçən As^{+5} ionlarının miqdarı və $\text{pH} = 6$ ilə 8 arasındakı alınan çöküntü miqdarı Cu_3AsS_4 stexiometrik tərkibinə və (2) reaksiyası ilə tam uyğunluq təşkil edir.

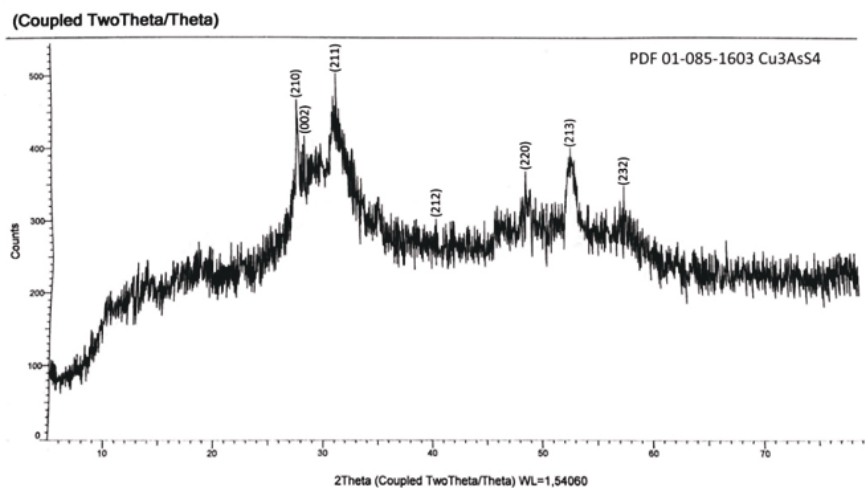
Cədvəl

Reaksiyalar zamanı alınan Cu_3AsS_4 çöküntüsünün və məhlula keçən komponentlərin miqdarı

As_2S_5 , q	CuCl , q	Cu_3AsS_4 çöküntüsü, q		Məhlula keçən As^{+5} ionunun miqdarı, q	
		Nəzəri	Təcrübi	Nəzəri	Təcrübi
0,3300	0,3952	0,5256	0,5104	0,0598	0,0521
0,4231	0,5066	0,6738	0,6611	0,0767	0,0696
0,4783	0,5728	0,7618	0,7501	0,0867	0,0741
0,5173	0,8280	0,8239	0,8122	0,0938	0,0874
0,3857	0,4619	0,6143	0,6029	0,0699	0,0603
0,3926	0,4701	0,6253	0,6148	0,0712	0,0682
0,3024	0,3621	0,4816	0,4681	0,0548	0,0486
0,3649	0,4369	0,5811	0,5673	0,0662	0,0645

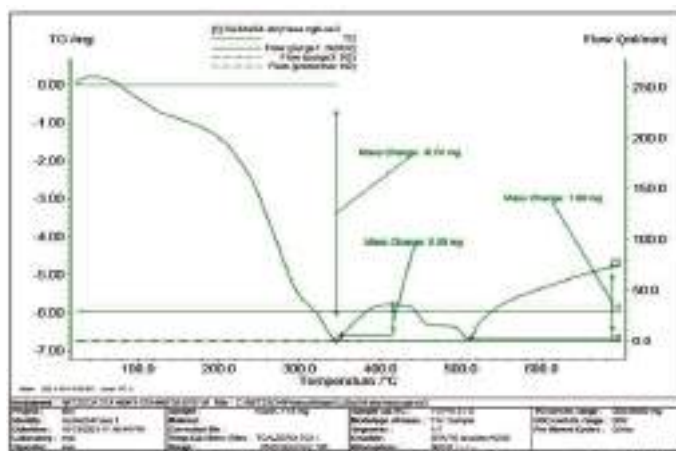
Təmizlənmiş çöküntü 523 K temperaturda 2 saat müddətində vakuumda ($\sim 10^{-2}$ Pa) termiki emal edildikdən sonra toz halına salınmış və difraktoqramı (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2q, 20-80 dər.) çəkilmişdir (şəkil 1). Müəyyən edilmişdir ki, çöküntünün tərkibi əsas

etibarilə Cu_3AsS_4 birləşməsindən ibarətdir. Difraktoqramdakı intensivlik maksimumlarının qiymətləri digər işlərin [2-6, 9, 12] nəticələri ilə yaxşı uyğun gəlmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Cu_3AsS_4 birləşməsi ortorombik sinqoniyada kristallaşır: Fəza qr.: $Pmn2_1$; qəf. par.: $a = 0,6171 \text{ nm}$, $b = 0,6463 \text{ nm}$, $c = 0,7442 \text{ nm}$; $a = b = \gamma = 90^\circ$.



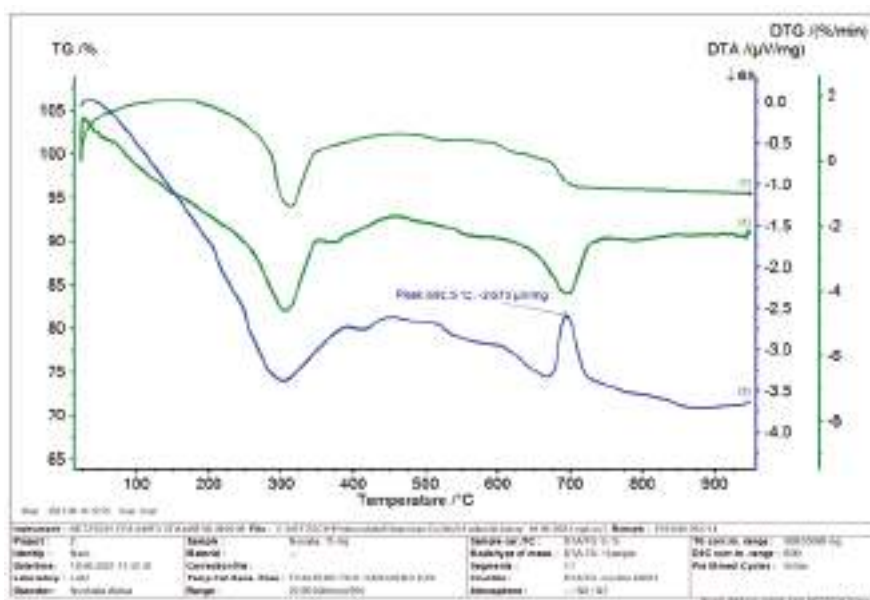
Şəkil 1. Cu_3AsS_4 birləşməsinin difraktoqramı.

Birləşmənin termogravimetrik (TG) analizi (NETZSCH STA 449F3) aparılmış (şəkil 2) və məlum olmuşdur ki, Cu_3AsS_4 nümunəsinin tərkibindəki suyun ayrılması 383–563 K-də baş verir. Analiz üçün götürülmüş 11,8 mq nümunədə nəzəri olaraq 3,82 mq kükürd olduğu məlumdur. 623 K temperaturda və hava axınında kükürdün oksidləşməsi hesabına kütlə itkisi 6,67 mq olmuşdur. Eyni zamanda bu temperaturda arsen də oksidləşərək sublimasiya edir. Sublimasiya prosesi 793 K temperatura kimi davam etmişdir. Nümunədə arsenin nəzəri miqdarı olaraq 2,24 mq-dır. 793 K temperaturda ümumi olaraq baş verən kütlə itkisi 6,86 mq olmuşdur. Nümunənin qalan hissəsi mis(I)oksiddən ibarət olmuşdur ki, bu da kimyəvi analizlə təsdiq edilmişdir. Temperaturun sonrakı artımında da kütlə itkisi müşahidə olunur ki bu da misin oksidləşməsi ilə əlaqədardır. Alınmış nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin stexiometrik tərkibi Cu_3AsS_4 formuluna uyğun gəlir.



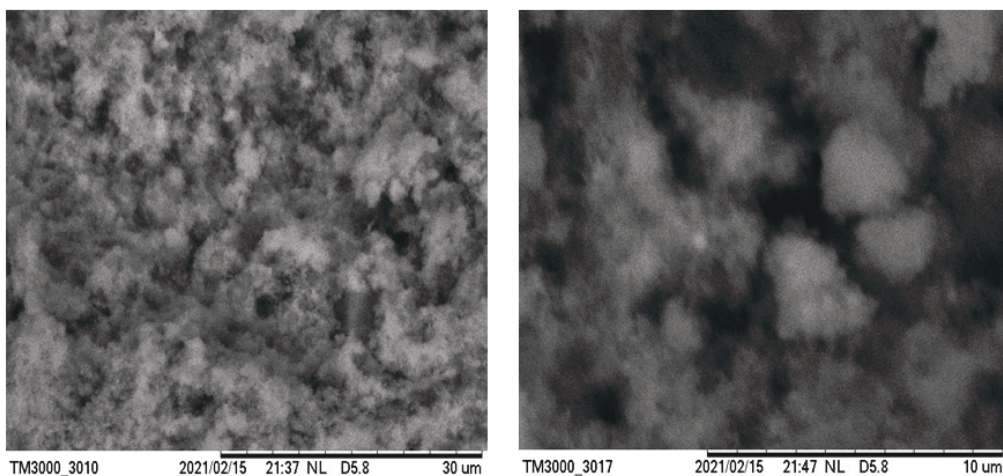
Şəkil 2. Cu_3AsS_4 birləşməsinin TG əyrisi.

Nümunənin diferensial termiki analizi (NETZSCH STA 449F3) aparılmışdır və nəticələr şəkil 3-də verilmişdir. DTA nəticələrindən məlum olmuşdur ki, Cu_3AsS_4 birləşməsi 578 K-də polimorf çevrilməyə uğrayır. Temperaturun sonrakı artımı Cu_3AsS_4 birləşməsinin əmələgəlməsinə uyğundur. Alınmış nümunənin ərیمə temperaturu 965,5 K olmuşdur.



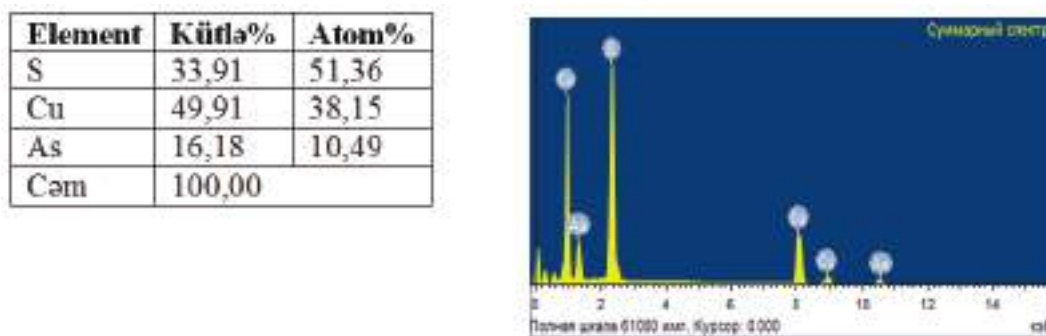
Şəkil 3. Cu_3AsS_4 birləşməsinin DTA əyrisi.

Etilenqlikol mühitində 353 K temperaturda alınmış Cu_3AsS_4 birləşməsinin mikromorfoloqiyası HITACHI TM3000 markalı mikroskopla tədqiq edilmişdir (şəkil 4). 30 və 10 mikrometr sahədə olan hissəciklərin ölçü və forma effektləri müəyyən edilmişdir. Birləşmənin SEM şəklindən göründüyü kimi, etilenqlikolda alınmış çöküntü yüksək adheziyalı nanohissəciklərin aqreqatlarından təşkil olunub. Hissəciklərin ölçüsü çox kiçik olduğu üçün pambıqvarı formada görünür. SEM şəkillərindən göründüyü kimi, 353 K temperaturda tam formalaşma baş verməmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, temperatura artdıqda hissəciklərin ölçüsü və forması dəyişir.

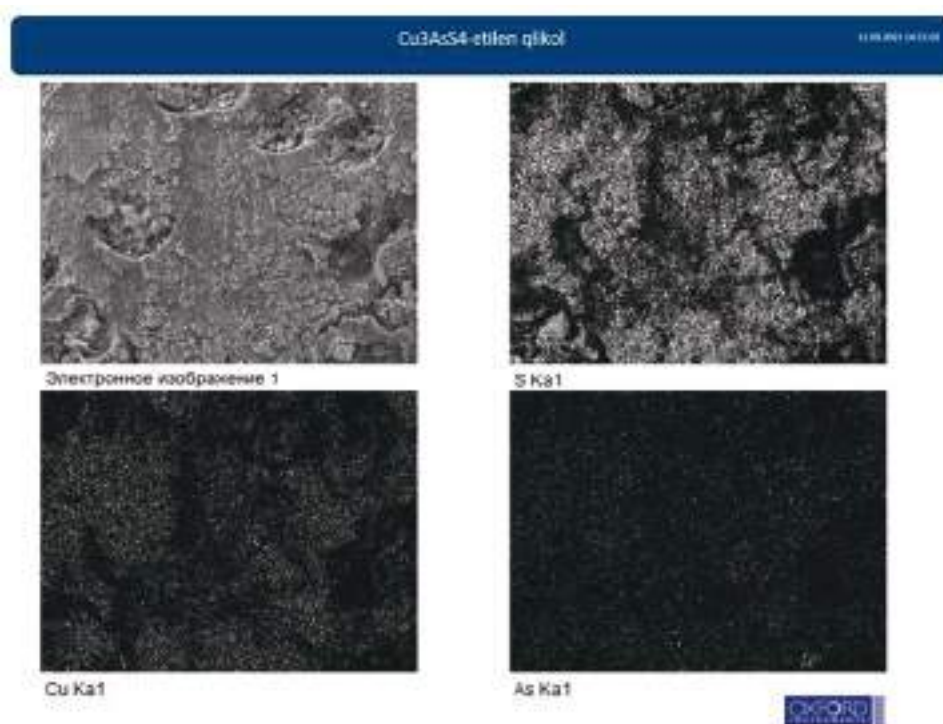


Şəkil 4. Etilenqlikol mühitində alınmış Cu_3AsS_4 birləşməsinin SEM şəkli.

Cu_3AsS_4 birləşməsinin stexiometrik tərkibini dəqiqləşdirmək üçün alınan birləşmənin tərkibinin element analizi aparılmış, enerji-dispers spektri və elektron şəkilləri çəkilmişdir (Launch Trion XL dilution refrigerator-OXFORD cihazında) (şəkil 5). Alınan nəticələrə əsasən, birləşmələrin tərkibindəki mis, arsen və kükürdün kütlə və atom nisbətləri təyin edilmişdir. Element analiz nəticələrinə əsasən etilen qlikol mühitində əldə edilən birləşmənin sadə formulunun Cu_3AsS_4 olduğu müəyyən edilmişdir.

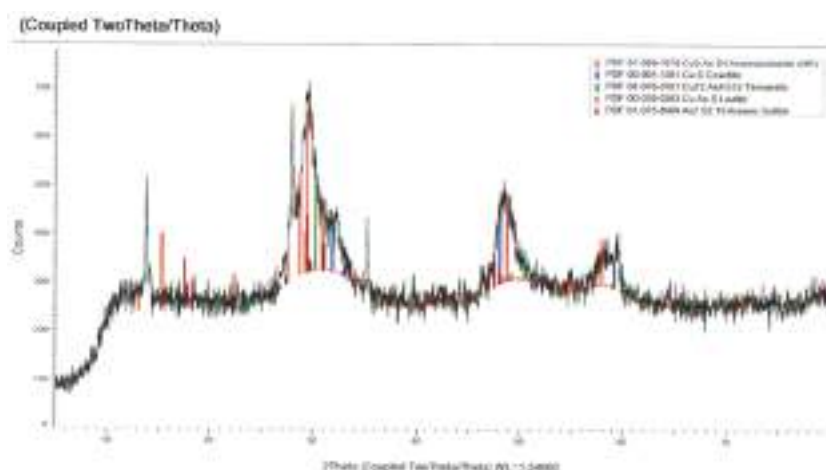


Şəkil 5. Cu_3AsS_4 birləşməsinin element tərkibi və enerji-dispers spektri.



Şəkil 6. Cu_3AsS_4 birləşməsinin elektron şəkilləri.

Etilenqlikol mühitində Cu_3AsS_4 birləşməsinin alınma şəraitini tədqiq etmək üçün birləşmənin çıxımının mühitin pH-dan və qatılıqdan asılılığı araşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Cu_3AsS_4 birləşməsinin maksimum çıxımı pH = 6-8 aralığında və ilkin komponentlərin $\text{As}_2\text{S}_5:\text{CuCl} = 4:15$ nisbətindəki qarışığında müşahidə olunur. pH = 2-4 aralığında ikili və üçlü birləşmələrin qarışığı alınır (şəkil 6). pH > 8 olduqda mis tioarsenat və mis arsenat birləşmələrinin qarışığı alınır.



Şəkil 7. pH = 2-4 aralığında alınmış çöküntünün difraktoqramı.

Müəyyən edilmişdir ki, etilenqlikol mühitində (2) reaksiyası otaq temperaturunda çox yavaş gedir. Temperatur artdıqda reaksiya sürətlənir, çünki As_2S_5 birləşməsinin həllolması temperaturdan asılıdır. $T > 353 \text{ K}$ olduqda $\text{As}_2\text{S}_5 @ \text{As}_2\text{S}_3 + 2\text{S}$ parçalanma reaksiyası baş verdiyi üçün sistemdə üçvalentli arsenitlər və kükürd qarışığı əmələ gəlir. Buna görə də Cu_3AsS_4 birləşməsinin alınması üçün optimal şərait 353 K temperatur və pH = 6-8 aralığı seçilmişdir.

Nəticə. Etilenqlikol mühitində CuCl və As_2S_5 birləşmələri əsasında Cu_3AsS_4 birləşməsi alınmış, RFA metodu ilə fərdiliyi təsdiq edilmişdir.

TG və DTA analizlə Cu_3AsS_4 birləşməsinin parçalanma məhsulları analiz edilmiş və onun stexiometrik tərkibi dəqiqləşdirilmişdir.

Etilenqlikol mühitində alınmış Cu_3AsS_4 birləşməsinin mikromorfologiyası tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, 353 K temperaturda birləşmə kiçik ölçülü nanohissəciklərdən təşkil olunub. Hissəciklər arasında güclü adheziya müşahidə olunur.

Müəyyən edilmişdir ki, etilenqlikol mühitində Cu_3AsS_4 birləşməsinin maksimum çıxımı pH = 6-8 aralığında və ilkin komponentlərin $\text{As}_2\text{S}_5 : \text{CuCl} = 4:15$ nisbətindəki qarışığında baş verir. Turş mühitdə (pH = 2-6) birləşmə fərdi şəkildə alınmır.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov Q.M. Sulu məhlulda mis(I) tioarsenitlərin alınma şəraitinin və termodinamik xassələrinin araşdırılması // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2018, № 2, s. 36-41.
2. Boorman R.S., Salter R.S., Davis D.W. // Mining Mag., 1984, September issue, pp. 225-235.
3. Ferron C.J., De Cuyper J. // Int. J. Miner. Process., 1992, v. 35, pp. 225-238.
4. Meske S., Skinner B.J. Sulfosalts of copper. Phases and phase relations in the system copper–arsenic–sulfur // J. Econ. Geol., 1971, v. 66, № 6, pp. 901-918.
5. Wernic J.H., Benson K.E. New semiconducting ternary compounds // J. Phys. Chem. Solids, 1957, v. 3, № 1/2, pp. 157-159.
6. Виноградова Г.З. Стеклообразование и фазовые равновесия в халькогенидных системах. Москва: Наука, 1984, 173 с.

7. Гусейнов Г.М. Синтез наноразмерных теоарсенитов меди(1) / Междунар. Конф. «Успехи химической физики». Черноголовка, 2016, с. 170.
8. Гусейнов Г.М. Получение наночастиц соединений CuAsS_2 и Cu_3AsS_4 в среде этиленгликоля / XVI Междн. Конф. «Наукоемкие химич. технологии». Россия, Москва, 2016, с. 176.
9. Коломиец Б.Т., Горюнова Р.А., Шило В.П. Стеклообразное состояние в халькогенидах / Стеклообразное состояние. Москва-Ленинград.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 456-460.
10. Немодрук А.А. Аналитическая химия мышьяка. Наука, 1976, с. 244.
11. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Москва: Химия, 1965, с. 976.
12. Шербина В.В. Геохимическое значение системы Cu-As-S // Геохимия, 1974, № 5, с. 662-672.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseyn.imanov1991@gmail.com

E-mail: huseynli72@list.ru

Huseyn İmanov, Gorkhmaz Huseynov

PRODUCTION OF Cu_3AsS_4 COMPOUND IN ETHYLENE GLYCOL MEDIUM AND STUDY OF ITS PROPERTIES

Cu_3AsS_4 compound was obtained based on CuCl and As_2S_5 compounds in ethylene glycol medium at 353 K. Its individuality was confirmed by RFA and DTA methods. The decomposition products of the Cu_3AsS_4 compound were analyzed by TG analysis, and its stoichiometric composition was determined. The DTA results showed that the Cu_3AsS_4 compound undergoes polymorphism at 578 K. Melting of the synthesized compound was observed at 965,5 K. The micromorphology of the Cu_3AsS_4 compound was studied it was determined that the particles had a cottony shape. Firm adhesion is observed between the particles. We have ascertained that Cu_3AsS_4 compound maximum yield occurs in the range of $\text{pH} = 6-8$, in the mixture of these primary components in the ratio $\text{As}_2\text{S}_5:\text{CuCl} = 4:15$. Elemental analysis of the obtained compound was carried out, and the elemental composition of the compound was determined on the basis of the energy-dispersion spectrum.

Keywords: *micromorphology, solution, sediment, chemical analysis.*

Гусейн Иманов, Горхмаз Гусейнов

ПОЛУЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ Cu_3AsS_4 В СРЕДЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Соединение Cu_3AsS_4 получено на основе соединений CuCl и As_2S_5 в среде этиленгликоля при 353 К, его индивидуальность подтверждена методами РФА и ДТА. Продукты разложения соединения Cu_3AsS_4 были проанализированы методом ТГ-анализа, и определен его стехиометрический состав. Результаты ДТА показали, что соединение

Cu_3AsS_4 претерпевает полиморфизм при 578 К. Плавление синтезированного соединения наблюдали при 965,5 К. Изучена микроморфология соединения Cu_3AsS_4 , и было определено, что частицы имеют хлопчатобумажную форму. Между частицами наблюдается сильное сцепление. Установлено, что максимальный выход соединения Cu_3AsS_4 наблюдается в интервале $\text{pH} = 6-8$ и он наблюдается в смеси этих первичных компонентов при соотношении $\text{As}_2\text{S}_5:\text{CuCl} = 4:15$. Проведен элементный анализ полученного соединения и определен элементный состав соединения на основании энергодисперсионного спектра.

Ключевые слова: этиленгликоль, термогравиметрический анализ, микроморфология, раствор, осадок, химический анализ.

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 28.10.2021

Son variant 23.11.2021

УДК 541.183.12+549.67+546.28

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА, ГЮНЕЛЬ НАСИРЛИ

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, ЩЕЛОЧНОСТИ И ВРЕМЕНИ
ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕСС СИНТЕЗА ФИЛЛИПСИТА**

Впервые на основе природного цеолитового туфа Нахчывана Кюкючайского месторождения был синтезирован цеолит филлипсит и изучено влияние температуры, концентрации термального раствора и времени обработки на процесс кристаллизации. Синтез был проведен гидротермальным методом в автоклавах типа Мори, объемом 18 см³ и коэффициентом заполнения $F = 0,8$. Исходный минерал и продукты реакции были исследованы рентгенофазовым анализом (2D PHASER «Bruker» (CuK_α -излучение, $2\theta = 20-80^\circ$) 00-Д) и сканирующей электронной микроскопией (Hitachi TM-3000). Гидротермальный синтез цеолита типа филлипсита изучался при температуре 100-300°C, концентрации термального раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 10-30% и времени кристаллизации 10-100 часов. Показано, что область существования филлипсита со 100%-ной степенью кристалличности и фазовой чистотой, следующая: концентрация $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 15-20%; температура – 100-200°C; время обработки – 50-100 часов. Установлено, что при температуре ниже 100°C в продуктах кристаллизации оказались морденит+анальцит+фожазит, а выше 200°C – скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит; при концентрации термального раствора ниже 15% кристаллизуется филлипсит+анальцит+фожазит, а выше 20% – скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит; время обработки ниже 50 часов содействует кристаллизации морденит+альбит, а выше 100 часов – гидросодалит+лейцит.

Ключевые слова: филлипсит, условия синтеза, влияние температуры и щелочности, гидротермальный синтез, цеолит, цеолит Нахчывана, время обработки, рентгенофазовый анализ.

Введение. Цеолит филлипсит, как известно, встречается в морских отложениях, в некоторых соленых озерах, в вулканокластических отложениях [1].

В структуре филлипсита тетраэдры кремния и алюминия расположены группами параллельно или почти параллельно один над другим [2, 3]. При сцеплении этих четырехчленных колец всегда возникают восьмичленные кольца, которые определяют его молекулярно-ситовые свойства. Алюмосиликатный каркас филлипсита состоит из батиситовых цепочек, и в результате конденсации этих цепочек создаются четырех- и восьмичленные кольца [4]. На рисунке 1 представлена 3D модель каркаса филлипсита.

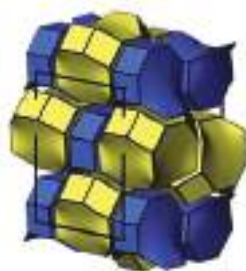


Рис. 1. 3D модель структуры филлипсита.

В научной литературе есть многочисленные исследования по синтезу и влияния условий на процесс получения филлипсита путем превращения шабазита [5], природного клиноптилолита [6], вулканического пепла [7], в присутствии органического агента [8] и др., а также его применения в качестве адсорбента [9, 10], в медицине [11] и т.д.

Учитывая вышесказанное, то есть практическую значимость филлипсита, наша цель состояла в получении филлипсита на природной основе, изучении влияния температуры, щелочности и времени обработки на процесс кристаллизации. Синтез проведен нами на основе природного цеолитового туфа Нахчывана, что гораздо упрощает весь процесс кристаллизации.

Экспериментальная часть. Природный цеолитовый туф был взят из цеолитсодержащего горизонта на северо-западе реки Кюкючай, 78,5% которого составляет основной минерал – морденит, 19,5% кварц и 2,00% анортит. Природный образец тщательно промывали дистиллированной водой и сушили при 100°C в течение 3 суток.

Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори объемом 18 см³, коэффициент заполнения автоклавов $F = 0.8$. Опыты по гидротермальной кристаллизации проводились без создания температурного градиента и без перемешивания реакционной массы. Отношение твердой фазы к жидкой 1:10. Синтез филлипсита проводили в термальном растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Эксперименты по гидротермальному синтезу цеолита типа филлипсита проводили в течение 10-100 часов, при температуре 100-300°C и концентрации термального раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 10-30%. Подробно процесс синтеза филлипсита описан в [12].

Идентификация цеолитовой фазы проводилась методами рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии. В экспериментах использовали установку рентгеновский анализатор 2D PHASER «Bruker» (CuK_α -излучение, $2\theta=20-80^\circ$). Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) исходных материалов и продуктов реакции проводилась на микроскопе высокого разрешения (увеличение в 30000 раз) Hitachi 3000 TM. Режим низкого вакуума позволял исследовать образцы без предварительного осаждения. Образец помещали на двустороннюю липкую ленту, наклеенную на металлический диск, и вакуумировали до давления 10^{-4} Па для получения микрофотографий.

Обсуждение результатов. Согласно рентгенографическому анализу филлипсит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 9,87 \text{ \AA}$, $b = 14,30 \text{ \AA}$, $c = 8,67 \text{ \AA}$, что хорошо согласуется с литературными данными [13]. Дифрактограмма и микрофотография синтезированного филлипсита представлена на рисунке 2.

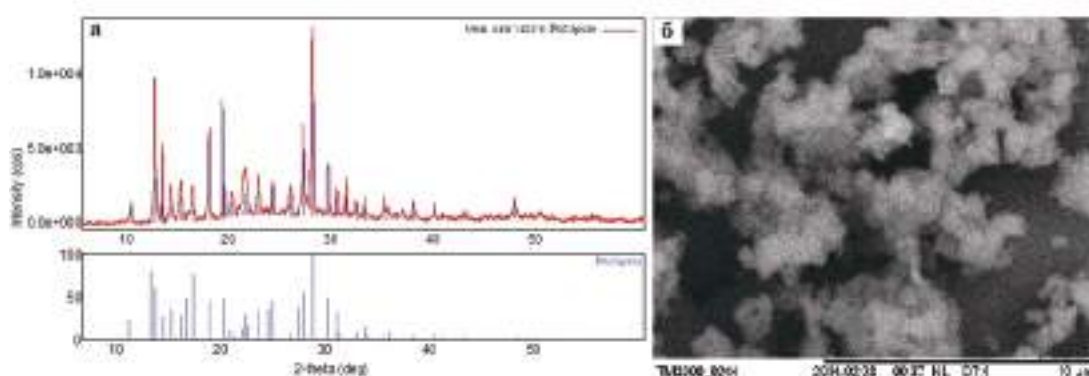


Рис. 2. Дифрактограмма (а) и микрофотография (б) полученного филлипсита.

Полученные экспериментальные данные позволяют утверждать, что областью существования чистого в фазовом отношении филлипсита со 100% степенью кристалличности являются: концентрация $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 15-20%; температура – 100-200°C; время обработки – 50-100 часов.

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

Как представлено выше, температурной областью существования чистого филлипсита со 100% степенью кристалличности является предел 100-200°C. При температуре ниже 100°C (в пределах 80-100°C) в продуктах кристаллизации оказались непрореагировавший морденит, анальцит и фожазит. При температуре ниже 80°C, согласно рентгенофазовому анализу, процесс кристаллизации не начинается. А при температуре же выше 200°C (до 300°C) кристаллизуется скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит. Точнее, в диапазоне температур 200-250°C в продуктах кристаллизации присутствуют филлипсит+скаполит, а интервал температур 250-300°C поспособствовал получению ассоциаций филлипсит+скаполит+лейцит+гидросодалит.

Как отмечено выше, оптимальной областью существования филлипсита со 100% степенью кристалличности является щелочность среды 15-20% $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Понижение концентрации термального раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ниже 15% (точнее в пределах 10-15%) способствует кристаллизации помимо филлипсита, также ассоциации анальцит+фожазит. Повышение же щелочности выше 20% (до 30%) содействует получению ассоциации скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит. Точнее сказать, в интервале щелочности 20-25% в продуктах кристаллизации присутствовали скаполит+филлипсит, а в пределах 25-30% – скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит.

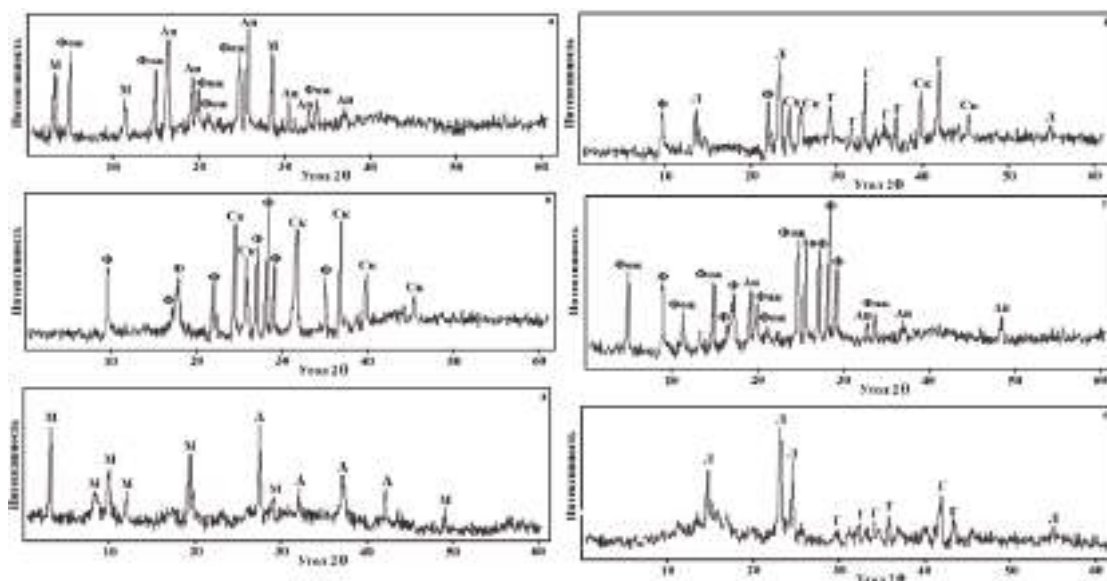


Рис. 3. Дифрактограмма продуктов: а) морденит+анальцит+фожазит (температурный интервал 80-100°C); б) скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит (при температуре 250-300°C, концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 25-30%); в) филлипсит+скаполит (при температуре 200-250°C, концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20-25%); г) филлипсит+анальцит+фожазит (при концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 10-15%); д) морденит+альбит (при времени обработки 10-50 часов); е) гидросодалит+лейцит (при времени кристаллизации до 120 часов), где М – морденит, Ан – анальцит, Фож – фожазит, Ф – филлипсит, А – альбит, Г – гидросодалит, Л – лейцит.

Согласно представленным выше данным, областью существования филлипсита со 100% степенью кристалличности является время обработки 50-100 часов. При времени обработки ниже 50 часов (то есть в диапазоне 10-50 часов) согласно рентгенофазовому анализу процесс кристаллизации не начинался, то есть в продукте оказались морденит+альбит. Поднятие же времени обработки выше 100 часов (до 120 часов) способствует кристаллизации фазы гидросодалит+лейцит.

Дифрактограммы продуктов при различных условиях представлены на рисунке 3.

Вывод. Таким образом, на основе природного цеолитсодержащего туфа Нахчывана был синтезирован практически важный цеолит – филлипсит. Установлены оптимальные условия синтеза филлипсита. Изучено влияние температуры, концентрации термального раствора и времени обработки на процесс кристаллизации филлипсита. Областью существования филлипсита со 100% степенью кристалличности и фазовой чистотой является температура 100-200°C, концентрация термального раствора (щелочность) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 15-20%, время обработки 50-100 часов. Согласно полученным данным рентгенофазового анализа, при температуре ниже 100°C в продуктах кристаллизации оказались морденит+анальцит+фожазит, а выше 200°C – скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит; при концентрации термального раствора ниже 15% кристаллизуется филлипсит+анальцит+фожазит, а выше 20% – скаполит+филлипсит+лейцит+гидросодалит; при времени обработки ниже 50 часов кристаллизуется морденит+альбит, а выше 100 часов – гидросодалит+лейцит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hay L.R. Geologic occurrence of zeolites // Natural zeolites: Occurrence, properties, use, 1978, pp. 135-143.
2. Kunihiro F., Kazuhiro A., Keiji K. Phillipsite synthesis from fly ash prepared by hydrothermal treatment with microwave heating // Advanced Powder Technology, 2006, v. 17, № 4, pp. 369-382.
3. Mohammad B. An experimental study for finding the best condition for PHI zeolite synthesis using Taguchi method for gas separation // Chemical Papers, 2018, v. 72, № 5, pp. 1139-1149.
4. Huei-Fen C., Sheng-Rong S., Huann-Jih L. The synthesis of phillipsite // Western pacific earth sciences, 2002, v. 2, № 4, pp. 381-392.
5. Coombs D.S., Ellis A.D., Fyfe W.S., Taylor A.M. (1959) The zeolite facies, with comments on the interpretation of hydrothermal synthesis // Geochim. Cosmochim. Acta, 1959, v. 17, pp. 33-107.
6. Kharamesh M., Badei A., Ali Barghi M. Hydrothermal synthesis of phillipsite from natural clinoptilolite / Iran International Zeolite Conference, 2008, april 29-may 1. Tehran, pp. 80-84.
7. Sanhueza V.M., Bennun L.D. Synthesis of zeolitic materials from volcanic ash in presence and absence of cetyltrimethylammonium bromide // Revista internacional de contaminación ambiental, 2015, v. 31, № 2, pp. 52-55.
8. Han S., Bun M., Min H., Bong S. Zeolite synthesis in the tetraethylammonium-tetramethylammonium mixed-organic additive system // Microporous and mesoporous materials, 2009, v. 123, pp. 160-168.

9. Yang P., Zhang J., Chen H., Chao Z., Cai L. One-step synthesis of rod-shaped phillipsite using circulating fluidized bed fly ash and its application for removal heavy metal // *Ferroelectrics*, 2019, v. 547, is. 1, pp. 51-58.
10. Jin H., Junsheng Y., Jia X., Yunpeng F., Chunxia M. Template-free synthesis and characterization of K-phillipsite for use in potassium extraction from seawater // *Particuology*, 2013, v. 11, is. 6, pp. 786-788.
11. Dogliotti G., Malavazos A., Giacometti S., Solimene U., Fanelli M., Corsi M., Dozio E. Natural zeolites chabazite/phillipsite/analcime increase blood levels of antioxidant enzymes // *Clinical biochemistry and nutrition*, 2012, v. 50, is. 3, pp. 195-198.
12. Мамедова Г. Кристаллохимические аспекты синтеза филлипсита в системе природный цеолит Нахчывана – $\text{Ca}(\text{OH})_2$ // *Научные труды. Серия естественных и технических наук*, 2019, т. 15, № 2, с. 46-52.
13. Treacy M., Higgins J. Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites. New York: Elsevier, 2001, 4th ed., 535 p.

Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

E-mail: gunelmamadova@mail.ru

Günəl Məmmədova, Günəl Nəsirli

FİLLİPSİTİN SİNTEZ PROSESİNƏ TEMPERATUR, QƏLƏVİLİK VƏ EMAL VAXTININ TƏSİRİ

Naxçıvan mineralı əsasında ilk dəfə praktiki əhəmiyyətə malik fillipsit seoliti sintez olunmuşdur. Təbii Naxçıvan nümunəsi Küküçayın şimal-qərbindən götürülmüşdür və tərkibində seolitın miqdarı 75-80% arasında dəyişir. Hidrotermal sintez, 18 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 1:10 kimidir. Hidrotermal sintez 100-300°C temperatur, 10-30 % termal mühitin $\text{Ca}(\text{OH})_2$ qatılığı və kristallaşma zamanı 10-100 saat intervallarında öyrənilmişdir. Faza cəhətdən təmiz və 100% kristallaşma dərəcəsi ilə fillipsit seolitinin sintezi üçün optimal şərait intervalı müəyyən edilmişdir: temperatur – 100-200°C, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ qatılığı 15-20%, kristallaşmanın müddəti – 50-100 saat. Temperaturun, termal mühitin qatılığının, prosesin müddətinin kristallaşmaya təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, 100°C temperaturdan aşağı kristallaşma məhsulu kimi mordenit+analsim+fojazit, 200°C yuxarı isə skapolit+fillipsit+leysit+hidrosodalit; termal mühitin qatılığı 15%-dan aşağı fillipsit+analsim+fojazit, 20%-dan yuxarı isə skapolit+fillipsit+leysit+hidrosodalit; kristallaşma zamanı 50 saatdan aşağı mordenit+albit, 100 saatdan yuxarı isə hidrosodalit+leysit assosiasiyalar alınmışdır. İlkin nümunə və alınmış məhsullar rentgen-faza (2D PHASER “Bruker” (CuK_α , $2\theta = 20-80^\circ$)) və skanedic elektron mikroskopik (Hitachi TM-3000) analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur.

Açar sözlər: *fillipsit, sintez şəraiti, temperaturun və qələviliyin təsiri, hidrotermal sintez, seolit, Naxçıvan seoliti, emal vaxtı, rentgenfaza analizi.*

Gunel Mamedova, Gunel Nasirli

**INFLUENCE OF TEMPERATURE, ALKALINITY, AND TIME OF
TREATMENT ON THE PROCESS OF PHILLIPSITE SYNTHESIS**

For the first were synthesized of practically important zeolite of phillipsite based on the natural mineral of Nakhchivan. The natural sample has been obtained from the zeolite horizon northwest of the Kyukyuchai River, where zeolite content varies in the range of 75-80%. The hydrothermal synthesis has been carried out in Morey type autoclaves made up of 45MNFT stainless steel with a volume of 18 cm³ and a filling coefficient of $F = 0,8$. The hydrothermal crystallization experiments have been carried out to generate a temperature gradient $\Delta T = 0$ and without stirring the reaction mass. The solid phase to liquid phase relation is 1:10. The hydrothermal synthesis of phillipsite type zeolite was studied at the temperature of 100-300°C, 10-30%-concentration of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thermal solution, and 10-100 hours crystallization time. It is shown that the region of existence of phillipsite with 100% crystallinity and phase purity is as follows: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ concentration – 15-20%; temperature – 100-200°C; processing time – 50-100 hours. The effect of temperature, thermal solution concentration, process time on crystallization was studied. We have found that at temperatures below 100°C mordenite+analcime+faujasite appears in crystallization products, above 200°C – scapolite+phillipsite+leucite+hydrosodalite; when the concentration of the thermal solution is below 15%, phillipsite+analcime+faujasite, and above 20% – scapolite+phillipsite+leucite+hydrosodalite crystallizes; processing time below 50 hours promotes crystallization of mordenite+albite, and above 100 hours – hydrosodalite+leucite. The initial sample and the product obtained were studied by X-ray diffraction (2D PHASER “Bruker” (CuK_α , $2\theta = 20-80^\circ$)) method of analysis and scanning electron microscopy (Hitachi TM-3000).

Keywords: *phillipsite, synthesis conditions, influence of temperature and alkalinity, hydrothermal synthesis, zeolite, zeolite of Nakhchivan, time of treatment, X-ray analysis.*

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

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 23.11.2021
Son variant 15.12.2021**

UOT 662.74.

RAFIQ QULIYEV

BİLƏV ALÜMINIUM SULFAT SÜXURUNUN KİMYƏVİ ANALİZİ

Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonunun Biləv kəndi yaxınlığında, Zəylək dərəsində alüminium 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 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 kristallaşma suyunun miqdarı təyin edilmiş və temperaturdan asılı olaraq süxurun suda həll olması öyrənilmişdir. Zəylər $\text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Me}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 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: *Naxçıvan, Ordubad Biləv, alüminium, süxur, kimyəvi və fiziki-kimyəvi analiz, gil, su, əhəngdaşı, dəmir.*

Alüminium süxurları yer qabığında geniş yayılmışdır. Ancaq alüminium zəy şəklində çox nadir hallarda yataq əmələ gətirir. Naxçıvan Muxtar Respublikası belə nadir bölgələrdən biridir. Ordubad rayonunun Biləv kəndi yaxınlığında, Zəylək dərəsində alüminium sulfatın yer səthinə çıxışı vardır. Həmin yerdən nümunə götürülmüş nümunənin ilkin analizi zamanı 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 [1].

Zəylər $\text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Me}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 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. Metallardan üçvalentli nadir torpaq elementləri zəy əmələ gətirmir. Zəylərin rentgenoquruluş analizi göstərmişdir ki, onların tərkibinə daxil olan metal ionları altı su molekulu ilə əhatə olunan iri molekullu kompleks birləşmələrdir, yəni, onların tərkibi $[\text{Me}^I(\text{H}_2\text{O})_6](\text{SO}_4)_2[\text{Me}^{III}(\text{H}_2\text{O})_6]$ formuluna uyğundur. Bütün zəylər kubik sistemdə kristallaşırlar və izomorfdurlar. Zəylər büzüşdürücü xassəli olub, turş dada malikdirlər. Adi şəraitdə zəylər davamlıdırlar. Onların davamlılığına tərkibdə olan üçvalentli metal ionlarına nisbətən, birvalentli metal ionu daha çox təsir edir. Eyni üçvalentli metal ionu ilə əmələ gələn zəylərin natrium, kalium, rubidium, sezium sırasında davamlılıqları artır. Ümumiyyətlə tərkibə daxil olan üçvalentli metal ionunun radiusunun azalması və birvalentli ionunun radiusunun artması ilə zəylərin davamlılığı yüksəlir. Zəylərin ən davamlısı sezium, davamsızı isə natrium zəyləridir.

Zəylərdən geniş yayılanları – rəngsiz kristala malik alüminium-kalium $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, göyümtül-bənövşəyi rəngli kalium-xrom $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, açıq-bənövşəyi rəngli dəmir ammonium $(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ zəyləridir. Bunlardan da çox geniş istifadə olunanı alüminium-kalium zəyidir.

Zəy sözü maddənin büzüşdürücü, turş tamına görə verilmişdir. Zəylər çox qədimdən məlumdur. Onlar əsasən parçaların boyanmasında, tumac dərillərin hazırlanmasında tətbiq edilmişdir. Zəyin geniş yayılmışı kalium – alüminium zəyidir. Duru məhlulu tibbidə qarqara üçün, selikli qışanın iltihabı prosesində, kəsiklər zamanı qandayandırıcı vasitə kimi istifadə edilir. Zəylərdən çox miqdarda dəri aşılama, kağız yapışdırma, fotoqrafiyada turş fiksajların hazırlanmasında tətbiq olunur. Kalium – alüminium zəyi dəri və xəzin aşılamaşında 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. Boyaqqılıqda da zəylərdən qədimdən istifadə olunur. Turş xassəli boyalarla yun və ipək iplərin boyanmasında zəylər əvəzəlməzdir. Zəylər 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 qızdırma 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 qaldırdıqda onların həll olması sürətlə artır. Kalium – alüminium zəyi 100 q suda 0°C-də 2,95 qram həll olduğu halda, məhlulu qaynayan 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 göründüyü 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 qızdırılır və 10 dəqiqə maqnitli qarışdırıcı ilə qarışdırılır. Həll olmayan hissəciklərin tam çökməsi üçün məhlul 2 saat sakit saxlanılır, tam çökmə getdikdən sonra məhlul əvvəlcə büxner qından, sonra isə adi filtdən süzülərək qalıq (çöküntü) qurudularaq çəkilmişdir. Məhlulda Fe (III) 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 közdərlməsi ilə təyin edilmişdir.

Süxurdan götürülmüş nümunə qaynar suda həll edilərək süzölmüşdür. Alınmış çöküntü nitrat turşusu ilə işləndikdən sonra SiO₂-nin miqdarı təyin edilmişdir. Süzöntüyə NH₄OH 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.

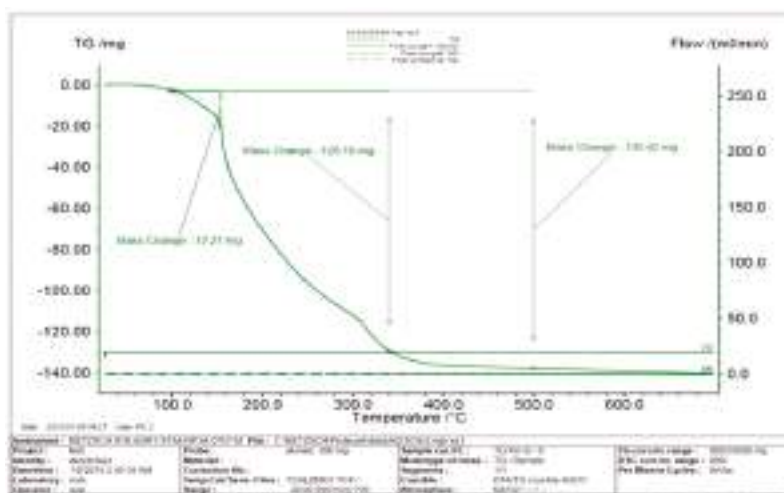
Süxurdakı dəmirin miqdarı məhlula ammonium tartrat və ammonium sulfid əlavə etməklə, CaCO_3 -ün miqdarı, çöküntünün nitrat turşusu ilə işlənməsi nəticəsində alınan məhlula $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ əlavə etməklə müəyyən edilmişdir. Zəyli süxurdan alınan məhlula CH_3COONa və $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ -la təsir etməklə kaliumun miqdarı təyin edilmişdir. Eyni zamanda kalium və natriumun miqdarı Sement zavodda alovlu fotometrlə 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 qalığın (həll olmayan hissə) miqdarı 14,6%, hətta 20%-ə qədər və alüminiumun miqdarı 8,6%-ə kimi dəyişir.



Şəkil 1: Biləv zəy süxurunun diferensial-termiki analizi.

Biləv alüminium süxurunun kimyəvi tərkibi eyni zamanda Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 derivatografi ilə diferensial-termiki analiz edilmişdir. Şəkildən görünür ki, 100-155°C-də süxurun tərkibindəki suyun bir hissəsini – 17,2 mq-nın 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 (135,01 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.

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 54%-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 alüminium sulfatın və onun əsasında zəyin, alüminium hidroksidin istehsalının muxtar respublikada təşkili vacib məsələlərdən biri ola bilər.

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 серноокислый алюминий. Россия, <https://patents.google.com/patent/RU2013373C1/ru>, 1994
5. Наумов К.И., Шведов И.М., Малолетнев А.С. Применение новых технологий для получения коагулянта (сульфата алюминия) из углеотходов. Москва: Горная книга, 2014, с. 65-71.

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

Rafiq Guliyev**CHEMICAL ANALYSIS OF BILAV SULFATE ALUMINUM ROCK**

In the Zeylik gorge, not far from the Bilav village of the Julfa region of the Nakhchivan Autonomous Republic, there is an outlet on 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 potash-aluminum alum. In addition, it contains sand, clay, water, limestone, iron compounds, and other mixtures. The rock hygroscopicity was determined by heating it at 90-100°C, 340-350°C, and 530-540°C, and also studied the rock solubility in water depending on the temperature. Alum is a double crystalline hydrate of sulfuric acid salts corresponding to the general formula $\text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Me}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. They contain monovalent sodium, potassium, rubidium, cesium, thallium, ammonium ion, and trivalent metals – these are aluminum, gallium, indium, vanadium, chromium, manganese, iron, cobalt, ruthenium, iridium, etc.

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

Рафиг Гулиев**ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИЛАВСКОЙ СУЛЬФАТНОЙ
АЛЮМИНИЕВОЙ ПОРОДЫ**

В ущелье Зейлик, недалеко от села Билав Джульфинского района Нахчыванской Автономной Республики, есть выход на поверхность сульфатной алюминиевой породы. Состав породы, взятой из этого места, определен химическими и физико-химическими методами анализа. Установлено, что основными компонентами породы являются сульфат алюминия и калийно-алюминиевые квасцы. Кроме того, она содержит песок, глину, воду, известняк, соединения железа и другие примеси. Гигроскопичность породы определяли путем ее нагревания при 90-100°C, 340-350°C и 530-540°C, а также изучили растворимость породы в воде в зависимости от температуры. Квасцы представляют собой двойные кристаллогидраты солей серной кислоты, соответствующие общей формуле $\text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Me}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. Они содержат одновалентный натрий, калий, рубидий, цезий, таллий, ион аммония и трехвалентные металлы – это 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 dokrotu Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 19.10.2021
Son variant 12.11.2021**

UOT 661.883.47

SEVDA ƏLİYEVƏ

NATRIUM TIOSTİBIATIN ALINMASI ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI

Məqalədə, natrium tiostibiatdan başlanğıc maddə kimi məhlulda bir sıra ağır metalların tiobirləşmələrinin alınması istiqamətində aparılan tədqiqatlarda istifadə etmək məqsədi ilə onun sintez şəraiti verilmişdir. Natrium tiostibiatın alınmasında ilkin materiallardan biri olan sürmə(III) sulfid Darıdağ sürmə filizindən alınmışdır. Digər komponentlər hazır reaktivlər şəklində götürülmüşdür. Reaksiya tənliyinə uyğun olaraq stexiometrik nisbətdə götürülmüş maddələr – sürmə(III) sulfid, natrium hidroksid, elementar kükürd qarışdırılaraq qaynayana qədər qızdırılmış, həllolma başa çatdıqdan sonra məhlul süzülmüş və kristallaşdırılmışdır. Nümunənin tərkibi termoqravimetrik və kimyəvi analizlə dəqiqləşdirilmişdir.

Açar sözlər: natrium tiostibiat, sürmə(III) sulfid, natrium hidroksid, elementar kükürd termoqravimetrik analiz.

Natrium tiostibiat əsasən sürmə(V) sulfidin alınmasında, natrium ion batareyalarında, sink metalının elektrolizlə alınması zamanı elektrolitin kobalt, nikel və digər sulfid əmələ gətirən qarışıqlardan təmizlənməsində istifadə edilir.

İşdə sürmə(III) sulfid, natrium sulfid və sərbəst kükürdün qarşılıqlı təsirindən (əridilməklə) natrium tiostibiatın alınması şəraiti verilmişdir [4]. Şlippe duzu, sulfid-qələvi məhlullarında üç valentli sürmənin $+24^{\circ}\text{C}$ temperaturda elementar kükürdlə beşvalentli sürməyə oksidləşdirmək yolu ilə əldə edilmişdir [5]. İşdə natrium tiostibiat-Şlippe duzunun sürmə filizi (antimonit), kükürd qələvi və ya kalsium hidroksid-soda qarışığından istifadə etməklə sintezi verilmişdir [6]. Yeni bir natriumun superior keçiriciliyə malik material – tetragonal natrium-tiostibiat, yüksək təmizlikli Na, Sb və S komponentləri Na_3SbS_4 formuluna uyğun olaraq stexiometrik nisbətdə qarışdırılaraq 700°C temperaturda sintez edilmişdir. Proses arqon mühitində aparılmışdır. Burada Na vakansiyaları və kristal qəfəsdə Na atomlarının yerdəyişmə parametrləri keçiriciliyin 3 mS sm^{-1} qədər yüksək olmasına gətirib çıxarır ki, bu da ən müasir natrium sulfid elektrolitlərindən xeyli yüksəkdi [1]. Sulfidli Na-ion bərk elektrolitləri otaq temperaturunda işləyə bilən bütün bərk vəziyyətdə olan Na-ion batareyaları (ASNBs) daha çox təhlükəsizlik, daha ucuz qiymət və məqbul performans potensialı səbəbindən perspektivlidir. Burada, ASNBs üçün Na_2S , Sb_2S_3 və elementar kükürd reaktivlərindən istifadə edərək Na_3SbS_4 sulu mühitdə sintezi verilmişdir. Zəhərli H_2S qazının istifadə etməmək metodun qiymətini artırır və sulu məhlulda sintez edilən Na_3SbS_4 yüksək ion keçiricilik nümayiş etdirir (25°C -də $0,1-0,2\text{ mS sm}^{-1}$). Sulu məhlulların homogen olması FeS_2 üzərində vahid Na_3SbS_4 örtüklərin yaradılmasına imkan verir. SE qatı və pozitiv elektrod üçün sulu həll sintez edilmiş Na^3SbS^4 və Na_3SbS_4 örtüklü FeS_2 -dən istifadə edən $\text{Fe}_2\text{S/Na-Sb ASNBs}$, 256 və ya 346 mA hg^{-1} yüksək yükləmə qabiliyyətini nümayiş etdirir, 30°C -də geri çevrilir. Praktik tətbiqlər üçün potensiallarını artırır [2]. Toyohashi Texnologiya Universitetinin Elektrik və Elektron İnformasiya Mühəndisliyi Bölməsindən olan bir qrup araşdırmaçı tərəfindən natrium (Na) ion batareyalarında istifadə üçün xlorla (Cl) əvəzlənmiş Na_3SbS_4 bərk elektrolit hazırlanmışdır. Kükürdü əvəzlənməmiş nümunə ilə müqayisədə kükürdün (S) xlor ilə əvəz edildiyi Na_3SbS_4 bərk elektrolitin ion keçiriciliyi üç dəfəyə qədər yaxşılaşmışdır. Komanda, eyni zamanda, S-ü əvəz olunan Na_3SbS_4 -ün Na ionlarının üç ölçüdə daha asan hərəkət etməsinə imkan verən bir kristal quruluş çərçivəsinə malik olduğunu müəyyən etmişdirlər [3].

Ədəbiyyat materiallarının təhlili göstərir ki, natrium tiostibiatın alınma metodikası məlum olsa da onun çıxımı, çıxıma təsir göstərən amillər və tərkibinin dəqiq kimyəvi analizi haqqında məlumata rast gəlinmir. Laboratoriyada bu reaktiv (natrium tiostibiat) olmadığından, onun sürmə(III) sulfidən alınması və alınma şəraitinə təsir göstərən amillərin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

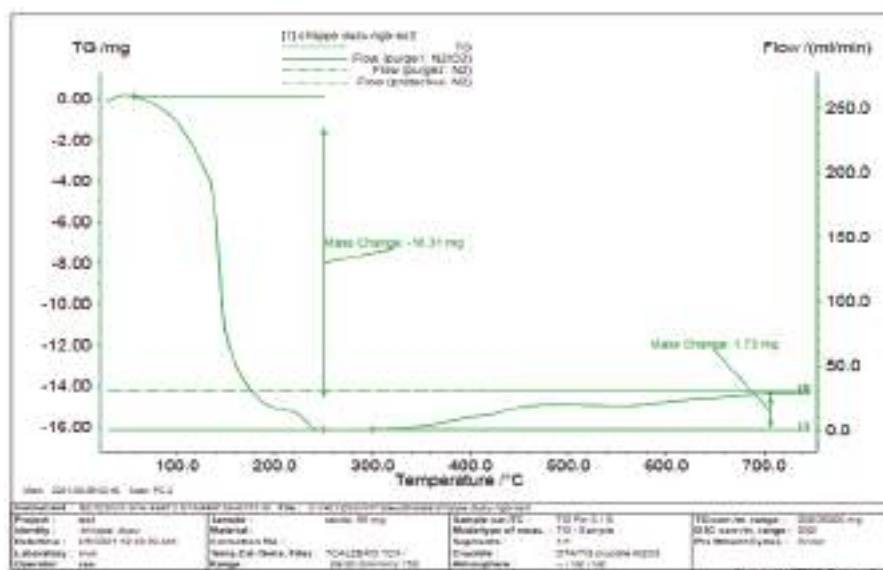
Bu işdə məqsədimiz natrium tiostibiatdan başlanğıc maddə kimi məhlulda bir sıra ağır metalların tiobirləşmələrinin alınması istiqamətində aparılan tədqiqatlarda istifadə etməkdir.

Natrium tiostibiat eyni zamanda Şlippe duzu da adlanır. Bu duz sürmə (V)sulfidin natriumla əmələ gətirdiyi tiobirləşmədir. Duzun alınmasında başlanğıc materiallardan biri olan sürmə(III) sulfid Darıdağ sürmə filizindən alınmışdır. Belə ki, filizin sublimasiyasından alınan sürmə(III) sulfid qatı xlorid turşusunda həll edildikdən sonra sürmə(III) xlorid distillə edilərək qarışıqlardan təmizlənmişdir. Sürmə(III) xlorid məhlulundan otaq temperaturunda hidrogen sulfid buraxılmışdır. Bu zaman məhlulun rəngi sarımtıl narıncı, rəngə çevrilmişdir. Sulfidin buraxılması tam çökmə baş verənə kimi davam etdirilmişdir. Alınmış sürmə(III) sulfid qırmızı lentalı süzgəc kağızından süzülüb, xlorid və sulfid ionları qurtarana kimi yuyulmuşdur. Çöküntü sonda 50 ml etil spirti ilə yuyularaq 333 K temperaturda vakuum altında sabit kütlə alınana kimi qurudulmuşdur. Digər komponentlər olaraq təmiz natrium hidroksid və elementar kükürd götürülmüşdür.

Natrium tiostibiat alınmasının reaksiya tənliklərini aşağıdakı kimi yazmaq olar:



Reaksiya tənliyinə uyğun olaraq stexometrik nisbətdə götürülmüş maddələr qarışdırılaraq qaynayana qədər qızdırılır. Arabir qarışığa su əlavə etməklə qızdırılma davam etdirilir. Həllolma qurtarıqdan sonra məhlul süzülür, süzüntü bir az buxarlandırıldıqdan sonra kristallaşmaya buraxılır. Alınmış kristallar bükner qıfından süzülərək otaq temperaturunda vakuumda qurudulmuşdur. Kristallar bozmtul-sarı rəngdə alınmışdır. Nümunənin fiziki kimyəvi xassələri öyrənilməsi məqsədi ilə ilkin olaraq onun termoqravimetrik analizi aparılmışdır. Analizin nəticələri şəkildə verilmişdir.



Şəkil. Natrium tiostibiatın termoqramı.

Termoqramdan göründüyü kimi, birinci kütlə itkisi təqribən 90-100°C temperaturdan başlayaraq artmağa davam edir və nəhayət 240°C temperaturda sabitləşir. Bu temperaturda baş verən kütlə itkisi 16,31 mq olmuşdur. Bu kristallaşma suyuna uyğun gəlir. Nəzəri olaraq götürülmüş nümunədə (55,0 mq) kristallaşma suyunun miqdarı 17,25 mq olmalıdır. Hesablamalarla müəyyən edilmişdir ki, nümunədə kristallaşma suyunun miqdarı təqribən 8,8-9,0 mol ətrafında dəyişir.

Qalıq suda həll edildikdən sonra xlorid turşusu ilə turşulaşdırıldı. Bu zaman məhluldan sürmə(V) sulfid ayrıldı. Sürmə(V) sulfidin kütləsi müəyyən edildi və məlum oldu ki, natrium tiostibiat parçalanmayıb.

Eyni zamanda nümunənin hidroliz dərəcəsi müəyyənləşdirilmişdir. Natrium tiostibiatın ilkin pH-ı 10,5-11,0 həddindədir. Məhlulda hidrogen ionlarının miqdarının azalması natrium tiostibiatın hidrolizinə səbəb olur. Bu səbəbdən nümunənin hidrolizinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı öyrənilmişdir. Müəyyən qatılıqlı Şlippe duzu məhlulunun müxtəlif pH-da hidroliz dərəcəsi, ayrılan sürmə(V) sulfidin kütləsini təyin etməklə müəyyən edilmişdir. Prosesin reaksiya tənliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar.



Təcrübələrin nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

$\text{Na}_3\text{SbS}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -un hidroliz dərəcəsinə hidrogen ionlarının qatılığının təsiri

$\text{Na}_3\text{SbS}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -un məhlulunun başlanğıc pH-ı = 10,5

№	$\text{Na}_3\text{SbS}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -un məhlulda miqdarı, mq/ml	Məhlulun həcmi, ml	Məhlulun pH-ı	Sb_2S_5 -in nəzəri kütləsi, mq	Sb_2S_5 -in təcrübi kütləsi, mq	Sb_2S_5 -in çıxımı, %-lə
1	2,0	50,0	8,0	63,10	38,85	61,66
2	2,0	50,0	5,0	63,10	58,65	93,09
3	2,0	50,0	3,0	63,10	62,15	98,51

Cədvəldən görünür ki, natrium tiostibiat məhlulunun pH-nın turşuluğa doğru dəyişməsi hidroliz prosesini sürətləndirmiş və pH-ın 3,0 qiymətində nəzəri çıxıma uyğun (98,51%) Sb_2S_5 alınmışdır.

Natrium tiostibiatın alınması prosesinə temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Təcrübələr aşağıdakı kimi aparılmışdır: 340 mq sürmə(III) sulfidə uyğun 320 mq natrium hidroksid və 192 mq sərbəst kükürd götürülərək qarışdırılmışdır. Qarışıq üzərinə 50 ml su əlavə edərək qızdırılmışdır. Məhlulun temperaturu 100°C həddinə çatdırılaraq qarışıq həllolana kimi davam etdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin əmələ gəlməsi (sintezi) 100°C və ondan yuxarı temperaturda baş verir.

Alınmış natrium tiostibiatın kimyəvi analizi aparılmış və təmizlik dərəcəsi yoxlanmışdır. Bunun üçün məlum qatılıqlı natrium tiostibiat məhlulu xlorid turşusu ilə qarışdırılaraq turşulaşdırılmış və əmələ gələn sürmə(V) sulfid şüşə filtdən süzülmüşdür. Nümunə təmiz yuyulduqdan sonra qurudularaq çəkilmiş və kütləsi müəyyən edilmişdir. Alınan natrium tiostibiatda sürmə(V) sulfidin çıxımı 99,23% təşkil etmişdir. Bu isə nümunənin təmizlik dərəcəsinin yüksək olmasını göstərir.

Beləliklə, sürmə(III) sulfid, natrium hidroksid və sərbəst kükürdün iştirakı ilə müəyyən edilmiş optimal şəraitdə natrium tiostibiatın kristalhidratı alınmışdır.

Natrium tiostibiatdan başlanğıc maddə kimi istifadə etməklə sürmə(V) sulfidin və bir sıra ağır metalların tiobirləşmələrinin alınması nəzərdə tutulmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Zhang L., Zhang D., Yang K., Yan X. et al. Vacancy-Contained Tetragonal Na₃SbS₄ Superionic Conductor // Adv Sci (Weinh), 23;3 (10):1600089, DOI: 10.1002/adv.201600089
2. Kim T.W., Park K.H., Choi Y.E., Lee J.Y., Jung Y.S. Aqueous-solution synthesis of Na₃SbS₄ solid electrolytes for all-solid-state Na-ion batteries // Journal of Materials Chemistry A, 2018, is. 3, № 6, pp. 840-844.
3. Gamo H., Phuc N.H.H., Muto H., Matsuda A. Effects of Substituting S with Cl on the Structural and Electrochemical Characteristics of Na₃SbS₄ Solid Electrolytes // ACS Appl. Energy Mater., 2021, № 4, is. 6, pp. 6125-6134 doi.org/10.1021/acsaem.1c00927
4. Справочник химика-21. Химия и химическая технология.
<https://chem21.info/page/152182078053030089012170028119004195179196023074/>
5. Самсонов Г.В., Дроздова С.В. Сульфиды. Москва: Металлургия, 1972, 304 с., с. 258.
https://chel.pulscen.ru/products/sol_shlippe_tioantimonat_natriya_57086237.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: sevdakerim90@mail.ru

Sevda Aliyeva

INVESTIGATION OF CONDITIONS FOR THE PRODUCTION OF SODIUM THIOSTIBIATE

The paper describes the conditions for the synthesis of sodium thioantimonate as a starting material for research in producing thiocompounds of some heavy metals in solution. Antimony (III)sulfide, one of the starting materials for producing sodium thioantimonate or Schlippe's salt, was obtained from Daridagh antimony ore. Other components were taken in the form of ready-made reagents. According to the reaction equation, the substances taken in stoichiometric ratio – antimony (III)sulfide, sodium hydroxide, elemental sulfur were mixed and heated to boiling. After the solution dissolved, it was filtered and crystallized. The composition of the sample was determined by thermogravimetric and chemical analysis.

Keywords: *sodium thioantimonate, antimony (III) sulfide, sodium hydroxide, thermogravimetric analysis of elemental sulfur.*

Севда Алиева

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОСТИБИАТА НАТРИЯ

В статье приведены условия синтеза тиостибиата натрия с целью его использования в исследованиях, направленных на получение тиоцианатов ряда тяжелых металлов в растворе в качестве исходного вещества. Сульфид сурьмы(III), один из исходных материалов для получения тиостибиата натрия или соли Шлиппе, был получен из Дарыдагской сурьмяной руды. Остальные компоненты взяты в виде готовых реагентов.

Согласно уравнению реакции, взятые в стехиометрическом соотношении вещества – сульфид сурьмы (III), гидроксид натрия, элементарную серу, смешивали и нагревали до кипения, после растворения раствор фильтровали и кристаллизовали. Состав образца уточняли термогравиметрическим и химическим анализом.

Ключевые слова: *тиостибиат натрия, сульфид сурьмы (III), гидроксид натрия, термогравиметрический анализ элементарной серы.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 24.11.2021

Son variant 07.12.2021

UOT 543.211

SAHİL HƏMİDOV

**XELATƏMƏLƏGƏTİRİCİ POLİMER SORBENT İLƏ KADMIUM(II)
İONUNUN STATİK ŞƏRAİTDƏ SORBSİYASININ TƏDQIQI**

1-(1-(allilamino)propan-2-il)tiokarbamid ilə kimyəvi modifikasiya olunmuş malein anhidridi-stirol sopolimeri əsaslı xelatəmələgətirici sorbentlə kadmium(II) ionlarının sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən olundu ki, kadmium(II) ionu pH 6 mühitində maksimum dərəcədə sorbsiya olunur. Məhlulun ion qüvvəsinin 0,8-ə qədər artımının kadmium(II) ionunun sorbsiyasına nəzərə alınacaq dərəcədə təsir etmədiyi və sonrakı artımı sorbsiya prosesini azaltdığı müəyyən edildi. Desorbsiya prosesinə müxtəlif mineral turşuların (HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) təsiri tədqiq edilərək müəyyən olundu ki, tədqiq olunan metal ionu üçün perxlorat turşusu ən yaxşı desorbsiyaediciidir.

Açar sözlər: xelatəmələgətirici sorbent, sorbsiya, qatılaşdırma, kadmium(II) ionu, malein anhidridi-stirol sopolimeri.

Giriş. Kadmium(II) kimi ağır metal ionlarının qatılaşdırılması üçün sorbsiya metodları geniş tətbiq tapmışdır. Bu sahədə xelatəmələgətirici polimer sorbentlər xüsusi maraq kəşb edir. Məsələn, tərkibində müxtəlif funksional qruplar saxlayan üzvi birləşmə molekullarının kimyəvi modifikasiya yolu ilə polimer matrisalara daxil edilməsi ilə alınan xelatəmələgətirici sorbentlər [1-7]. Malein anhidrinin stirol ilə sopolimerinin modifikasiya olunmuş formalarının istifadəsi daha səmərəlidir. Son illərin ədəbiyyat məlumatlarının təhlili, malein anhidridi-stirol sopolimerinin xelatəmələgətirici sorbentlərin sintezi üçün perspektivli bir matrisa olduğunu göstərir [8, 9].

Təqdim olunan işdə əsas məqsəd kadmium(II) ionunun müxtəlif təbii və süni obyektlərdən qatılaşdırılaraq təyini metodikalarının işlənməsi üçün tərkibində 1-(1-(allilamino)propan-2-il)tiokarbamid fraqmentləri olan yeni xelatəmələgətirici sorbent ilə kadmium(II) ionunun sorbsiyasının və qatılaşdırmanın optimal şəraitinin müəyyən edilməsidir.

Təcrübi hissə. Kadmium(II) ionlarının sorbsiyasını öyrənmək üçün tərkibində 1-(1-(allilamino)propan-2-il)tiokarbamid fraqmenti olan xelatəmələgətirici sorbentdən istifadə edilmişdir. Sorbent məlum [10] metodika üzrə sintez olunub. Analizdə istifadə üçün sorbent üyüdüldür və molekulyar ələkdən keçirilir (0,14 mm). Alınmış sorbent İQ spektroskopiyaya üsulu ilə identifikasiya edilmişdir. İQ spektrlər Furye spektrometrində LUMOS (BRUKER, Almaniya) $600\text{--}4000\text{ sm}^{-1}$ dalğa uzunluğu aralığında qeydə alınmışdır.

Məhlullar. Kadmiumun(II) ilkin məhlulu (0,01 mol/l) onun $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ duzunun distillə suyunda həll edilməsindən hazırlanmışdır [11]. İşçi məhlullar, ilkin məhlulların durulaşdırılması yolu ilə əldə edilmişdir.

Mühitin lazım olan turşuluğunu yaratmaq üçün HCl fiksənalı (pH 1-2) və ammonium-asetat bufer məhlulları (pH 3-11) istifadə edilmişdir. Maye fazada sabit ion qüvvəsini yaratmaq üçün KCl duzundan istifadə edilmişdir. Məhlullarda kadmiumun(II) təyini spektrofotometrik üsulla aparılmışdır.

Metallın sorbsiyasının tədqiqi. Metalların sorbsiya izotermələri statik şəraitdə, otaq temperaturunda alınmışdır. Sorbsiyanın qiyməti və ayrılma dərəcəsi metalların məhlulda qalan qatılığına əsasən spektrofotometrik üsulla təyin olunmuşdur [12]. Spektrofotometrik ölçmələr

Lambda Perken Elmir və KΦK-2 fotoelektrokolorimetrində yerinə yetirilmişdir.

Ayrılma dərəcəsi (R , %) və sorbsiya tutumu (a_s , mq/q) aşağıdakı formullara əsasən hesablanmışdır:

$$R = \frac{(C - [C])}{C} \cdot 100$$

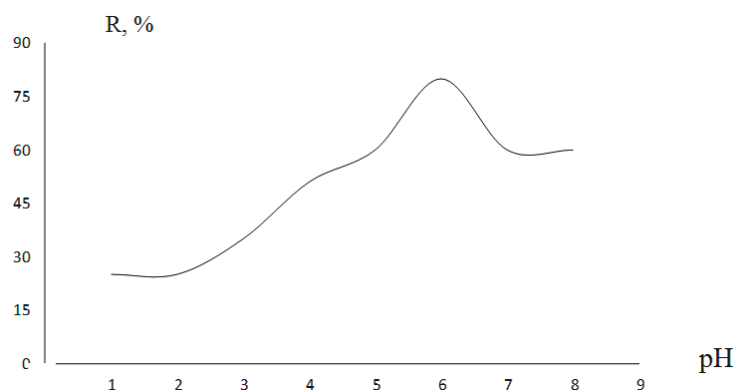
$$a_s = \frac{(C - [C]) \cdot V}{m}$$

Burada, C və $[C]$ – müvafiq olaraq, adsorbatın məhlulda ilkin və qalıq qatılığıdır, mq/l; V – məhlulun həcmi, l; m – sorbentın kütləsi, q.

Sorbsiyanın tədqiqi zamanı yastı dibli kolbaya tədqiq olunan metal ionunun 10^{-2} mol/l qatılıqlı məhlulundan 2 ml miqdarı keçirilir, lazımi turşuluqlu mühit yaratmaq üçün ammonium-asetatlı bufer məhlulu əlavə olunur (ümumi həcm 20 ml). Kolbaya 0,05 q sorbent əlavə edib, ağzını kip bağlayıb, qarşıya qoyulmuş məsələdən asılı olaraq 1-240 dəq müddətində qarışdırılır. Məhlul sorbentdən süzmə yolu ilə ayrılır.

Udulmuş metalın modifikasiya olunmuş sorbentdən desorbsiyasına elyuentin növü və qatılığının təsiri statik şəraitdə tədqiq edilmişdir. Tərkibində sorbsiya olunmuş metal ionları olan sorbent eyni qatılıqlı müxtəlif mineral turşuların məhlullarında 3 saat ərzində vaxtaşırı qarışdırılır. Üç saatdan sonra sorbenti süzmə yolu ilə ayıraraq, məhlulda desorbsiya olunmuş metalın miqdarı təyin olunur.

Nəticələrin müzakirəsi. *Sorbsiyaya pH-in təsiri.* Mühitin turşuluğunun (pH 1-8) metalın ilkin qatılaşdırılmasına təsirinin tədqiqi göstərdi ki, miqdarı ayrılma pH 6-da əldə olunur (şəkil 1).



Şəkil 1. Kadmiyum(II) ionunun təklif olunan sorbentlə sorbsiyasının pH-dan asılılığı.

Maye fazanın pH-nın aşağı qiymətlərində (1-4) ayrılmanın zəif olması sorbent fazasında yerləşən funksional qrupların protonlaşması və polimerin aşağı şişmə dərəcəsi ilə əlaqədardır. Maye fazanın pH-nın artması ilə belə polimer sorbentlərin şişmə dərəcəsi artır. Metalın sorbentlə maksimal ayrılma dərəcəsi pH 6-da müşahidə olunur.

Sorbsiyanın zamandan asılılığı. Kadmiyum(II) ionunun sorbsiyasına zamanın təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, “sorbent-maye faza” sistemində sorbsiya tarazlığı metalın sorbentlə 3 saatlıq təmasından sonra yaranır. Analizin nəticələri cədvəl 1-də təqdim olunub.

Cədvəl 1

Kadmiumun(II) ionunun sorbsiyasının zamandan asılılığı

t, dəq	30	60	90	120	150	180	210	240
R, %	20	34	60	71	78	80	80	80

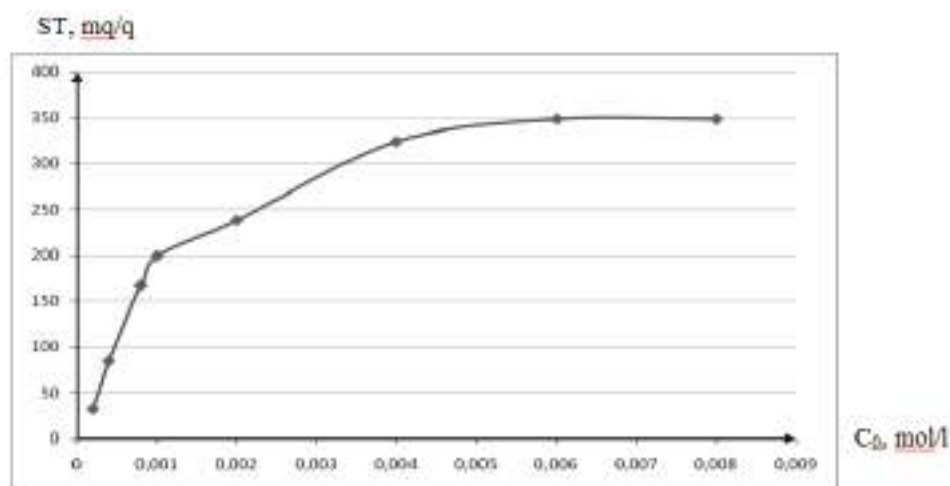
İon qüvvəsinin sorbsiyaya təsiri. Məlumdur ki [13], məhlulun ion qüvvəsi bərk fazalı matrisaya və analitik reagentin tərkibindəki funksional qruplara əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Bununla əlaqədar olaraq sorbsiyanın ion qüvvəsindən asılılığı tədqiq edilmişdir. Analizin nəticələri göstərdi ki, ion qüvvəsinin 0,8-ə qədər artması sorbsiyaya təsir etmir. İon qüvvəsinin növbəti artımı sorbsiyanın azalmasına səbəb olur: udulma əvvəl zəif, sonra kəskin azalır (cədvəl 2).

Cədvəl 2

İon qüvvəsinin kadmiumun(II) sorbsiyasına təsiri: $m_{\text{cop6}}=50$ mq, $V=20$ ml

μ	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
ST, mq/q	348	348	348	348	342	146	51

Metal ionlarının qatılığının sorbsiyaya təsiri. Sorbsiya tutumunun metalın qatılığından asılılığının tədqiqi göstərdi ki, sorbsiyanın qiyməti udulmuş metalın qatılığının dəyişməsi ilə dəyişir. məhlulda metal ionlarının qatılığının artması ilə sorbsiya olunmuş metalın miqdarı artır, $6 \cdot 10^{-3}$ mol/l qatılığında isə maksimal olur ($st = 348$ mq/q). Təcrübi nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Kadmium(II) ionunun təklif olunan sorbentlə qatılaşıdırılması zamanı alınan sorbsiya izotermi.

Udulmuş metalın polimer sorbentdən desorbsiyasının öyrənilməsi. Uyğun elyuentin seçilməsi üçün müxtəlif mineral turşular – HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HCl sınaqdan keçirilmişdir. Müəyyən olundu ki, perxlorat turşusunun desorbsiyaedici gücü digərlərindən yüksəkdir. Perxlorat turşusunun qatılığının və həcmnin desorbsiyaya təsirinin tədqiqi göstərdi ki, maksimal desorbsiyanın baş verməsi üçün 5 ml 2M HClO_4 kifayət edir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Elyuentin qatılığı və həcmnin kadmium(II) ionunun udulmuş sorbentdən ayrılma dərəcəsinə təsiri (n = 5, p = 0,95)

0,5 M 5 ml	84
10 ml	87
1,0 M 5 ml	79
10 ml	84
1,5 M 5 ml	93
10 ml	94
2,0 5 ml	96
10 ml	96

Nəticə. Malein anhidridi-stirol sopolimeri 1-(1-(allilamino)propan-2-il)tiokarbamid ilə kimyəvi modifikasiya edilərək yeni xelatəmələgətirici polimer sorbent sintez edilmiş və alınmış sorbentlə kadmium(II) ionunun sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Kadmium(II) ionlarının sorbsiyasının optimal şəraiti təyin edilmişdir. Alınmış nəticələr göstərdi ki, təklif olunan sorbent kadmium(II) ionlarının müxtəlif təbii obyektlərdən qatılaşdırılması üçün istifadə oluna bilər. Regenerasiya olunmuş sorbentin bir neçə tsikl təkrar istifadəsi mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Karadas C., Kara D. On-line preconcentration and determination of trace elements in waters and reference cereal materials by flow injection – FAAS using newly synthesized 8-hydroxy-2-quinoline carboxaldehyde functionalized Amberlite XAD-4 // Journal of Food Composition and Analysis, 2013, v. 32, № 1, pp. 90-98.
2. Kumar B.N., Kumar S.H., Redhi G.G., Jyothi N.V.V. Spectrophotometric determination of cadmium(II) in water and soil samples using schiff's bases // Asian Journal of Chemistry, 2016, v. 28, № 8, pp. 1861-1866.
3. Yang G., Hua Q., Huang Zh., Yina J. Study on the determination of lead, cadmium, mercury, nickel and zinc by a rapid column high-performance liquid chromatography // J. Braz. Chem. Soc., 2005, v. 16, No. 6A, pp. 1154-1159.
4. Loganathan P., Vigneswaran S., Kandasamy J., Naidu R. Cadmium sorption and desorption in soils: a review // Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 2012, v. 42, pp. 489-533.
5. Amin A.S. Spectrophotometric determination of cadmium using thiazolylazo chromogenic reagents in the presence of Triton X-100: application in environmental samples // Analytical Letters, 2001, v. 34 (1), pp. 163-176.
6. Onwu F.K., Ogah S.P.I. Studies on the effect of pH on the sorption of cadmium (II), nickel (II), lead (II) and chromium (VI) from aqueous solutions by African white star apple (*Chrysophyllum albidum*) shell // African Journal of Biotechnology, 2010, v. 42, No 9, pp. 7086-7093.
7. Oves M., Khan M.S., Zaidi A. Biosorption of heavy metals by *Bacillus thuringiensis* strain OSM29 originating from industrial effluent contaminated north Indian soil // Saudi Journal of Biological Sciences, 2013, v. 20, № 2, pp. 121-129.

8. Алиев Э., Бахманова Ф., Гамидов С., Чырагов Ф. Концентрирование свинца(II) хелатообразующим сорбентом, содержащим фрагменты метафенилендиамина // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология, 2020, № 10 (1), с. 107-113.
9. Басаргин Н.Н., Магеррамов А.М., Гаджиева С.Р., Бахманова Ф.Н., Гамидов С.З., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Определение урана(VI) в природных водах после предварительного концентрирования сорбентом, содержащим фрагменты м-амино фенола // Журнал аналитической химии, 2013, т. 68, № 2, с. 136-139.
10. Алиева Р.А., Чырагов Ф.М., Гамидов С.З. Сорбционное исследование меди (II) полимерным сорбентом // Химические проблемы, 2006, № 4, с. 161-163.
11. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. Москва: Наука, 1964, 261 с.
12. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим и спектрофотометрическим методам анализа. Ленинград: Химия, 1972, 407 с.
13. Мельник Т.А. Дисс. ... канд. хим. наук. Воронеж: УГЛУТУ, 2005, 114 с.

Bakı Dövlət Universiteti
E-mail: sahil_chem@mail.ru

Sahil Hamidov

STUDY OF THE SORPTION OF CADMIUM(II) ION UNDER STATIC CONDITIONS USING A CHELATING POLYMER SORBENT

Sorption of cadmium(II) ions was studied using a chelating sorbent based on 1-(1-(allylamino) propan-2-yl)thiocarbamide with a chemically modified copolymer of maleic anhydride with styrene. As a result of the studies carried out, it was revealed that cadmium(II) ions are maximally sorbed in a medium with pH 6. An increase in the ionic strength of a solution to 0.8 does not appreciably affect the sorption of cadmium (II) ions. A further increase in the ionic strength of the solution leads to a decrease in the sorption process. The study of the effect of various mineral acids (HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) on the desorption process showed that perchloric acid is the best desorbing reagent of the metal ion under study.

Keywords: *chelating sorbent, sorption, concentration, cadmium (II) ion, copolymer of maleic anhydride with styrene.*

Сахиль Гамидов

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ИОНА КАДМИЯ(II) В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С ПОМОЩЬЮ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩЕГО ПОЛИМЕРНОГО СОРБЕНТА

Исследована сорбция ионов кадмия(II) с помощью хелатообразующего сорбента на основе 1-(1-(аллиламино)пропан-2-ил)тиокарбамида с химически модифицированным сополимером малеинового ангидрида со стиролом. В результате проведенных исследований было выявлено, что ионы кадмия(II) максимально сорбируются в среде

с рН 6. Увеличение ионной силы раствора до 0,8 ощутимым образом не влияет на сорбцию ионов кадмия(II). Дальнейшее увеличение ионной силы раствора приводит к уменьшению процесса сорбции. Исследование влияния на процесс десорбции различных минеральных кислот (HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) показало, что наиболее хорошим десорбирующим реагентом исследуемого иона металла является хлорная кислота.

Ключевые слова: *хелатообразующий сорбент, сорбция, концентрирование, ион кадмия(II), сополимер малеинового ангидрида со стиролом.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru, professor Famil Çıraqov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.11.2021

Son variant 10.12.2021

УДК 541.123

УЛЬВИЯ КЕРИМОВА

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ РЕАКЦИИ СУЛЬФИРОВАНИЯ
НЕФТЯНЫХ ФРАКЦИЙ**

В статье приведены результаты работ по утилизации отходов реакции сульфирования дизельной фракции, использованных в качестве катализатора химических реакций. Определен каталитический эффект сулфоароматических соединений в реакции этерификации и представлены результаты ИК спектроскопии до и после реакции.

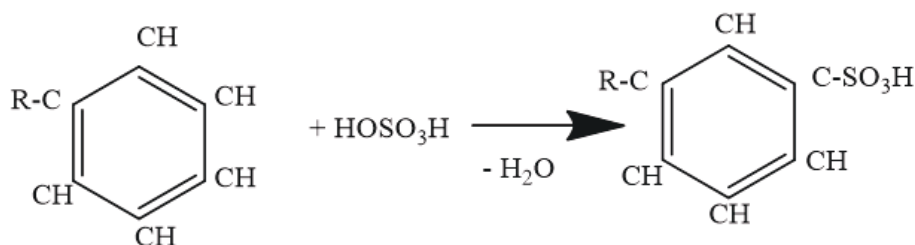
Ключевые слова: утилизация отходов, сулфоароматические соединения, механизм этерификации.

Нефтяная промышленность стоит в первом ряду списка важнейших отраслей мировой экономики. Незаменимые для человека продукты нефтехимической отрасли могут оказывать пагубное влияние на окружающую среду. Сегодня мировые стандарты требуют качественного подхода к этим вопросам. На пятой Ассамблее ООН в 2021 году по охране окружающей среды, представители стран обсудили вопросы об изменении подходов к охране природы без ущерба для будущих поколений. Сегодня эта тема раскрывается во многих трудах. Так, в работе [1] исследован процесс очистки сточных вод, содержащих трудноокисляемые органические соединения, окислительным методом с применением кислорода воздуха и с участием гетерогенного катализатора – железной стружки. Первоначально, сточная вода была очищена от ароматических соединений с доведением pH до 10,6. Показано, что применение железной стружки в качестве катализатора приводит к увеличению степени очистки от углеводородов на 23% по сравнению с некаталитическим окислением. В другой работе [2] авторы изобрели технологию обращения с жидкими радиоактивными отходами ядерного топливно-энергетического цикла, которое используется в процессе переработки жидких радиоактивных отходов (ЖРО) для максимального сокращения их объемов и удаления радионуклидов с концентрированием их в твердой фазе. Описываемое изобретение решает задачу повышения радиационной защиты обслуживающего персонала в процессе производства, а именно: снижение дозовой нагрузки на персонал во время переработки ЖРО, упрощение технологического процесса (исключение дорогостоящей и сложной в эксплуатации установки цементирования радиоактивных отходов, уменьшение количества других аппаратов, требующих специального обслуживания, снижение количества вторичных отходов), получение в процессе переработки ЖРО конечного продукта (блока) безопасного для перемещения, хранения и использования. Поставленная задача решается за счет того, что способ переработки жидких радиоактивных отходов и их утилизации, включающий окисление отходов, отделение от жидкой фазы шламов, коллоидов и взвешенных частиц, и удаление из жидкой фазы радионуклидов для последующей утилизации с применением селективных сорбентов и фильтров, характеризуется тем, что перед стадией отделения от жидкой фазы радиоактивных веществ, при перемешивании в жидкие отходы добавляют селективные сорбенты в виде порошков. По этой теме можно сослаться на множество литературы, но мы предлагаем в данном направлении представить свои труды по использованию отходов реакции сульфирования в качестве катализаторов

химических реакций. Надо отметить, что сульфосоединения, образованные в результате очистки дизельной фракции от ароматических углеводородов, нейтрализуются до сульфата натрия, смеси аромасоединений и воды, где сульфат натрия может быть использован в стекольной промышленности, а ароматические углеводороды для соответствующих целей предназначения.

Целью данного исследования является утилизация отходов реакции сульфирования дизельной фракции, а именно сульфоароматических соединений, в качестве катализатора реакций этерификации спиртов с карбоновыми кислотами. Была поставлена четкая задача сравнить каталитическую активность сульфоароматических соединений с параметрами промышленного катализатора КУ-2 (H^+) [3].

Экспериментальная часть. Реакция сульфирования проводилась по известной методике (ГОСТ 12329-77), широко освещенной в научной литературе [4, с. 153]. Суть реакции заключалась во введении SO_3H группы в ароматическое соединение и отделении сульфоароматического соединения от нафтен-парафинового концентрата.



Дизельная фракция, выделенная из смеси азербайджанских нефтей, имеет следующие физико-химические показатели (табл. 1):

Таблица 1

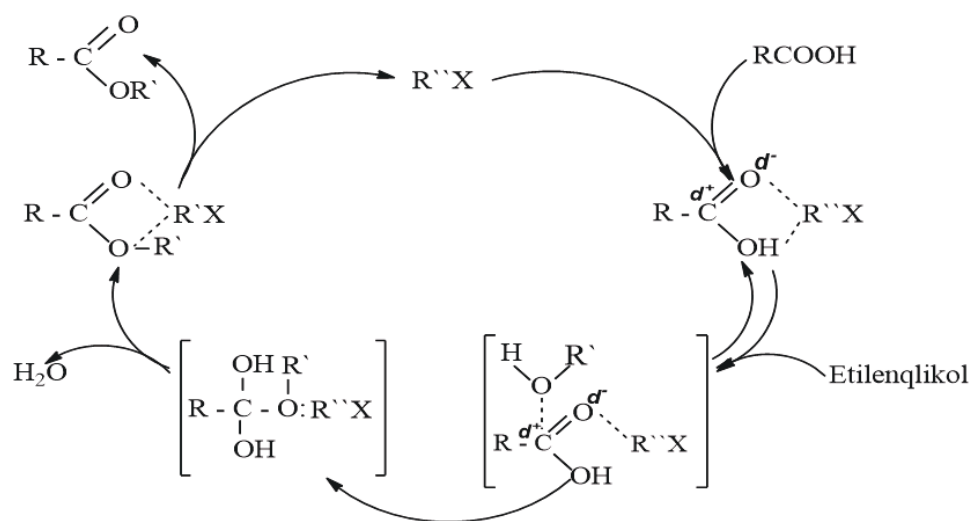
Физико-химические показатели дизельной фракции, выделенной из дизельной фракции азербайджанских нефтей, до и после реакции сульфирования

Сырье	Содержание ароматических углевод., %	Содержание парафиновых углевод., %	Содержание нафтен-изопарафиновых углевод., %	$\rho_{4^{20}}$ г/см ³	n_D^{20}
Неочищенное	17,6	21,3	61,1	0,8518	1,4714
Очищенное	0,2	25,8	74,0	0,8510	1,4701

ИК-Фурье спектры были сняты на спектрометре «Bruker» (Германия) в диапазоне частот $400\text{--}4000\text{ см}^{-1}$. Образцы анализировались в кювете с окнами NaCl, толщиной 0.052 см^{-1} .

Результаты и обсуждение. Образованное в результате реакции сульфирования сульфосоединение было использовано в качестве катализатора процесса этерификации спиртов с карбоновыми жирными кислотами, где был определен колоссальный каталитический эффект субстрата, превосходящий параметры промышленного катализатора КУ-2 (H^+).

Предполагаемый общий механизм синтеза сложных эфиров жирных кислот в присутствии катализатора сульфосоединения представляется следующим образом:

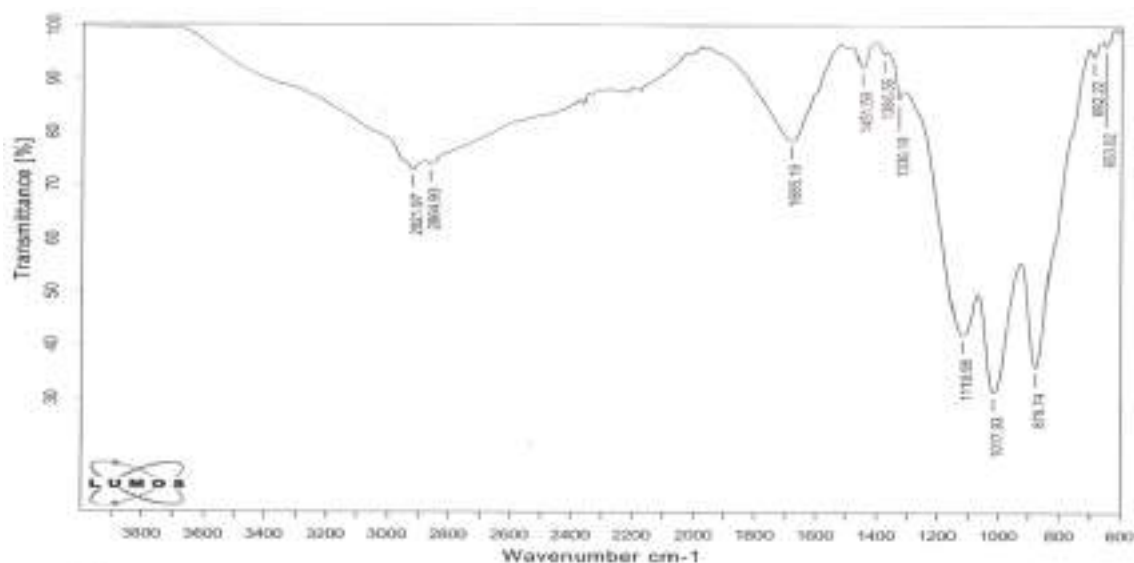


где R – радикал кислоты, R' – диметилендигидроксид; R''X – катализатор.

В реакциях этерификации катализатор, образуя промежуточный комплекс с кислотой, облегчает нуклеофильную атаку молекулы спирта, а также его депротонирование, в результате чего ускоряется процесс образования целевых продуктов реакции. Равновесие в системе и скорость этерификации в существенной степени зависят от стабильности образующегося комплекса, то есть от степени донорно-акцепторного взаимодействия между атомами в составе комплекса. Указанное депротонирование спирта способствует переносу протона на кислоту и образованию сопряженной карбоновой кислоты. Промежуточный комплекс обратимо распадается с отщеплением воды и образованием иониевого катиона сложного эфира [5].

Ниже представлены ИК спектры сульфосоединения до и после реакции сульфирования (рис. 1).

1)



2)

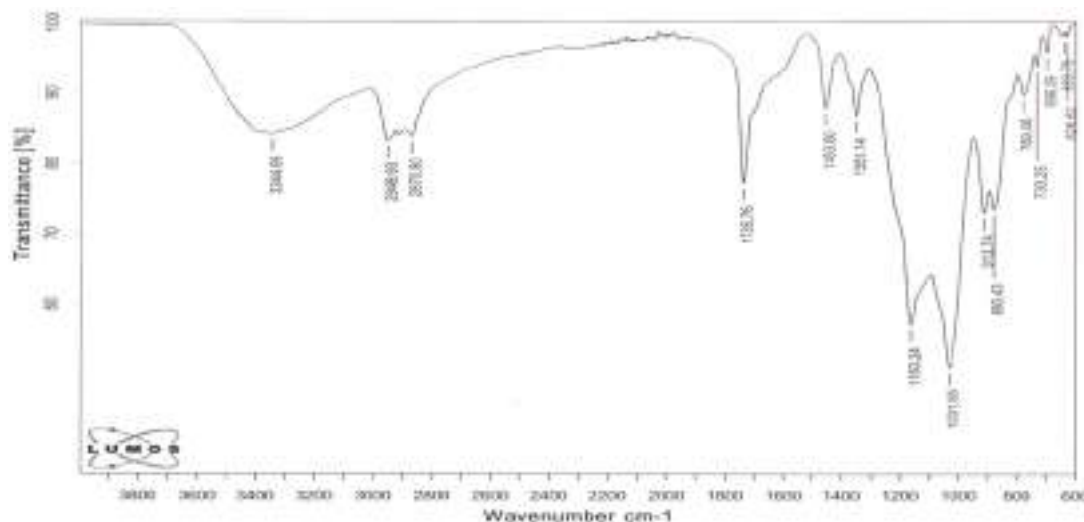


Рис. 1. ИК-спектры катализатора (сульфоароматические соединения): 1) до реакции этерификации и 2) после реакции этерификации.

На ИК спектре (рис. 1) сульфоароматических соединений до и после реакции этерификации были идентифицированы следующие сигналы: 1) 692, 879 cm^{-1} – замещенное бензольное кольцо; 1017, 1119 cm^{-1} – С-О связь; 1330, 1380, 1451 cm^{-1} – деформационное колебание С-Н связи групп CH_3 , CH_2 и CH ; 1685 cm^{-1} – С=С связь группы $\text{HC}=\text{C}$ –; 2864, 2921 cm^{-1} – валентное колебание С-Н связи групп CH_3 , CH_2 , CH и 2) 696, 880 cm^{-1} – замещенное бензольное кольцо; 1031, 1163 cm^{-1} – С-О связь; 1351, 1453 cm^{-1} – деформационное колебание С-Н связи групп CH_3 , CH_2 и CH ; 1735 cm^{-1} – С=О сложного эфира; 2864, 2921 cm^{-1} – валентное колебание С-Н связи групп CH_3 , CH_2 и CH ; 3344 cm^{-1} – можно интерпретировать как валентное колебание связи О-Н группы COH .

Резюмируя ИК спектры следует, что после реакции этерификации на катализаторе образовались наложения сложного эфира, которые отождествляются пиками (2) 3344 и 1735 cm^{-1} , а также наблюдается исчезновение 1685 cm^{-1} пика (1), соответствующая С=С связи группы $\text{-HC}=\text{C}$ –.

Таким образом, использование сульфоароматических соединений в качестве катализатора реакций этерификации спирта с карбоновыми жирными кислотами позволяет улучшить параметры реакции и решить еще один вопрос утилизации отходов реакции сульфирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савельев Н., Савельева А.В., Фридланд С.В. Исследование процесса окисления углеводородов кислородом воздуха с использованием гетерогенного катализатора и технологическое решение его регенерации // Вестник технологического университета, 2016, т. 19, № 18, с. 182-184.
2. <https://patents.google.com/patent/WO2016108727A1/ru>
3. <https://docs.cntd.ru/document/1200018316>

4. Алсыновна Ф.Р. Технология получения сульфированного реагента на основе нефтяных остатков для модифицирования лигносульфоната. Дисс. ... канд. техн. наук. Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2020, 142 с.
5. Гаджиева К.С., Искендерова С.А., Садиева Н.Ф., Алиева А.З., Назаров И.Г., Зейналов Э.Б., Ищенко Н.Я. Синтез алкиловых эфиров синтетических нафтенных кислот, катализированный нано-диоксидом титана // Нефтегазовые технологии, Москва, 2014, № 3, с. 79-83.

*Институт Нефтехимических Процессов
им. Акад. Ю.Г.Мамедалиева НАНА
E-mail: kerimova-ulya@rambler.ru*

Ülviyyə Kərimova

NEFT FRAKSIYALARININ SULFOLLAŞMASI REAKSIYASINDAN ALINAN TULLANTILARIN İSTİFADƏSİ

Məqalədə, dizel fraksiyalarının sulfollaşması reaksiyasından alınan tullantıların kimyəvi reaksiyalarda katalizator kimi istifadəsindən bəhs edilir. Sulfoaromatik birləşmələrin efirləşmə reaksiyasında katalitik təsiri təyin olunub və katalizatorun reaksiyadan əvvəl və sonra IR spektrometriyasının nəticələri təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: tullantıların istifadəsi, sulfoaromatik birləşmələr, efirləşmə mexanizmi.

Ulvia Karimova

UTILIZATION OF PETROLEUM FRACTION SULFONATION REACTION WASTE PRODUCTS

The paper presents the results of work on the disposal of wastes from the reaction of sulfonation of the diesel fraction, used as a catalyst for chemical reactions. The catalytic effect of sulfoaromatic compounds in the esterification reaction was determined and the results of IR spectrometry before and after the reaction were presented.

Keywords: waste disposal, sulfoaromatic compounds, esterification mechanism.

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.11.2021
Son variant 10.12.2021**

BİOLOGİYA

UOT 581.526

TARİYEL TALİBOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA DƏNİZ BAĞAYARPAĞI –
PLANTAGO MARITIMA L. NÖVÜNÜN MÜASİR VƏZİYYƏTİ

Məqalədə, Naxçıvan MR-in Qırmızı kitabına daxil olan Dəniz bağayarpağı – *Plantago maritima* L. növünün müasir vəziyyəti və əmələ gətirdiyi fitosenozlar formasiya və assosiasiya səviyyəsində araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, Dəniz bağayarpağı ərazidəki bitkiliklərdə daxil olduğu 5 formasiya və 10 assosiasiyada iştirak edir, bəzən bu növ subdominant kimi də fitosenozda özünü göstərir. Bu növ bəzən özünəməxsus olaraq qaya üzərində də sərbəst bitərək inkişaf edir. Dəniz bağayarpağı Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına Vulnerable – VU B 1 ab (ii) statusu ilə daxil edilmişdir. Şahbuz rayonunun Şahbuzkənd ərazisində Keçiliçay vadisində növün yeni yayılma zonası aşkarlanmışdır.

Açar sözlər: Dəniz bağayarpağı, nadir bitki, fitosenoz, formasiya, assosiasiya, bioloji xüsusiyyətlər.

Giriş. Dünya təcrübəsində ayrılıqda götürülən bir ölkədə nadir bitkilərin mühafizəsi üçün bu bitkinin daxil olduğu biomüxtəlifliyin tam olaraq qorunmasının lazım gəldiyi təsdiqlənmişdir. Lakin malik olduğumuz biomüxtəlifliyin qorunmasında bəzən çətinliklər ortaya çıxır, nəticədə növün mühafizə problemi həll edilməmiş qalır. Bundan başqa növlərin çoxu miqrasiya edərək digər qonşu ölkələrə külək, heyvanat və s. tərəfindən yayılaraq orada özünə ikinci vətən tapırlar. Məhz bu baxımdan ümumilikdə Yer kürəsində yalnız beynəlxalq əməkdaşlıq yolu ilə növlərin daxil olduğu biomüxtəlifliyi öyrənmək, mühafizə və səmərəli istifadə etməklə mümkündür. Bitkilər aləmindən davamlı və səmərəli istifadə olunması, onların mühafizəsi üzərində ciddi dövlət nəzarəti, endemik, relik, nadir və nəsli kəsilmək təhlükəsinə məruz qalan bitki növlərinin qorunması, bərpası, artırılaraq yenidən öz yaşayış məskəninə reintroduksiyası müasir dövrdə bəşəriyyəti düşündürən və narahat edən aktual məsələlərdən biridir.

Material və metodika. Tədqiqat materialı olaraq *Plantaginaceae* Juss. – Bağayarpağıkimilər fəsiləsinin *Plantago* L. – Bağayarpağı cinsinə daxil olan *Plantago maritima* L. – Dəniz bağayarpağı (Qaz dili) növü götürülmüş, onun sistematik vəziyyəti, yayıldığı yeni ərazilər və fitosenozları tədqiq edilmişdir. Metodik vasitə olaraq İ.N.Beydemanın “Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях” və “Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ” [4; 5], həmçinin Örtülütəxumluların filogenetik qrupları (*Angiosperm Phylogeny Group*) APG II-III sistemindən istifadə edilmişdir [10; 11; 12; 13; 14]. Bundan başqa “Флора Азербайджана” [7, s. 594-608], “Флора Армении” [8, s. 360-394], “Флора СССР” [9, s. 133-164] materiallarından da istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi. Bağayarpağıkimilər – *Plantaginaceae* Juss. fəsiləsinə mənsub olan bitkilərin çiçəkləri iki və ya bircinslidir. Kasacağı dörd və bəzi hallarda üçbölümlüdür, qalındır. Tacı müntəzəm, pərdəvarı, dördbölümlüdür. Erkəkciyələri 4 ədəd olub, uzun saplaqlıdır. Yumurtalıq biryuvalı və ya ikiyuvalı, nadir hallarda yalançı dördyuvalıdır.

Plantago L. – Bağayarpağı cinsinin 250-ə qədər növü, demək olar ki, Yer kürəsinin çox yerində yayılmışdır, Qafqazda 16, Azərbaycanda 13 və o cümlədən Naxçıvan MR-nin ərazisində isə 7 növü vardır. Əksəriyyəti çoxillik bitkilərdir, lakin bəzi növləri yarımkolcuq olub, hündürlüyü 60 sm-ə qədər ola bilir. Muxtar respublika ərazisində Bağayarpağıkimilər – *Plantaginaceae* Juss. fəsiləsinin Bağayarpağı – *Plantago* L. cinsinə 7 növ daxildir ki, onlardan

da *Plantago maritima* L. – Dəniz bağayarpağı nadir növ kimi muxtar respublikanın Qırmızı kitabına daxil edilmişdir [1, s. 635-637; 2, s. 189-191].

Plantago maritima L., 1753, Boiss., IV, 8; Ldb. Fl. Ross. III, 485; Шмальгаузен, II, 352; А. Гроссгейм, Фл. Кавк., IV, 17 (1934); Pilger in Pflanzenr. H. 102, (1937) 169 – *Plantago salsa* Pall., Reise, I, Anh. (1773) 486; M. B. Fl. Taur.-cauc. I, 110; А. Гроссгейм, Опр. раст. Кавк., 357, Sp. Pl. 1:114. – *Plantago salsa* Pall., 1753; Крыл. Фл. Зап. Сиб. X, 2567. – *Plantago schrenkii* C. Koch in Linnaea, XXI, 710 (1848) – *Plantago subpolaris* Andrejew в Журн. Русск. Бот. Общ. XV, 4 (1930) 298; F. 1965, Fl. Ir. 15:6 – *Plantago maritima* L. subsp. *salsa* (Pall.) Rech. – Dəniz bağayarpağı (Qaz dili).

Dəniz bağayarpağı çoxillik bitki olub, kökümsovu çoxbaşı və pulcuqludur. Yarpaqları sıx yarpaq rozetində toplanır, bozuntul-yaşıl, bir qədər ətli, tamamilə çılpaq, uzunluğu 6-40(50) sm, eni 1 sm-ə qədər olub, dar xətvəri, tamkənarlı, nadir halda dişikli, qalın və lətli 3-5 damarlı, iti uclu, düzduran və ya qalxandır. Çiçəkdaşıyan gövdələri dəyirmi, düz, sıx tükcüklü olub, yarpaqlardan nəzərəcərpəcəq dərəcədə uzundur. Çiçək sünbülü 3-20 sm uzunluqdadır və başıq silindrik və seyrək olub, 0,5-10 sm uzunluğunda qəhvəyi rəngdədir və çiçək oxuna sıxılmışdır. Çiçəkaltlığı yumurtavari, əyilmiş, sivri və ya itilənmişdir. Kasacığı yumurtavari, otşəkilli kənarları enli pərdəşəkilli və qısa kirpikcikli, arxadakılar qayıqvarıdır, çıxıntılıdır və ensiz pərdəşəkilli qanadlıdır. Tacı boruludur, kasacıqdan kənara çıxır və yumurtavari-xətşəkillidir. Yumurtəşəkilli qutucuğu iki toxumludur. Qutucuq 2,5-4 mm uzunluqda olub, uzunsov və ya yumurtavari, 2-2,5 mm uzunluqda 1-3 toxum saxlayır. Toxumun daxili üzü düzdür, yumurtavari-uzunsovdur, hamardır, xromosom sayı $2n = 12$. May ayında çiçəkləyir və iyun ayında toxumları yetişir. Çoxalması toxumla və kökümsovlardır. Dərman və aşı mədəli bitkidir. Mezokserofitdir. Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir [3; 6, s. 42-55].

Azərbaycan Respublikasında ancaq Naxçıvan MR-də Şahbuz rayonunun Badamlı və Babək rayonunun Sirab kəndləri ətrafında rast gəlinir. Bitdiyi ərazilər şorlaşmış yerlər, mineral bulaq ətrafı və çay sahilləridir. Tipik yayıldığı zona Badamlı və Sirab mineral bulaqlarının yerləşdiyi kiçik dərələrdir. Populyasiyalarının azlığı, məhdud ərazilərdə bitdiyindən və həmin ərazilərdə mal-qaranın otarılması, həm də son illər iqlimdə baş verən davamlı quraqlıq səbəbindən təbii ehtiyatı azdır. Buna görə də Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına Vulnerable – VU B 1 ab (ii) statusu ilə daxil edilmişdir. Tədqiqat ilində Şahbuz rayonunun Şahbuzkənd yaxınlığında Keçili çayı vadisində yeni yayılma ərazisi aşkar edilmişdir. Hələlik digər yeni yayılma zonaları aşkar edilməmişdir.

Dəniz bağayarpağı (Qaz dili) növünün daxil olduğu formasiyada iştirak etdiyi assosiasiyalar tədqiq edilmişdir. Bu assosiasiyaların əksəriyyətində sadəcə olaraq iştirak edir, bəzən isə subdominant kimi özünü göstərir. Bu növ bəzən özünəməxsus olaraq qaya üzərində sərbəst bitərək inkişaf da edir (şəkil 1). Dəniz bağayarpağının iştirak etdiyi formasiyalar aşağıdakılardır:

1. Formasiya: Bağayarpaqlı-zimbirtikanlı-çəmən yoncalı (*Plantago maritima* + *Eryngium campestre* + *Trifolium pratense*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-qarışıq otlu (*Plantago maritima* + *Herbosa*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-zimbirtikanlı-çəmən yoncalı (*Plantago maritima* + *Eryngium campestre* + *Trifolium pratense*)

2. Formasiya: Bağayarpaqlı-ayrıqotulu-qamışlı-qırtıçlı (*Plantago maritima* + *Elytrigia caespitosa* + *Phragmites australis* + *Poa pratensis* + *Poa bulbosa* + *Aegilops cylindrica*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-ayrıqotulu-qamışlı (*Plantago maritima* + *Elytrigia caespitosa* + *Phragmites australis*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-qamışlı-quşqonmazlı (*Plantago maritima*+*Phragmites australis*+*Filipendula ulmaria*)

3. Formasiya: Bağayarpaqlı-cilli-barmaqvarı çayır (*Plantago maritima* + *Carex canescens* + *Cynodon dactylon*)

Assosiasiya: Çayır-cilli-cığlı-müxtəlifotlu-bağayarpaqlıq (*Plantago maritima* + *Carex distans* + *Carex tristis* + *Juncus bufonius* + *Epilobium nervosa* + *Cynodon dactylon*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-yağtikanlı-işıqotulu-çayır (*Plantago maritima* + *Luzula spicata* + *Alhagi pseudalhagi* + *Cynodon dactylon*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-qamışlı-çayır-yulğunlu (*Plantago maritima* + *Tamarix meyeri* + *Phragmites australis* + *Cynodon dactylon*)

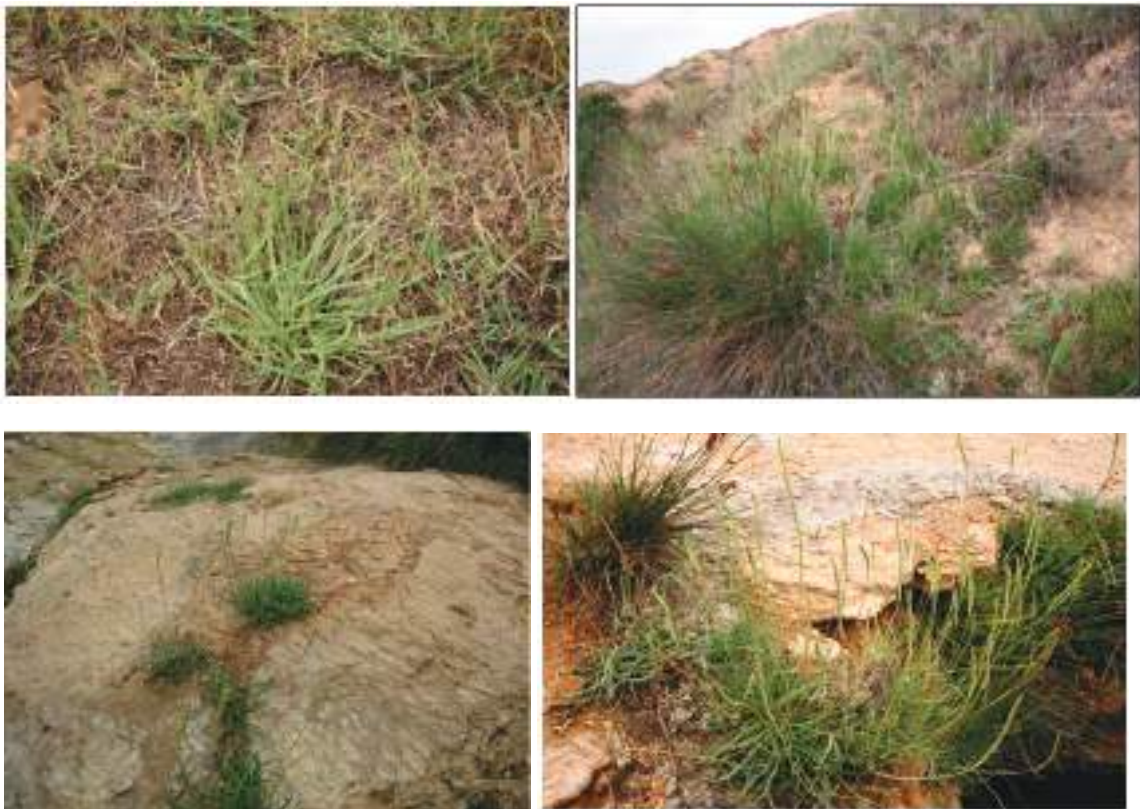
4. Formasiya: Bağayarpaqlı-süddüyənli-sürünən qaçaqçayır (*Plantago maritima*, *Andrachne rotundifolia* + *Aeluropis repens*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-süddüyənli-poruqlu-biyanlı-yağtikanlı (*Plantago maritima* + *Andrachne rotundifolia* + *Glycyrrhiza glabra* + *Stachys inflata* + *Alhagi pseudalhagi*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-duzlaqçoğanlı-ciyanlı-qamışlı (*Plantago maritima* + *Solicornia europaea* + *Thypha latifolia* + *Phragmites australis*)

5. Formasiya: Bağayarpaqlı-albalılı-poruqlu (*Plantago maritima* + *Cerasus microcarpa* + *Stachys inflata*)

Assosiasiya: Bağayarpaqlı-Xırdameyvə albalı-poruqlu-buğdayıotlu (*Plantago maritima* + *Cerasus microcarpa* + *Stachysinflata* + *Aegilops cylindrica*)



Şəkil 1. *Plantago maritima* L. müxtəlif formasiyalarda.

Nəticə. Naxçıvan MR-in Qırmızı kitabına daxil olan Dəniz bağayarpağı – *Plantago*

maritima L. növünün müasir vəziyyəti və əmələ gətirdiyi fitosenozlar formasiya və assosiasiya səviyyəsində araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, Dəniz bağayarpağı ərazidəki bitkiliklərdə daxil olduğu 5 formasiya və 10 assosiasiyada iştirak edir, bəzən bu növ subdominant kimi də fitosenozda özünü göstərir. Bu növ bəzən özünəməxsus olaraq qaya üzərində də sərbəst bitərək inkişaf edir. Dəniz bağayarpağı Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına Vulnerable – VU B 1 ab (ii) statusu ilə daxil edilmişdir. Şahbuz rayonunun Şahbuzkənd ərazisində Keçiliçay vadisində növün yeni yayılma zonası aşkarlanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 674 s.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Şirvannəşr, 2021, 426 s.
3. Talibov T.H. Naxçıvan MR ərazisində *Plantaginaceae* Juss. fəsiləsinin tədqiqi vəziyyəti və sistematik təhlili // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2021, № 2, s. 50-56.
4. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. Москва-Ленинград: АН СССР, 1954, 128 с.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979, 155 с.
6. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
7. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, 648 с.
8. Флора Армении. Т. VIII, Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1987, 420 с.
9. Флора СССР. Т. XXIII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1958, 776 с.
10. Schwarzbach A.E. *Plantaginaceae* / The Families and Genera of Vascular Plants / Edited by K.Kubitzki. Vol. VII: Flowering Plants *Dicotyledons*. *Lamiales* (except *Acanthaceae* including *Avicenniaceae*) / J.W.Kadereit (Ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2004, p. 327-329.
11. *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, v. 161, № 2, p. 105-121.
12. *Plantago maritima*. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved 24 December 2017.
13. The Plant List: A Working List of All Plant Species, retrieved 9 November 2016.
14. Wagenitz G. *Globulariaceae*. The Families and Genera of Vascular Plants / Edited by K.Kubitzki. Vol. VII: Flowering Plants *Dicotyledons*. *Lamiales* (except *Acanthaceae* including *Avicenniaceae*) / J.W.Kadereit (Ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2004, p. 159-162.

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

Tariyel Talibov

CURRENT STATE OF THE *PLANTAGO MARITIMA* L. – SEA PLANTAIN SPECIES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The current state of the species *Plantago maritima* L. (sea plantain), listed in the Red Book of the Nakhchivan Autonomous Republic, has been studied, and the phytocenoses formed by it at the level of formation and association have been revealed. It has been ascertained that the sea plantain participates in 5 formations and 10 associations that make up the vegetation of the area, and sometimes this species manifests itself as a subdominant in a phytocenosis. This species sometimes grows freely on rocks. The sea plantain is listed in the Red Book of the Nakhchivan Autonomous Republic with the status Vulnerable – VU B 1 ab (ii). A new zone of distribution of the species was found in the Kechilichay valley, in the village of Kend Shahbuz, Shahbuz district.

Keywords: *sea plantain, rare plant, phytocenosis, formation, association, biological features.*

Тариель Талыбов

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИДА *PLANTAGO MARITIMA* L. – ПОДОРОЖНИК МОРСКОЙ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Изучено современное состояние видов *Plantago maritima* L. – подорожник морской, занесенных в Красную книгу Нахчыванской АР, и выявлены сформированные им фитоценозы на уровне формации и ассоциации. Установлено, что подорожник морской участвует в 5 формациях и 10 ассоциациях, входящих в состав растительности местности, а иногда этот вид проявляет себя как субдоминант в фитоценозе. Этот вид иногда свободно растет на скалах. Подорожник морской занесен в Красную книгу Нахчыванской АР со статусом Уязвимый – Vulnerable – VU B 1 ab (ii). Новая зона распространения вида обнаружена в долине Кечиличай в селе Кенд Шахбуз Шахбузского района.

Ключевые слова: *подорожник морской, редкое растение, фитоценоз, формация, ассоциация, биологические особенности.*

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 20.09.2021
Son variant 12.10.2021**

UOT 634.8:631.527

VARİS QULİYEV, CABBAR NƏCƏFOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ÜZÜM SORTLARININ ƏSAS
GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİ, BİOLOGİYASI VƏ MÜBARİZƏ QAYDALARI

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən üzüm sortlarında yayılan mildyu, oidium və boz çürümə xəstəlikləri üzrə aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri işıqlandırılmışdır. Mildyu (*Plasmopora viticola* Berltoni), oidium (*Uncinula necator* Burrill) və Boz çürümə (*Botrytis cinerea* Pers.) üzüm sortlarının ən təhlükəli xəstəlikləri olub, ilk dəfə Şimali Amerika materikində aşkar edilmişdir. Sonradan oradan Fransaya gətirilmiş, oradan isə Avropaya və bütün dünyaya yayılmışdır. Bu xəstəliyə qarşı mübarizə aparılmasa, üzüm məhsulunu və tənəkləri məhv edər.

Tədqiqat dövrü 97 üzüm sortunda bu xəstəliklərin yayılması, biologiyası və onlara qarşı effektiv mübarizə qaydaları işlənmişdir. Nəticədə bu xəstəliklərə davamlı və tolerant üzüm sortları müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: mildyu (*Plasmopora viticola* Berltoni), oidium (*Uncinula necator* Burrill), boz çürümə (*Botrytis cinerea* Pers.), üzümçülük, göbələk xəstəlikləri, *V. vinifera* L.

Tədqiqat işinin aktuallığı. Azərbaycan Respublikasının, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının bir sıra iqtisadi bölgələrində müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində becərilən üzüm bağlarında geniş yayılmış və iqtisadi baxımdan zərər verən mildyu, oidium və boz çürümə xəstəlikləridir. Araşdırmalar göstərmişdir ki, respublikamızın müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində becərilən sürfə və texniki üzüm sortları hər il müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərin zərərli təsirinə məruz qalır. Nəticədə istehsalçılara külli miqdarda maddi ziyan dəyir. İstehsal olunan məhsulun 25-75%-i bu xəstəliklərdən məhv olur. Aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən muxtar respublika ərazisində üzümlüklərdə yayılmış başlıca xəstəliklər aşağıdakılardır.

Üzüm bitkisinin əsas xəstəlikləri:

- Mildyu – *Peronospora vitikola* Berl;
- Oidium – *Uncinula nekator* (Sew) Burr;
- Boz çürümə – *Botrytis cinerea* Pers;
- Antraknoz – *Gloeosporium ampleophagum*;
- Bakterial xərçəng – *Agrobacterium tumefaciens* Smith;
- Virusməşəli xloroz.

Tədqiqat işinin materialı, metodikası. Tədqiqat işinin gedişində muxtar respublika ərazisində mildyu, oidium və boz çürümə xəstəliklərinə yoluxmalarda becərilən 97 yerli üzüm sortlarından istifadə olunmuşdur. Naxçıvan MR-də üzüm sort və formalarının mildyu və oidium xəstəliyinə davamlılığı M.L.Lazarevski [10, s. 10-55] və R.N.Nedovun təkmilləşdirdiyi 5-ballıq şkala üzrə aparılmışdır [11, s. 40-54]. Yarpaq və salxımlarda xəstəliyin inkişaf etməsinin intensivliyi aşağıdakı düstur ilə müəyyən edilmişdir [11, s. 80-130].

$$R = \frac{(px_2 + px_3 + px_4)}{\sum B}$$

R – xəstəliyin inkişaf etməsinin intensivliyi;

p – müvafiq balla vurulmuş zədələnmiş yarpaq və salxımların miqdarı;

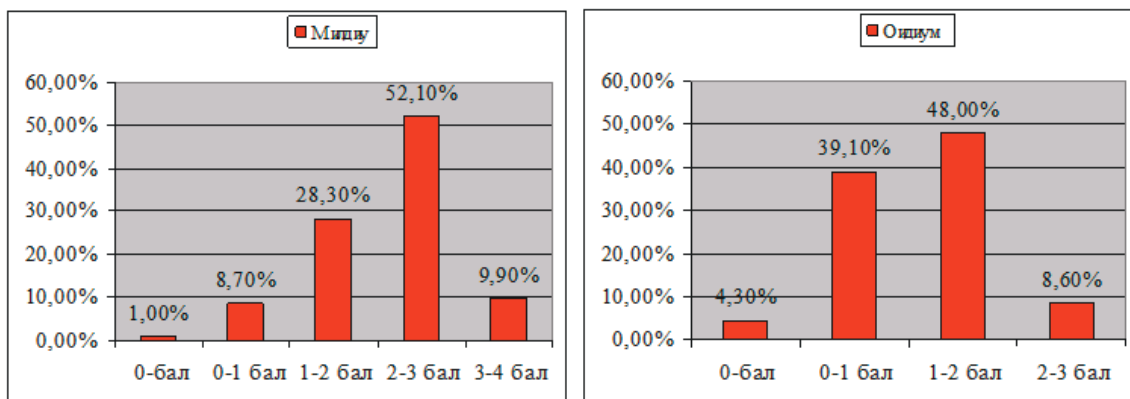
å – müayinə edilmiş yarpaq və salxımların cəmi;

B – ən yüksək baldır.

Üzüm sortlarının xəstəliklərə yoluxmaları müvafiq metodikalar üzrə aparılmışdır [2, s. 140-143].

Ekspperimental hissə. Mildyu və oidium xəstəlikləri. Azərbaycanda, həmçinin Naxçıvan MR şəraitində çox geniş yayılan və üzüm tənəklərinə hədsiz dərəcədə ziyan vuran göbələk xəstəliklərindəndir [3, s. 140-190; 8, s. 105-109; 9, s. 88-130]. Bu xəstəliklərin törədiciləri olan *Plasmopora viticola* Berltoni və *Uncinula necator* Burrill göbələkləri tənəklərin məhsuldarlığının azalmasına, keyfiyyətinin çox pisləşməsinə səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, genofondda ayrı-ayrı sortlar üzərində bəzi müşahidə işləri aparılsa da, mövcud sortlar üzərində bu xəstəliklərin kompleks şəkildə tədqiqi indiyə kimi aparılmamışdır [1, s. 14-25; 5, s. 97-98; 6, s. 140-185].

Tədqiqatların gedisində məlum olmuşdur ki, muxtar respublika üzüm genofondunda becərilən sortlar üzrə mildyu, oidium və boz çürümə xəstəliyinə yoluxma yarpaqlarda 2-4 bal, salxımlarda 2-3 bal həddində qiymətləndirilmişdir. Oidiuma isə ən az Ağ kələnpur, Qara kürdəşi, Bəndi, Qəhvəyi kişmiş, Naxçıvan qırmızı şanı, Sarı aldərə, Sarı Şəfeyi və Naxçıvan Qızıl üzümü sortlarında yoluxma baş vermişdir. Daha çox yoluxma isə Əsgəri, Keçiəmcəyi, İnkəmcəyi, Hənəqırna, Bənəniyar, Ağ xəlili sortlarında olmuşdur (Diaqram).



Diaqram. Genofondda üzüm sortlarının yarpaqlarında mildyuya və oidiuma yoluxma səviyyəsi.

Üzümçülükdə fitosanitar normaların tətbiqi keyfiyyətli məhsulun əsas təminatıdır. Məhsulun tərkibində zəhərli-kimyəvi maddələrin qalıq miqdarı ümumi qəbul olunmuş normadan artıq olmamalıdır. Muxtar respublikada üzüm bitkisinin xəstəliklərinə qarşı mübarizəsinin səmərəli təşkil edilməsi üçün aşağıda göstərilən perspektiv insektid və funqisidlərin tətbiqi tövsiyə edilir.

Mildyu və ya yalançı unlu şəh – *Plasmopara viticola* Berl. et De Ton. Üzüm bitkisinin ən geniş yayılmış və təhlükəli xəstəliklərindəndir. İlk dəfə 1834-cü ildə Şimali Amerikada yabanı üzüm növlərində qeydə alınmışdır. 1871-ci ildə Fransada tapılmış və 10 il müddətində böyük itkilərə (35-40%) səbəb olmuşdur. XIX əsrin sonuna qədər Şimali Amerikada xəstəlik Berlandieri (qış üzümü), *Vitis riparia* (sahil üzümü), *Vitis rupestris* (qaya üzümü), *Vitis labrusca* və s. yabanı üzüm növlərində geniş yayılmışdır. Parazit Avropa ölkələrinə tənək çubuqları üzərində gətirilmiş və qısa müddətdə bütün ölkələrə yayılmışdır [4, s. 140-286]. Mildyu

üzüm tənəyinin bütün yaşıl orqanlarında, yarpaq, budaq, zoğ, qönçə, çiçək, salxımlarda inkişaf edir. Təzə yetişməyə başlayan salxımlar xəstəliyə tutulmur. Yarpaqlar mildyu ilə bütün vegetasiya dövrü sirayətlənirlər. Cavan yarpaqlarda xəstəlik xarakterik solğun yaşıl və ya sarı, azca parlaq, yağlıtəhər müxtəlif forma və ölçülü ləkələr əmələ gətirir. Rütubətli hava şəraitində mildyulu ləkələrin alt tərəfində ağ, asanlıqla silinən örtük formalaşır. Həmin örtük göbələyin qeyri-cinsi konidi mərhələsindən ibarətdir. Rəngli üzüm sortlarında yoluxmuş yarpaq toxumaları qırmızı rəng alır. Nəticədə sirayətlənmiş yarpaq sahələri quruyur. Xəstəlik güclü inkişaf edən zaman yarpaq tamamilə məhv olur və asanlıqla saplaqdan qopur. Üzüm tənəkləri çox vaxt bütün yarpaqlarını itirirlər. Yayın ikinci yarısında və payızda yaşlı yarpaqlarda kiçik, qonurtəhər ləkələr əmələ gəlir. Bəzən onlar xlorozlu haşiyə ilə əhatə olunurlar. Yaşlı yarpaqlarda örtük zəifdir, yarpaqlar bu zaman ölmürlər. Naxçıvan MR şəraitində aparılan tədqiqatlar göstərir ki, mildyu xəstəliyini törədən göbələk cavan orqanlara, o cümlədən 10-20 günlük yarpaqlara daha meyllidir [7, s. 97-102].

Salxımın mildyuya yoluxması. Yaşıl zoğ, bığcıq və daraqlarda uzunsov, qəhvəyi, basıq ləkələr əmələ gəlir ki, rütubətli havada bu orqanlar da ağ örtüklə örtülülər. Zoğ, bığcıq və daraqların güclü yoluxmuş hissələri də məhv olur. Mildyu fəal surətdə çiçək salxımlarında və gilələrdə inkişaf edir. Sirayətlənmiş qönçə və çiçəklər qonurlaşır və quruyurlar. Çiçək ayaqcıqlarında boztəhər və ya qonur, basıq ləkələr əmələ gəlir. Rütubətli hava şəraitində onlar külli miqdarda ağ örtüklə örtülülər. Mildyu oosporlar cinsi proses nəticəsində yoluxmuş toxumaların daxilində yayın sonu və payızda formalaşmağa başlayır. Onlar girdə olub, dördqat örtüyə malikdirlər. Müəyyən istirahət dövrü keçirdikdən sonra yetişir və həyatilik qabiliyyətini iki ildən artıq saxlayırlar (şəkil 1 a).



Şəkil 1. a) mildyuya yoluxma

b) oidiuma yoluxma

Görkəmli tədqiqatçı İ.H.Cəfərovun (1989) araşdırmaları göstərir ki, Naxçıvan MR şəraitində oosporların formalaşması iyul ayının sonuncu dekadasından başlayaraq, oktyabrın sonlarına qədər baş verir. Oosporlar yazda yüksək rütubətli şəraitdə cücərlirlər. Onların cücərməsi üçün 2-3 həftəlik islanma tələb olunur. Oosporlar 11-38°C temperaturda cücərməyə başlayır. Optimal temperatur 25°C hesab olunur. 17-25°C temperaturda onlar 2-3 günə, 11°C-də isə 8 günə cücərlirlər. Oosporlar cücərərkən ilkin zoosporangilər əmələ gəlir. Zoosporangilərin ölçüləri 35×55-25-27 mkm-dur. Hər zoosporangidə 40-64 zoospor olur. Zoosporangilər miselidən asanlıqla ayrılır və hava cərəyanı ilə 100 kilometrə məsafəyə yayılırlar. Yağış və ya şəhərcisi olan üzüm yarpağında oturan zoosporangi partlayır və onun daxilindəki zoosporlar azad olurlar. Zoosporlar lobyaşəkilli olub, ölçüləri 6-8×5-4 mkm, iki qamçıdır. Yalnız suda hərəkət edirlər. Zoosporlar su damcısında 2 saata yaxın hərəkət edir, sonra yarpağın alt tərəfində yerləşən ağızçığa toxunduqda, hərəkət dayanır, qamçıları özlərinə doğru çəkir,

dairəvi forma alır və örtüklə əhatə olunurlar. Sonra zoosporlar cücərir, sapvarı hif verirlər ki, o da toxuma ağızçığına daxil olur. Hif miseliyə çevrilir və hüceyrələrarası böyüyür. Hüceyrəyə yalnız qaustoriyalar (xüsusi çıxıntılar) daxil olur və qida maddələri ilə göbələyi təmin edir. Yoluxma baş verdikdən sonra göbələk gizli inkişaf edir. Patogen hüceyrənin həyat fəaliyyətini pozur, xlorofili parçalayır. Nəticədə sirayətlənmiş yarpaqlarda yağlıtəhər sarı ləkələr əmələ gəlir və hüceyrələr ölməyə başlayır. Bu dövrdə göbələk çoxalma orqanlarını formalaşdırır. Rütubətli havada ləkələr ağ örtüklə əhatə olunur. Həmin örtük zoosporangilərdən ibarətdir. Zoosporangi daşıyanlar ağızçıq vasitəsilə çıxırlar. Onlar monopodial budaqlanmaya malikdir. Hər bir zoosporangi daşıyan 200-ə qədər zoosporangi əmələ gətirir. Konidi spor mərhələsi 95-100% nisbi rütubətdə və 11-29°C temperaturda əmələ gəlir. Yağış və şəhdən sonra daha güclü konidi spor mərhələsi inkişaf edir. Əgər inkubasiya mərhələsinin sonunda quru hava mövcuddursa, spor əmələgəlmə nisbətən gecikir. Mildyu xəstəliyinin inkubasiya dövrü havanın temperaturundan asılıdır. Alman alimi Müllərə görə havanın temperaturu 21-25°C olduqda inkubasiya dövrü 4, 13-14°C olduqda 11-12 günə bərabərdir. Inkubasiya dövrünün keçməsi üçün 7,9°C-dən (göbələyin inkişafı üçün tələb olunan minimum temperatur) yuxarı olan temperaturların cəmi 61°C olmalıdır. Adətən mildyu xəstəliyinin törədiciyi bir vegetasiya dövründə 15-16 generasiya verir. Rütubətli hava şəraitində törədicinin inkişafı epifitotiya xarakteri daşıyır və məhsuldarlığa kəskin zərbə vurur. Vaxtından əvvəl sirayətlənmiş yarpaqcıqların tökülməsi bitkidə bir sıra fizioloji proseslərin pozulmasına səbəb olur, zoğlar pis yetişir, qışlama normal keçmir. Mildyu ilə yoluxma nəticəsində üzüm şirəsinin şəkərliliyi aşağı düşür, turşuluq yüksəlir.

Mübarizə tədbirləri. Payızın sonunda tənəklər yarpaqlarını tam tökdükdən sonra və ya yazın əvvəllərində tumurcuqlar oyanmamış mildiu və bir sıra digər xəstəlik törədicilərin qışlama formalarına qarşı DNOK (15-20 kq/ha) və ya nitrafen (20-30 kq/ha) ilə çiləmə aparılmalıdır. Bu çiləməni 3-5 faizli CuSO_4 ilə də aparmaq mümkündür. Yarpaqlar 2-3 sm diametrə çatdıqda və ya zoğların uzunluğu 15-20 sm olduqda 1%-li bordo mayesi, 0,5%-li moniko bordo (5-6 kq/ha) və ya yeni sistem təsirli funqisidlərdən ridomil MS (0,2%) biri ilə profilaktiki çiləmə həyata keçirilməlidir. Son illər dünyanın müxtəlif ölkələrində mildyu xəstəliyinə qarşı kimyəvi çiləmələr üzüm bitkisinin fenofazalarına uyğun olaraq aşağıdakı müddətlərdə aparılır: 1 – zoğların uzunluğu 15-20 sm olduqda; 2 – çiçəkləmədən əvvəl; 3 – çiçəkləmədən dərhal sonra; 4 – gilə və salxımların *birinci* fəal inkişaf dövrü; 5 – gilə və salxımların *ikinci* fəal inkişaf dövrü; sonrakı çiləmələr meteoroloji şərait və xəstəliyin inkişafı nəzərə alınmaqla aparılmalıdır. Aparılan kimyəvi mübarizənin səmərəliliyini yüksəltmək, sistem təsirli funqisidlərə qarşı xəstəlik törədicidə əmələ gələ biləcək davamlılığın qarşısını almaq üçün vegetasiya dövrü aparılan çiləmələrdə bordo mayesi kimi kontakt təsirli funqisidlər sistem təsirə malik mikal, ridomil və s. preparatlarla növbələşdirilməklə tətbiq edilməlidir.

Oidium və ya unlu şəh – *Uncinula necator* Burr. Xəstəlik Avropaya Şimali Amerikadan üzüm çubuqları üzərində gətirilmiş, 1845-ci ildə birinci dəfə İngiltərədə, 1847-ci ildə Fransada tapılmış və 9 il müddətində üzümçülüklə məşğul olan bütün Avropa ölkələrində yayılmışdır. Azərbaycan şəraitində xəstəlik üzümçülüklə məşğul olan bütün rayonlarda geniş yayılmışdır. Adətən yayı isti və quraq keçən Naxçıvan MR üçün birinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edir. Üzüm bitkisinin bütün yaşıl orqanları oidiumla yoluxurlar. Yarpaqlar üst tərəfdən boztəhər, asanlıqla silinən örtüklə örtülür. Ayrı-ayrı ləkələr qovuşur və yarpaq ayasını tam tutur. Sonra örtük yarpağın alt tərəfinə, saplaq və zoğlara yayılır. Sirayətlənmiş toxuma sahələri ölür, yarpaqlar böyümədən qalır, kövrəkləşir, yarpaq ayasının kənarları yuxarıya doğru əyilir, onlar

quruyur və tökülür. Yaşıl zoğlar da boz unlu örtüklə örtülür, örtüyün altında isə düzgün olmayan boz ləkələr əmələ gəlir. Zoğların böyüməsi dayanır. Yetişməsindən asılı olaraq zoğların yoluxmuş sahələri qırmızı-təhər-qəhvəyi rəng alır. Sirayətlənmiş çiçək salxımını, bığcıq, daraq və meyvə ayaqcıqları da boz örtüklə örtülür.

Salxımların oidiuma yoluxması. Oidium güclü inkişaf edən zaman çiçək salxımları quruyur və tökülür. Oidiumun inkişafı gilələr üçün daha təhlükəlidir. Gilələrin üzərində formalaşan boz örtüyü sildikdə spesifik balıq iyi verir. Onların yoluxmuş qabığında düzgün olmayan formalı ləkələr əmələ gətirən çoxsaylı çirkli-boz nöqtələr əmələ gəlir. Yoluxmuş qabıqda böyümə prosesləri dayanır, lətlı hissənin normal böyüyən toxumlarının təzyiqi altında qabıq partlayır və toxumlar üzə çıxır. Quru havada partlayan gilələr quruyur, rütubətdə çürüyürlər. Patogen miseli formasında yoluxmuş zoğların üzərində və tumurcuqların daxilində qışlayır. Yazda göbələyin hifləri böyüməyə başlayır, cavan yarpaq və zoğlarda xəstəlik törədiciinin ilkin simptomları müşahidə edilir. Patogen ekzogen olaraq, yoluxduğu toxumanın səthində inkişaf edir və boz örtük əmələ gətirir. Həmin örtük göbələyin nazik hiflərindən ibarətdir. Onların üzərində çoxsaylı dikduran, təpə hissədən yüngülcə genişlənmiş konididaşıyanlar əmələ gəlir. Konidilərdə oval, birhüceyrəli, rəngsiz, ölçüləri $25-30 \times 8-9$ mkm olan sporlar formalaşır. Konidi sporlar asanlıqla tökülür, küləklə yayılır və üzümün yeni orqanlarını yoluxurlar. Sporlar 25-100% nisbi rütubətdə, 5-40°C temperaturda cücərilir. Konidi sporların cücərməsi üçün optimal rütubət 70-95%, temperatur 18-25°C hesab edilir. H.İbrahimov, C.İsgəndərov, B.Əliyev (1989) tədqiqatlarına əsaslanaraq göstərilir ki, patogenin inkişafı üçün ən aşağı temperatur 7°C-dir, xəstəlik törədiciinin inkişaf dövrü 8°C temperaturda 25 günə başa çatır. Sporlar cücərərək hif, onlar isə öz növbəsində inkişaf edərək miseli əmələ gətirirlər. Toxumanın səthinə miseli xüsusi əmzilər – apressoriyalar vasitəsilə bərkiyir, toxuma daxilində isə qaustoriya daxil olur. Qaustoriyaların köməyiylə göbələk epidermis hüceyrələrindən qidanı mənimsəyir. Göbələyin qaustoriyaları bitki toxumasına turqor aşağı düşəndə, yarpaqlar soluxanda daha asanlıqla daxil olur. Buna görə də yaz-yay quraqlıq keçən illərdə xəstəlik daha intensiv inkişaf edir. Yoluxmadan 4-12 gün sonra miseli üzərində patogenin konidi spor mərhələsi inkişaf edir. Bu meteoroloji şəraitdən çox asılıdır. Konidilər 8-30°C temperaturda əmələ gəlirlər. Sporların əmələ gəlməsi üçün optimal nisbi rütubət 60-80% hesab edilir. 40%-dən aşağı nisbi rütubətdə və 30°C-dən yuxarı temperaturda konidi və konididaşıyanların kütləvi məhv olması müşahidə edilir. Buna görə də quru küləklər əsən zaman oidiumun inkişafı dayanır. Xəstəlik xüsusilə havanın nisbi rütubəti yüksək olan, isti, küləksiz rayonlarda, dəniz, çay, göl kənarlarında güclü inkişaf edir. Ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir ki, payızda xəstəliyin törədiciyi yoluxmuş toxumalarda şarşəkilli, tünd-qəhvəyi meyvə bədəni kleystotesi (kisə, kisəsporlarla birlikdə) əmələ gətirir. Kleystotesilərdə spiralvarı burulmuş çıxıntılar mövcuddur. Hər bir kleystotesidə 3-4 kisə, kisədə isə 6-7 oval formalı kisə-sporlar mövcuddur. Kleystotesilər yağış suyu ilə asanlıqla yuyulub torpağa tökülürlər. Sonra torpaq mikroorqanizmləri onları dağıdaraq, sirayətlənmə üçün zərərsiz edirlər. Buna görə də ilkin infeksiyanın bərpasında və qışlamada əhəmiyyətli rol oynayırlar. 1986-1988-ci illərdə İ.H.Cəfərov tərəfindən Naxçıvan MR şəraitində aparılan tədqiqatlar göstərir ki, öyrənilən zonada demək olar ki, kleystotesilər əmələ gəlmir. Oidium xəstəliyinin inkişafı və onun zərəri ekoloji şərait, xüsusilə becərmə texnologiyası, aqrotexnikanın xüsusiyyətləri və plantasiyaların sort tərkibi ilə sıx əlaqəlidir. Quru və rütubətli havaların növbələşməsi də xəstəliyin inkişafına stimuledici təsir göstərir. Xəstəlik üçün əlverişli illərdə o epifitotiya formasında inkişaf edir, bu zaman məhsul

itkisi 50% və daha artıq olur. Naxçıvan MR-də becərilən süfrə sortlarından Ağ Xəlili, Qara xəlili, Ağ kürdəşi, Naxçıvan şənisi, Hüseyni Mələyi, Naxçıvan qara üzümü nisbətən davamlıq nümayiş etdirirlər (şəkil 1b).

Mübarizə tədbirləri. Xəstəliyə qarşı yüksək aqrotexniki tədbirlər sistemi həyata keçirilməlidir. Tənəklər normal havalanmalı, seyrəltmə, kəsmə, budanma, yaşıl zoğ əməliyyatı və s. müasir tələblərə cavab verən səviyyədə olmalıdır. Oidium xəstəliyinin ilkin simptomları göründükdə 0,7-1%-li kolloid kükürdlə çiləmə, döyülmüş kükürdlə 30-35 kq/ha tozlanma aparılmalıdır. Xəstəlik üçün əlverişli illərdə çiçəkləmə fazasından dərhal sonra başlamaqla sistem təsirli bayleton (0,015-0,03%), tilt (0,05%), topsin M (0,1-0,15%) preparatlarından biri ilə 14-18 günlük intervalla 3-4 çiləmə aparılır.

Boz çürümə – *Botrytis cinerea* Pers. Avropada qədim zamanlardan məlum olan geniş yayılmış xəstəliklərdən biridir. Təxminən 50-ci illərdən başlayaraq xəstəliyin zərəri yüksəlməkdədir. Üzüm tənəyinin bütün yerüstü orqanları – hamaşçiçək, gilələr, yarpaq və zoğlar yoluxurlar. İsti və rütubətli hava şəraitində üzümün çiçəkləmə dövrü xəstəlik erkəkək və dişiciklərdə inkişaf edir. Sirayətlənmiş çiçəklər quruyur və tökülür. Gilələrdə şirənin şəkərliliyi çoxaldıqca onlarda xəstəliyin intensivliyi güclənir. Sirayətlənmiş gilələr boz örtüklə örtülür, büzüşür və tökülür. Boz çürümə eyni zamanda üzüm salxımlarında saxlama və daşınma zamanı da inkişaf edir. Bu şəraitdə sağlam və xəstə salxımların bilavasitə əlaqəsi nəticəsində təkrar yoluxma baş verir. Göbələyin inkişafı üçün əlverişli temperatur və rütubət şəraitində saxlanan və daşınan məhsulun əksər hissəsi məhv olur. Gilələrdə damcı su əmələ gətirən kəskin temperatur dəyişmələri xüsusilə təhlükəlidir. Su damcıları gilələrin yoluxmasını təmin edir. Əmələ gələn sporlar küləklə yayılır, bitki orqanlarına düşür, cücərlər. Sporlar böyümə hifi verir və toxuma daxilinə keçir. Sirayətlənmiş toxumalarda miseli inkişaf edir. Bir neçə gün sonra yoluxmuş yerlərdə göbələyin konidi spor mərhələsindən ibarət boz örtük əmələ gəlir. Parazitlik xüsusiyyətlərinə görə o, fitopatogen saprotroflara aiddir. Onun miseli geniş temperatur həddində 5-30°C inkişaf edir. Sporların cücərməsi üçün mütləq damcı su tələb olunur. 70% nisbi rütubət, 15-25°C temperaturda, xüsusilə quru və yağmurlu havaların növbələşməsi zamanı gilələr intensiv olaraq çürüyürlər. Yüksək temperatur və rütubət şəraitində boz çürümə 50-70% məhsulu məhv edir.



Mübarizə tədbirləri. Xəstəliyə qarşı mübarizə iki istiqamətdə aparılır: boz çürüməyə qarşı davamlı sortların yaradılması və becərilməsi, xəstəliyin inkişafına təkan verən yüksək rütubət şəraitinin aradan qaldırılması. Bu şəraiti yaratmaq üçün gencərgəli üzümlüklər salınmalı, onlar şpalərə qaldırılmalı, vaxtında yaşıl əməliyyat aparılmalı, cərgə və bitki araları alaqlardan təmizlənməlidir.

Sorucu və gəmirici ağız aparatına malik həşəratlara qarşı səmərəli mübarizə təşkil edilməlidir. Mexaniki zədələnmələrə yol verməməli, dolu zədələrinin vurduğu zərərin aradan qaldırılması üçün tədbirlər görülməlidir. Mildiu və oidium xəstəliklərinə qarşı kimyəvi mübarizədə tətbiq edilən funqisidlərin əksəriyyəti boz çürümənin törədicisinə də öldürücü təsir göstərir.

Əldə olunmuş nəticələr. Muxtar respublikanın müxtəlif torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq ayrı-ayrı bölgələrdə becərilən cavan və məhsuldar üzüm bağlarında qeydə alınmış başlıca xəstəliklərin yayılması və inkişafı müxtəlifdir. Belə ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində becərilən sürfə üzüm sortlarının əksəriyyətində mildyu, oidium və boz çürümə xəstəliyinin geniş yayılması müşahidə edilmişdir;

– Oidiuma isə ən az Ağ kələnpur, Qara kürdəşi, Bəndi, Qəhvəyi kişmişi, Naxçıvan qırmızı şanı, Sarı aldərə, Sarı Şəfeyi və Naxçıvan Qızıl üzümü sortlarında qeydə alınmışdır;

– Daha çox yoluxma isə Əsgəri, Keçiəmcəyi, İnekəmcəyi, Hənəqırna, Bənəniyar, Ağ xəlili sortlarında olmuşdur;

– Tədqiqat dövrü üzüm bitkisinin başlıca xəstəliklərinə qarşı yeni, təkmilləşdirilmiş mübarizə sxemi hazırlanmış və tətbiqinin səmərəliliyi öyrənilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayeva Z.M., Pənahov T.M., Nurəddinova H.R. Azərbaycanda üzümün xəstəlik və zərərvericiləri, onlarla mübarizə üsulları. Bakı: Müəllim, 2010, 94 s.
2. Azərbaycan ampeloqrafiyası. I c., Bakı: Müəllim, 2017, 740 s.
3. Ağayev C. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı: Müəllim, 2016, 200 s.
4. Cəfərov İ.H. Fitopatologiya. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, 566 s.
5. Cəfərov İ.H. Fitopatologiya. Bakı: Elm, 2008, 181 s.
6. Cəfərov İ.H. Fitoterapiya bitkilərin kimyəvi mühafizəsi. Bakı: Elm, 2002, 232 s.
7. Quliyev V.M. Üzüm sortlarının mildyu və oidium xəstəlikləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri. Təbiət və tibb elmləri seriyası, 2017, № 3 (84), s. 97-102.
8. Nəcəfov C.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi az yayılmış üzüm sortlarının xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı davamlılığı // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2007, № 4, s. 105-109.
9. Şixlinski H.M. Üzümün xəstəlikləri, onlarla mübarizə üsulları. Bakı: Azərneşr, 2004, 134 s.
10. Лазаревский М.Л. Изучение сортов винограда. Ростов на Дону, 1995, 150 с.
11. Недов Р.Н. Новые методы фитопатологических и иммунологических исследований в виноградарстве. Кишинев: Штиинца, 1985, 138 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: varisquliyev@mail.ru

E-mail: haci-cabbar71@mail.ru

Varis Guliyev, Jabbar Najafov

THE MAIN FUNGAL DISEASES OF GRAPE VARIETIES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC, THEIR BIOLOGY AND TREATMENT MEASURES

The paper highlights the results of research on the susceptibility of grape varieties cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic to fungal diseases. Mildew (*Plasmopora viticola* Berltoni), oidium (*Uncinula necator* Burrill), and gray rot (*Botrytis cinerea* Pers.) are the most dangerous fungal diseases of *V. vinifera* L. grape varieties. They were introduced in 1878 from North America to the south of France and quickly spread from there to all viticulture areas in Europe. Without enough control, they wreak havoc on the yield of the vine. The degree of resistance of the studied 97 native grape varieties to mildew, oidium, and gray rot has been assessed in the course of the research. As a result, resistant and tolerant varieties have been identified.

Keywords: mildew (*plasmopora viticola* Berltoni), oidium (*Uncinula necator* Burrill), gray rot (*Botrytis cinerea* Pers.), viticulture, fungal disease, *V. vinifera* L.

Барис Кулиев, Джаббар Наджафов

ОСНОВНЫЕ ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ, ИХ БИОЛОГИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

В статье освещены результаты исследований подверженности сортов винограда, возделываемых в Нахчыванской Автономной Республике, грибковым заболеваниям. Милдью (*Plasmopora viticola* Berltoni), оидиум (*Uncinula necator* Burrill) и серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.) – самые опасные грибковые заболевания сортов винограда вида *V. vinifera* L. Они были завезены в 1878 г. из Северной Америки на юг Франции и быстро распространились оттуда на все области виноградарства Европы. Без достаточной борьбы они наносят большой ущерб урожайности виноградной лозы. В ходе исследований проводилась оценка степени устойчивости изучаемых 97 аборигенных сортов винограда к милдью, оидиуму и серой гнили. В результате выделены устойчивые и толерантные сорта.

Ключевые слова: милдью (*Plasmopora viticola* Berltoni), оидиум (*Uncinula necator* Burrill), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), виноградарство, грибковое заболевание, *V. vinifera* L.

(Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru Vüqar Səlimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 27.09.2021
Son variant 05.10.2021

UOT 582.572.43

TEYYUB PAŞAYEV

**BEAUCARNEA RECURVATA (LEM.) – ƏYİLMİŞ BOKARNEYA (FİL AYAĞI)
BİTKİSİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ARTIRILMASI ÜSULLARI**

Məqalədə, AMEA Naxçıvan Bölməsinin Nəbatat bağında aparılmaqda olan bəzi elmi tədqiqat işləri haqqında qısa məlumatlar verilmişdir. Həmçinin dekorativ və ekzotik bitkilərin, otaq bitkilərinin toplanılaraq tədqiqatlara cəlb edilməsi, becərilməsi, çoxaldılması onlara qulluq olunması, artıraraq muxtar respublikamızda evlərdə, ofis və idarələrdə, salon və zallarda iç məkanlarda istifadə edilməsi üçün tövsiyə xarakterli məlumatlara da yer verilmişdir. Nəbatat bağında aparılan tədqiqat işlərinin əsas məqsədi kənddən gətirilmiş bəzi bitki növlərinin regionun iqlim şərtlərinə uyğunlaşa bilənlərin artırılaraq yaşıllaşdırma işlərində istifadə edilməsidir. Hazırda burada aparılan tədqiqatlar əsasən ağaclar, kollar, birillik və çoxillik bitkilər, güllər, dekorativ, ekzotik, otaq bitkiləri, dərman əhəmiyyətli bitkilər və s. ibarətdir. Məqalədə hazırda Nəbatat bağında əkilib becərilən və tədqiqatlara cəlb olunan bitkilərdən biri dibçəklərdə, park və bağçalarda əkilib becərilən ekzotik görünümlü Aqavakimilər fəsiləsinin (*Agavaceae* End.) *Beaucarnea* cinsinə aid olan *Beaucarnea recurvata* (Lem.) növü haqqında məlumatlar verilmişdir. Əyilmiş bokarneya növünün yabanı halda yayıldığı ərazilərin, torpaq və iqlim amilləri, bitkinin bioekoloji xüsusiyyətləri və digər məsələlər haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *Agavaceae*, *Beaucarnea recurvata*, Nəbatat bağı, otaq bitkiləri, dekorativ, ekzotik, çoxillik bitkilər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii-coğrafi şəraiti, relyefi, iqlim və torpaq xüsusiyyətləri, bu zonada xüsusi bitki örtüyünün yaranmasına səbəb olmuşdur. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Nəbatat bağında aparılan çoxyönlü işlərdən biri də dekorativ və ekzotik bitkilərin, otaq bitkilərinin toplanılaraq tədqiqatlara cəlb edilməsi, becərilməsi, çoxaldılması onlara qulluq olunması, artıraraq muxtar respublikamızda evlərdə, ofis və idarələrdə, salon və zallarda iç məkanlarda istifadə edilməsi üçün tövsiyə verməkdən ibarətdir. Dünyada və ölkəmizdə şəhərləşmənin sürətli inkişafı, təbii sahələrin məhv edilməsi və adam başına düşən yaşıllıq sahələrinin hər keçən gün azalması nəticəsində təbii tarazlığın pozulması baş verir. Təbiətdən uzaqlaşan, daha kiçik sahələrdə yaşamağa məhkum olan insanlar yaşıllıqlara olan istəklərini evlərdə və iş yerlərində dekorativ, ekzotik, dibçək bitkilərini yetişdirməklə yerinə yetirməkdədirlər. Bu baxımdan ekoloji tədbir vasitələri kimi yaşıllaşdırma, meşəsalma və meşələrin bərpa edilməsi işlərinə həmişəlik diqqət yetirilməli və xüsusi mühafizə olunan təbiət obyektlərinin yaradılması vacibdir. Bu baxımdan uzun illərdir ki, Nəbatat bağında aparılan tədqiqat işlərinin əsas məqsədi də bu istiqamətlərə yönəldilmişdir. Hazırda burada aparılan tədqiqatlar əsasən ağaclar, kollar, birillik və çoxillik bitkilər, dekorativ, ekzotik, otaq bitkiləri, dərman əhəmiyyətli bitkilər və s. sahələri əhatə edir.

Nəbatat bağında əkilib becərilən və tədqiqatlara cəlb olunan bitkilərdən biri də dibçəklərdə, bəzi park və bağçalarda əkilib becərilən ekzotik görünümlü olan Aqavakimilər fəsiləsinin (*Agavaceae* End.) *Beaucarnea* cinsinə aid olan *Beaucarnea recurvata* (Lem.) növüdür. Əyilmiş bokarneya növü yabanı halda əsasən Amerika Birləşmiş Ştatlarının cənubunda və Cənubi Meksikada yayılmışdır. Kserofit bitkilərdən olub aylarla davam edən quraqlıqlara, quru torpaqlara adaptasiya olunan ana vətəni Meksikanın cənub-şərq ərazilərində olan yarımsəhralardır.

Bu bitkidən bir neçə ədədi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Dendrologiya İnstitutundan gətirilib Nəbatat bağında İstilikxanada əkilmiş və bioekoloji xüsusiyyətləri,

artırılma üsulları və digər göstəriciləri öyrənilməyə başlanılmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarında qeyd edildiyi kimi, *Beaucarnea recurvate* (Lem.) bitkisi torpaq və iqlim şəraitinin əlverişli olduğu zonalarda dekorativ bitki kimi geniş şəkildə əkilib becərilirlər. Rütubətin və yağışlı havaların bol olduğu tropik və subtropik zonalarda sukeçirmə qabiliyyəti yüksək olan qumlu və çınqıllı torpaqlara da adaptasiya ola bilir və açıq sahələrdə, bağ və bağçalarda dekorativ bitki kimi əkilib becərilir və bu zaman 8-9 m-dək böyüyə bilirlər. Bokarneyaların ev və ofislərdə otaq bitkisi kimi becərilməsi hallarına tez-tez rast gəlinir. Bu zaman iri dibçəklərdə olmaqla torpaqlarında qum və çınqılın miqdarının çox olması lazımdır ki, su oradan tez süzül-sün, əks halda bitkinin kök sistemində çürümə əmələ gələcəkdir [1, s. 146-163; 4, s. 33-37].

Bəzi növləri qeyri-adi görünüşlərinə görə dekorativ və otaq bitkisi kimi hər yerdə əkilib becərilir. Həvəskarlar və gülçülüklə məşğul olanlar bu bitkini fil ayağı, at quyruğu bəzən də butulka ağacı adlandırırlar. Gövdəsi kələ-kötür olub sarımtıl-qəhvəyidir. Gövdəsinin torpağa birləşmiş hissəsi çox genişlənmişdir ki, bu da quraqlıq zamanlarda həyatda qalmaq üçün orada suyun toplanması üçündür. Gövdəsinin yuxarı uc hissəsində topa şəklində olan uzun lansetşəkilli yarpaqları aşağıya doğru sallanmış vəziyyətdədir. Yarpaqları ensiz və uzundur uc hissəsində sivrilənmiş kənarları çox itidir. Kök sistemi torpağın çox dərinliyinə getmir, təbii halda əsasən quru və daşlıq ərazilərdə daha çox rast gəlinir [2, s. 29-72; 3, s. 264-276]. Bokarneyalar dekorativ yarpaqlı bitki kimi becərilirlər, dibçəkdə otaq bitkisi kimi nə qədər saxlansa da çiçək açmır. Bu bitki il boyu parlaq işığa ehtiyac duyduğu üçün birbaşa düşən günəş şüaları ona mənfi təsir göstərmir. Bu baxımdan, bitkinin normal inkişafı üçün qərb və yaxud şərq tərəflərdəki pəncərələri seçmək məsləhətdir. Qış aylarında, sükunət dövründə, bitkinin işığa tələbatı artdığı üçün süni işıqlandırma tətbiq olunması məqsədəuyğundur. Qış aylarında 10-12°-də saxlanmalıdır, əgər istilik 18°C-dən yuxarı olarsa bitki inkişaf edəcək və sükunət dövrünü keçirməyəcəkdir. Yayda güclü küləkdən qorumaq və günəş düşən yerlərdə açıq havada saxlamaq lazımdır. Evlərdə və ofislərdə hündürlüyü ən çoxu 2,5 metrə qədər böyüyə bilir. İqlim şərtlərinin uyğun olduğu yerlərdə və açıq məkanlarda bəzən 9 m-dək böyüyə bilirlər.

Humusun miqdarı yüksək olan qırmızı-qonur torpaqlarda normal şəkildə inkişaf edib böyüyə bilirlər. Qida maddələrinin nisbətən zəif olduğu torpaqlarda isə yazda və yay aylarında ayda bir dəfə olmaqla müxtəlif çeşidli bitki qidaları verilməlidir.

Bokarneyaları dibçək bitkisi kimi otaq şəraitində saxladıqda ən az iki ildən bir olduğu dibçək dəyişdirilməlidir. Əgər tez böyüməsini istəsəniz onda ildə bir dəfə yüksək qida qarışığı olan torpaqla doldurulmuş yeni dibçəyə köçürə bilərsiniz.

Yaşlı bir bokarneya bir illik su ehtiyatını gövdəsində toplayıb saxlaya bilir. Yay aylarında torpağın üst qatı quruduqda bol su ilə sulamaq lazımdır. Qış aylarında isə torpaq tamamilə quruduqdan sonra suvarmaq lazımdır. Əgər yarpaqlarda susuzluqdan quruma halı müşahidə olunarsa deməli onda bitkiyə həddindən artıq su verilmişdir ki, bu da kök çürüməsinə səbəb olmuşdur. Ayda bir yaxud iki dəfə olmaqla yarpaqların altını və üzərini nəm parça ilə silmək lazımdır ki, orada olan parazitlər təmizlənmiş olsun.

Bokarneyaların soyuq havalara dayanıqlığı ən çox 8-dir. Bu baxımdan bu bitkinin muxtar respublikamızda açıq şəraitdə əkilib becərilməsi mümkün deyildir. Lakin ekzotik otaq bitkisi kimi evlərdə və ofislərdə saxlanması məqsədəuyğundur. Bu bitkiləri artırmaq üçün diblərindən çıxan kiçik sürgünləri nisbətən böyüdükdən sonra ehtiyatla ana bitkidən ayıraraq yeni dibçəklərə əkməklə çoxaltmaq mümkündür. Həmçinin bokarneyalar toxum vasitəsilə də çoxaldıla bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası: Dərslik. Bakı: "Bakı Universiteti" nəşriyyatı, 2009, 420 s.
2. Миранда Ф., Эрнандес Х.Е. Типы растительности Мексики и их классификация // Soc. Bot. Mex., 1963, с. 29-72.
3. Nason J., Hamrick J.L. Репродуктивные и генетические последствия фрагментации леса: два тематических исследования деревьев с неотропическим пологом // Наследственность 1997, № 4, с. 264-276.
4. Эрнандес С.Л., Мартинес М., Мальда Г.Б. и др. Окончательный отчет по проекту (ORN_PTA 09). Коллекция образцов слоновьих лап (*Beaucarnea* spp.) // Для сохранения гермоплазмы в Мексике. Автономный университет Керетаро, 2010, 54 с.

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

Teyub Pashayev

**BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND REPRODUCTION
 METHODS OF THE *BEAUCARNEA RECURVATA* (LEM.) PLANT**

The paper provides brief information about some of the research works carried out in the Botanical Garden of the Nakhchivan Branch of ANAS. It also provides information on the collection and use of ornamental and exotic plants, indoor plants involved in research, cultivation, reproduction, and care. Recommendations for using this plant in rooms, houses, offices, salons, and halls of institutions of the Autonomous Republic are presented. The main goal of research work at the Botanical Garden is to expand the use of some imported plant species in landscape design by increasing the number of those that can adapt to the region's climatic conditions. Currently, research is mainly on trees, shrubs, annual and perennial plants, flowers, ornamental, exotic, indoor plants, medicinal plants, etc. The paper provides information about *Beaucarnea recurvata* (Lem.), a representative of the *Agavaceae* family of the genus *Beaucarnea* Lem., an exotic plant currently cultivated in the Botanical Gardens and grown in pots, parks, and gardens. The zones of distribution of wild *Beaucarnea* species in nature, soil and climatic factors, bioecological features of the plant, and other issues are noted.

Keywords: *Agavaceae*, *Beaucarnea recurvata*, Botanical garden, houseplants, ornamental, exotic, perennial plants.

Тейюб Пашаев

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ
 РАСТЕНИЯ *BEAUCARNEA RECURVATA* (LEM.) – БОКАРНЕЯ
 ОТОГНУТАЯ (СЛОНОВЬЯ ЛАПА)**

В статье приведены краткие сведения о некоторых научно-исследовательских работах, проводимых в Ботаническом саду Нахчыванского Отделения НАНА. Также дана

информация о сборе и использовании декоративных и экзотических растений, комнатных растений, вовлеченных в исследования, их выращивании, размножении и уходе, представлены рекомендации для использования данного растения в помещениях, домах, офисах, салонах, холлах учреждений автономной республики. Основная цель исследовательской работы в Ботаническом саду состоит в расширении использования некоторых интродуцированных видов растений в ландшафтном дизайне за счет увеличения числа тех, которые могут адаптироваться к климатическим условиям региона. В настоящее время здесь проводятся исследования в основном деревьев, кустарников, однолетних и многолетних растений, цветов, декоративных, экзотических, комнатных растений, лекарственных растений и др. В статье представлены сведения о *Beaucarnea recurvata* (Lem.), представителе семейства *Agavaceae* рода *Beaucarnea* Lem., растении экзотического вида, которое в настоящее время культивируется в Ботаническом саду и выращивается в горшках, парках и садах. Отмечены зоны распространения диких видов *Beaucarnea* в природе, почвенно-климатические факторы, биоэкологические особенности растения и другие вопросы.

Ключевые слова: *Agavaceae*, *Beaucarnea recurvata*, Ботанический сад, комнатные растения, декоративные, экзотические, многолетние растения.

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 30.09.2021

Son variant 11.10.2021

UOT 633/635; 633.1

FİKRƏT HƏSƏNOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ MİNERAL
GÜBRƏLƏR FONUNDA MİKROELEMENTLƏRİN QARĞIDALI
BİTKİSİNİN BİR QIÇASINDA DƏNLƏRİN SAYINA TƏSİRİ

Tədqiqat 2020-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası Akademik Həsən Əliyev adına "Araz" EİB-nin YTT-də aparılmışdır. Məqalədə Azərbaycan ETƏİ-dən alınan "Zaqatala-68" qarğıdalı sortuna mineral gübrələr fonunda mikroelementlərin qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayına təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat işləri iki əkin sxemində yerinə yetirilmişdir. I sxemdə nəzarətə görə qarğıdalı bitkisinə $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) və fona görə 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikrogübrələri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmiş, təcrübənin II sxemində isə nəzarətə görə $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) və fona görə 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikrogübrələri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, gübrə normaları artdıqca mikrogübrələr qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayına müxtəlif dərəcədə təsir edir. Belə ki, daha çox qıcada bir cərgədəki dənlərin sayı Zn mikroelementi tətbiq olunan variantda qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: qarğıdalı, makro və mikrogübrələr, qidalanma, dən cərgəsi, məhsuldarlıq, "Zaqatala-68".

Etibarlı ərzaq təminatı hər bir ölkənin iqtisadi sabitliyinin və sosial dayanıqlılığının başlıca şərtidir. Bu baxımdan Azərbaycan dövləti də əhalinin ərzaqla etibarlı təminatına dair tədbirlər həyata keçirməkdə davam edir. Əhalinin durmadan artmaqda olan ərzaq tələbatının ödənilməsində eləcə də heyvandarlığın və quşçuluğun yem bazasının gücləndirilməsində, insanların qidalanmasında və sağlamlığında bitkiçilik məhsullarının rolu böyükdür. Dənli bitkilər bu məhsullar içərisində qida mənbəyi, sənaye üçün qiymətli xammal kimi xüsusi yer tutur. Dənli bitkilər arasında qarğıdalı ən qiymətli ərzaq və yem bitkisidir. Tələbatı daxili istehsal hesabına tam ödəmək üçün bitkiçilikdə qarşıya qoyulan hədəf hektardan məhsuldarlığı yüksəltməkdir. Odur ki, bitkiçiliyin bütün sahələrində olduğu kimi, dənli bitkilərdən olan qarğıdalının becərilməsində də bitkinin məhsuldarlıq elementlərinin artırılmasında mineral elementlərin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Gübrələri, becərmə texnologiyasını və üsulunu düzgün müəyyən etməklə becərilən bitkinin normal inkişafını təmin etmək mümkündür. Üzvi maddələrin əmələ gəlməsinin ilkin mənbəyi fotosintezdir. Fotosintez və mineral qida bitkidə iki ayrıca prosesdir, bu iki proses bitkinin müxtəlif orqanlarında yarpaqda, kökdə həyata keçirilir. Deməli, bu iki proses bir-biri ilə çox əlaqədardır, yəni fotosintezsiz bitkilərin mineral maddələrlə qidalanması mümkün ola bilməz. Buradan belə nəticə çıxır ki, fotosintezsiz məhsul almaq mümkün olmadığı kimi, mineral elementlərsiz də bitki məhsul verə bilməz [5, s. 21-22]. Qarğıdalının qidalanması uzun müddət, yəni cücərtilər alındandan başlayaraq mum yetişkənliyinədək davam edir. Buna görə də mineral qida maddələri bitkinin bütün həyatı boyu onun boy atmasına, inkişafına, məhsul verməsinə təsir göstərir [8, s. 60-61].

Ayrı-ayrı qida maddələrinin qarğıdalı bitkisinin həyatındakı rolu:

Azot – qida maddələrinin ən əhəmiyyətli hesab olunur. Azot zülal maddələrinin tərkibinə daxil olduğuna görə, azotsuz həyat ola bilməz. Azot xlorofilin, amin turşularının, fermentlərin, vitaminlərin tərkibinə daxil olmaqla, protoplazmanın əsas hissəsini təşkil edir [11, s. 244-245]. Azot bitkidəki zülalın əsas hissəsini təşkil etməklə, qarğıdalı bitkisinə müəyyən

təsir göstərir və bu bitkinin qidalanmasında özünün böhran dövrü olur. Bu, erkək və diş çiçəklərin əmələ gəldiyi dövrə təsadüf edir. Bu dövrdə azotla təmin olma qarğıdalı bitkisinin bar orqanlarının inkişafına və onun boy atmasına müəyyən təsir göstərir [8, s. 10-11].

Fosfor – qarğıdalı dəninin tam yetişməsi dövrünə qədər bitkiyə lazım olan zəruri elementdir. Kök sisteminin yaxşı inkişaf etməsində, xarici mühitin əlverişsiz şəraitinə qarşı davamlı olmasında və qarğıdalı bitkisinin dənində azotsuz ekstraktiv maddələrin toplanmasında fosforun əhəmiyyəti böyükdür [6, s. 150-151]. Fosforun bitkinin həyatında fizioloji əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o bitkidə fotosintez və tənəffüs prosesinin güclənməsinə, yəni sulu karbonların toplanmasına və onların hərəkətinə, zülal birləşmələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Fosfor azot və kükürdlə birlikdə həmişə zülalın tərkibində olur və bitkinin ilk boyatma və inkişaf dövründə istifadə olunur [5, s. 10-11]. Fosfor gübrələrinin verilməsi nəticəsində kənd təsərrüfatı bitkilərinin vegetasiya müddəti azalır, onlar tez çiçəkləyir, tez yetişir və bol məhsul verirlər [9, s. 228-229].

Kalium – bir sıra tədqiqatçılar göstərir ki, kalium zülalın, nişastanın, xlorofilin, yağın sintez olunmasına müsbət təsir edir və fotosintez prosesini gücləndirir. Kaliumsuz nə ali, nə də ibtidai bitkilər inkişaf edə bilməz [5, s. 11-12]. Gübrələr kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmaq üçün tətbiq edilən tədbirlərdən ən güclüsüdür. Gübrələri, becərmə texnologiyasını və üsulunu düzgün müəyyən etməklə becərilən bitkinin normal inkişafını təmin etmək mümkündür [10, s. 31-32].

Mikroelementlər birinci növbədə bitkilərin yaşayışı üçün, vacib və həyati əhəmiyyətə malik olan tənəffüs və fotosintez proseslərinin getməsinə səbəb olan oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında böyük rol oynayır. Bir sıra mikroelementlər bitkilərdə maddələr mübadiləsinin normal davam etməsinə fəal kömək edən fermentlərin tərkibinə daxildir [2, s. 5-6].

Mikrogübrələr tərkibində mikroelementlər olan gübrələrdir. Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Lakin bu elementlər bitkinin normal böyüyüb inkişaf etməsi üçün zəruridir. Bitkilərə lazım olan mikroelementlər optimal miqdardan az olduqda maddələr mübadiləsi pozulur və onlar inkişafdan qalır [3, s. 356-357].

Maqnezium – fotosintez prosesində fəal iştirak edir. Bundan başqa maqnezium bitki hüceyrələrində gedən maddələr mübadiləsində böyük rol oynayır, bitkidə bərpaedici prosesi gücləndirir. Torpağa maqnezium verdikdə qarğıdalının ümumi məhsulunda qıçaların sayı xeyli artır, bitki toxumlarındakı quru maddənin miqdarı çoxalır [8, s. 6-7]. Maqneziumun bitkilərdə struktur yaratma rolundan başqa hüceyrə orqanlarının tərkibinə daxil olaraq funksional rol oynayır. Bu elementin bitkilərin metabolizmasının inkişafına, boy atmasına və biokimyəvi proseslərində birbaşa əlaqəsinin olduğu müəyyən olunmuşdur [12, s. 3-4].

Maqnezium bitkidə əmələ gələn bir sıra üzvi maddələrin tərkibinə daxil olur. Qumsalturş torpaqlarda maqneziumun çatışmadığı müşahidə olunur. Buna görə də belə torpaqlara maqneziumlu gübrələrin verilməsi məsləhətdir [8, s. 6-7].

Mis – bir mikroelement kimi bitkiçilikdə də böyük əhəmiyyətə malikdir. Mis bitkidə gedən fizioloji-biokimyəvi proseslərə müsbət təsir edir. Bir sıra oksidləşdirici fermentlərin tərkibi zülal molekulunun misli birləşməsindən ibarətdir. Q.D.Zabluda və M.M.Okunsov isbat etmişlər ki, mis bitki yarpaqlarında xlorofilin miqdarını artırır, onda möhkəmlik yaratmaqla dağılmaqdan qoruyur, və bitkilərdə fotosintezin normal getməsinə səbəb olur [2, s. 10-11]. Mis tənəffüsün intensivliyini, karbon mübadiləsini yüksəldir. Torpağa mis verdikdə bitki yarpaqlarında xlorofil çoxalır beləliklə, xloroz aradan qalxır [5, s. 14-15]. Mis bitkilərin quraqlığa, şaxtaya və bəzi bakterial xəstəliklərə qarşı davamlı olmasına səbəb olur. M.N.Abutilibov

öyrənmişdir ki, mis elementi yarpaqlarda şəkərin toplanmasına müsbət təsir edir. İ.V.Mosolovun məlumatına əsasən demək olar ki, bitkilərin yarpaqlarında misin təsirindən zülal mübadiləsi normal gedir. F.E.Malenyev göstərir ki, mis elementi ilə yemləndirilən bitkilərdə göbələk xəstəliyi az yayılır [2, s. 11-12].

Sink – tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, sink mikroelementi bitkilərdə şəkərin miqdarını artırır, azotun mənimsənilməsini asanlaşdırır, zülal və sulu karbonların mübadiləsini nizamlayır, qida duzlarını, o cümlədən kükürdün bitki orqanizminə daxil olmasını bitkinin mayalanmasını asanlaşdırır [9, s. 152-153]. Ə.N.Güləhmədov, M.H.Abutalıbov, A.X.Tağızadə, İ.Bünyatov və N.İ.Qazıyevanın təcrübələrində müəyyən edilmişdir ki, sink gübrələri ilə yemləndirilən bitkilərdə meyvə orqanlarının tökülməsi olduqca aşağı salınmışdır. L.P.Tropina öyrənmişdir ki, sink elementi bitki toxumlarının cücərmə enerjisini artırır, cücərtilərin soyuğa davamlılığını təmin etməklə böyüməsini xeyli sürətləndirir və duza davamlılığını artırır, məhsuldarlığı yüksəldir [2, s. 10-11]. Sink çatışmadıqda bitkidə boy maddələri (*auksin*) azlığından onun böyüməsi ləngiyir. Sink bütün kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulunun keyfiyyəti yaxşılaşdırır [5, s. 14-15].

Sink zülal və sulu karbonların mübadiləsini nizamlayır, qida maddələrinin, xüsusilə, kükürdün bitki orqanizminə daxil olmasını asanlaşdırır, fotosintezin intensivliyini sürətləndirir, bitkilərin məhsuldarlığını və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırır, bitkilərin soyuğa davamlılığını xeyli yüksəldir [9, s. 195-199].

Mineral maddələrin, o cümlədən də mikroelementlərin təsiri altında bitki hüceyrələrinin fiziki və kimyəvi xassələrinin dəyişilməsi, onların əlverişli olmayan xarici faktorlara qarşı: quraqlığa, şaxtaya, qışın başqa mənfi faktorlarına və müxtəlif göbələk xəstəliklərinə qarşı davamlılığının artmasına səbəb, şübhəsiz ki, mikroelementlərdir [4, s. 206-209].

Material və metodika. Təcrübələrin qoyulmasında Ə.C.Musayev, H.S.Hüseynov və Z.A.Məmmədovun “Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası”dan [7, s. 3-84], riyazi hesablamalar isə: McKee, G.W. 1964. A coefficient for computing leaf area in hybrid corn. *Agron. J.* 56: 240-241 kitablarındakı metodikaya görə aparılmışdır. Bitkilərə qulluq region üçün ümumi qəbul edilmiş aqrotexniki qayda əsasında aparılmışdır.

Eksperimental hissə. Tədqiqat işinin aparılmasında əsas məqsədimiz Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində mineral gübrələr fonunda mikroelementlərin qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayına təsirini öyrənməkdir. Tədqiqat materialı olaraq qarğıdalı bitkisinin Azərbaycan ETƏİ-dən alınmış *Dişşəkilli-Zea mays indentata* yarımnoğvünə aid “Zaqatala-68” sortu götürülmüşdür. Təcrübələr Akademik H.Ə.Əliyev adına “Araz” EİB-nin YTT-də qədimdən suvarılan çəmən-boz torpaqları şəraitində aparılmışdır. Qeyd edim ki, təcrübə qoyulan sahədə bitkinin sələfi payızlıq taxıl olmuşdur. Tədqiqat zamanı metodikaya uyğun olaraq gübrə normalarının (P, K) 30%-i verilərək sahə 27-30 sm dərinlikdə şumlanmışdır. Erkən yazda əlaq otlarının cücərtilərini məhv etmək üçün sahə malalanmışdır. Fosfor (P) və Kalium (K) gübrə normalarının qalan 70%-i isə səpin qabağı torpağa verildikdən sonra sahəyə 30×70 sxemi üzrə qarğıdalı toxumu səpilmişdir. Səpin 12 aprel 2020-ci ildə keçirilmiş 14 aprel 2020-ci il tarixində təcrübə sahəsinə torpaq suyu verilmişdir. Metodikaya uyğun olaraq “Zaqatala-68” qarğıdalı sortundan istifadə olunmaqla nəzarətə görə $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) və $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) mineral gübrə normaları fonunda 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikro-gübrələri ilə yemləndirilən qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayına təsiri öyrənilmişdir. Təcrübə iki sxemdə dörd təkrarda qoyulmuşdur. Hər təkrarda beş variant və

hər variantın sahəsi 50 m² olmuşdur. Təcrübənin I sxemində nəzarət (gübrəsiz) N₁₂₀ P₆₀ K₉₀ (fon) və fon əsasında 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikrogübrələri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Təcrübənin II sxemində isə nəzarətə görə N₁₅₀ P₉₀ K₉₀ (fon) və fona görə 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikrogübrələri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat zamanı təcrübə sahəsində qarğıdalı bitkisi üzərində metodikaya əsasən fenoloji müşahidələr və biometrik ölçmələr aparılmışdır. Aqrotexniki qulluq işləri ardıcıl olaraq yerinə yetirilmişdir. Azot gübrə norması isə vegetasiya dövründə nəzarət variantından başqa bütün variantlara mikrogübrə ilə birlikdə yemləmə şəklində iki dəfəyə verilmişdir. Təcrübə sahəsində enli və iynəyarpaqlı alaq otlarına qarşı mübarizə tədbirləri qarğıdalı bitkisinin 3-5 yarpaq fazasında Türkiyə Respublikasının “Doğal Kimyevi Maddələr və Zirai İlaçlar Sanayesi”nin istehsalı olan “TAYRANG” preparatından istifadə olunmaqla aparılmışdır. Təcrübə sahəsinə vegetasiya su normaları vaxtlı-vaxtında verilmişdir. Cərgəarası becərilmə işləri isə hər suvarılmadan 4-5 gün sonra aparılmışdır. Xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı qabaqlayıcı tədbirlər görülmüşdür. Qarğıdalı bitkisinin qıca elementlərinin ölçüləri qıçaların texniki yetişmə fazasında aparılmış və aralarında olan fərqlin hektara nisbəti hesablanmışdır.

Təcrübənin I və II əkin sxemlərində nəzarətə və fona görə müxtəlif gübrə normalarının təsirindən qıcada bir cərgədəki dənlərin sayı cədvəldə aydın şəkildə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl

Müxtəlif mineral gübrə (NPK) normaları fonunda Mg, Cu, Zn mikrogübrələrinin qarğıdalı bitkisinin qıcasında bir cərgədəki dənlərin sayına təsiri

S. №-si	Variantlar	Qıcada bir cərgədəki dənlərin sayı, ədədlə				Qıcada bir cərgədəki dənlərin ümumi sayı, ədədlə	Qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı, ədədlə	Artım			
		Təkrarlar						Nəzarət		Fon	
		I	II	III	IV			Ədədlə	%-lə	Ədədlə	%-lə
I sxem											
1	Nəzarət (gübrəsiz)	33	41	40	35	149	37,25	-	-	-	-
2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (fon)	46	44	43	47	180	45	7,75	21	-	-
3	Fon+5 kq Mg	49	46	47	51	193	48,25	11	30	3,25	7
4	Fon+5 kq Cu	50	51	48	53	202	50,5	13,25	36	5,5	12
5	Fon+5 kq Zn	51	53	50	52	206	51,5	14,25	38	6,5	14
II sxem											
1	Nəzarət (gübrəsiz)	34	35	41	40	150	37,5	-	-	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀ (fon)	48	46	47	45	186	46,5	9	24	-	-
3	Fon+5 kq Mg	51	54	52	51	208	52	14,5	39	5,5	12
4	Fon+5 kq Cu	52	56	51	54	213	53,25	15,75	42	6,75	15
5	Fon+5 kq Zn	55	54	52	57	218	54,5	17	45	8	17

Təcrübənin I sxemi üzrə cədvəldən göründüyü kimi nəzarət gübrəsiz variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 37,25 ədəd olduğu halda, N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) variantında isə qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 45 ədəd olmuşdur. Mineral gübrələr fonunda N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Mg mikrogübrə tətbiq olunan variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin

orta hesabla sayı 48,25 ədəd, $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) + 5 kq Cu mikrogübrə tətbiq olunan variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 50,5 ədəd, $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) + 5 kq Zn mikrogübrə tətbiq olunan variantında isə qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 51,5 ədəd olmuşdur. Təcrübənin II sxemindən göründüyü kimi nəzarət gübrəsiz variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 37,5 ədəd olduğu halda, $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) variantında isə qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 46,5 ədəd olmuşdur. Mineral gübrələr fonunda $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) + 5 kq Mg mikrogübrə tətbiq olunan variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 52 ədəd, $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) + 5 kq Cu mikrogübrə tətbiq olunan variantında qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 53,25 ədəd, $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) + 5 kq Zn mikrogübrə tətbiq olunan variantında isə qıcada bir cərgədəki dənlərin orta hesabla sayı 54,5 ədəd olmuşdur. Hər iki sxemdə qıcada bir cərgədəki ən çox dənlərin sayı $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) + 5 kq Zn variantında müşahidə olmuşdur. Mineral və mikrogübrə tətbiq olunmuş bütün variantlarda qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayı nəzarət variantı ilə müqayisədə dən sayında artım müşahidə olmuşdur.

Aparığımız tədqiqat işinin nəticəsi olaraq qıcada bir cərgədəki dənlərin sayları arasındakı artım fərqi %-lə ifadə etsək, onda aralarındakı fərq cədvəl 1-də qeyd edilən kimi olmuşdur.

Cədvəldən göründüyü kimi qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayı həm öz aralarında, həm də nəzarət variantı ilə müqayisədə bir-birilərindən fərqlənirlər. Təcrübənin I əkin sxemində nəzarət variantı ilə müqayisədə fon variantında 21% artım müşahidə olunmuşdur. Müxtəlif mineral gübrələr fonunda mikroelement tətbiq olunan variantda isə qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki ən çox dənlərin sayı $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) + 5 kq Zn variantında 38% artımla müşahidə olunmuşdur. Təcrübənin II əkin sxemində nəzarət variantı ilə müqayisədə fon variantında 24% artım müşahidə olunmuşdur. Müxtəlif mineral gübrələr fonunda mikroelement tətbiq olunan variantda isə qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki ən çox dənlərin sayı $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) + 5 kq Zn variantında 45% artımla müşahidə olunmuşdur.

Nəticə. 2020-cı tədqiqat ilində apardığımız tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, mineral gübrə normaları artdıqca qarğıdalı bitkisinin qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayı da artmışdır. Makro və mikrogübrələrin əhəmiyyətinə dair aparılmış elmi-tədqiqat işlərinə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək olar: mikrogübrələrin tətbiqi qarğıdalı bitkisinin inkişafını sürətləndirməklə bərabər qıçasında bir cərgədəki dənlərin sayına da müsbət təsir etmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev A. Əkinçilik. Bakı, 1960, 370 s.
2. Güləhmədov Ə.N., Quliyev Ş.M. Canlıların həyatında mikroelementlərin rolu. Bakı: Gənclik, 1967, 62 s.
3. Məmmədov Q., Xəlilov M.Y., Məmmədova S.Z. Aqroekologiya. Bakı: Elm, 2010, 552 s.
4. Abutalıbov M. Bitkilərin mineral maddələrlə qidalanması. Bakı, 1962, 210 s.
5. Məmmədov Z. Bitkilərin məhsuldarlığına mineral elementlərin təsiri. Bakı: Azərnəşr, 1970, 72 s.
6. Məmmədov Q.Y., İsmayılov M.M. Bitkiçilik. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, 356 s.
7. Musayev Ə.S., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 87 s.

8. Sadıqov İ., Əliyev H., Heydərlı Ə. Bakterial və mineral gübrələrin qarğıdalıya verilməsi. Bakı: Azərnəşr, 1971, 41 s.
9. Şəkuri B.Q. Azərbaycan torpaqlarının geokimyəvi xüsusiyyətləri. Bakı: "MBM" MMC, 2011, 320 s.
10. Təlai C.M., Musayev Ə.C., Rzayev M.Ü. və b. Suvarma şəraitində tarla bitkilərinin becə-rilməsinə dair tövsiyələr. Bakı: Müəllim, 2012, 52 s.
11. Məmmədov Y. Əkinçilik. II hissə, Bakı: Azərbaycan Dövlət Tədris-Pedaqoji ədəbiyyatı nəşriyyatı, 1961, 294 s.
12. Шкляев Ю.Н. Магний в жизни растений. Москва: Наука, 1981, 96 с.
13. McKee G.W. A coefficient for computing leaf area in hybrid corn // Agron. J., 1964, № 56, pp. 240-241.

Akademik Həsən Əliyev adına "Araz" Elm İstehsalat Birliyi
E-mail: fikrethesenov1967@box.az

Fikrat Hasanov

THE IMPACT OF MICROELEMENTS AGAINST THE BACKGROUND OF MINERAL FERTILIZERS ON THE NUMBER OF GRAINS IN ONE CORN PLANT EAR IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The study was carried out in 2020 at the Nakhchivan Autonomous Republic EEF SPA "Araz" named after academician Hasan Aliyev. The article investigates the influence of microelements on the elements of corn cobs (the number of grains in a row) and productivity against the background of mineral fertilizers based on the variety "Zagatala-68" obtained from the Azerbaijan Research Institute. The studies were carried out according to two planting schemes. In the first scheme, the effect of feeding with $N_{120}P_{60}K_{90}$ micronutrient fertilizers (background) was studied in the control variant and 5 kg of Mg, Cu, Zn in the background variant, and in the second scheme, the effect of feeding with micronutrient fertilizers $N_{150}P_{90}K_{90}$ (background) in the control variant and 5 kg of Mg, Cu, Zn on the background. As a result, we have ascertained that microelements have a different effect on the number of grains in the cob and the yield of corn at increasing the fertilizers rate. Thus, we have found that plant feeding with zinc microelements significantly influences the number of grains in a corn cob.

Keywords: corn, macro- and micro fertilizers, nutrition, line of grains, productivity, "Zagatala-68".

Фикрет Гасанов

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФОНЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КОЛИЧЕСТВО ЗЕРЕН В ОДНОМ ПОЧАТКЕ РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙРЕСПУБЛИКИ

Исследование проводилось в 2020 году в ВОХ НПО «Араз» имени академика Гасана Алиева Нахчыванской Автономной Республики. В статье исследовано влияние

микроэлементов на элементы кукурузных початков (количество зёрен в ряду) и урожайность на фоне минеральных удобрений на основе сорта «Загатала-68», полученного из Азербайджанского НИИЗ. Исследования проводились по двум схемам посадки. В первой схеме было изучено влияние подкормки микроудобрениями $N_{120}P_{60}K_{90}$ (фон) на контрольном варианте и по 5 кг Mg, Cu, Zn на фоновом варианте, а во второй схеме – влияние подкормки микроудобрениями $N_{150}P_{90}K$ (фон) на контрольном варианте и по 5 кг Mg, Cu, Zn на фоновом варианте. Выявлено, что при увеличении нормы удобрений микроэлементы будут оказывать различное влияние на количество зёрен в початке и урожайность кукурузы. Так, было выявлено, что наибольшее влияние на количество зёрен в початке кукурузы оказала подкормка растений микроэлементами цинка.

Ключевые слова: кукуруза, макро- и микроудобрения, подкормка, зерновой ряд, урожайность, «Загатала-68».

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 15.10.2021

Son variant 18.11.2021

UOT 633.1

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ ARPA BİTKİSİ
SORTLARININ QURAQLIĞADAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

*Tədqiqat işləri 2020-2021-ci illər ərzində AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunda aparılmışdır. Tədqiqat işlərinə muxtar respublikada seleksiya problemləri (quraqlıq və qışadavamlılıq) nəzərə alınmaqla xüsusi olaraq seçilmiş 119 arpa kolleksiyasından nümunələr daxil edilmişdir. Nümunələrin səpini 01 noyabr 2020-ci ildə Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində aparılmışdır. Təcrübələr 2 variantda 3 təkrarda qoyulmuşdur. Birinci variant nəzarət, ikinci variant isə təcrübə variantı kimi öyrənilmişdir. Çoxcərgəli arpa (*Hordeum vulgare*) sortları üçün standart sort olaraq Bioresurslar İnstitutunda alınmış Qılcıqlı-85 sortu götürülmüşdür. Nəzarət variantında aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmışdır. Təcrübə variantında isə torpaq suyundan əlavə vegetasiya suyu verilməmişdir. Nümunələrinin quraqlığadavamlılığının qiymətləndirilməsi tarla şəraitində və laboratoriya üsulu ilə aparılmışdır. Quraqlığadavamlı, iqtisadi cəhətdən müsbət xüsusiyyətlərə malik olan yeni arpa sortlarının alınması üçün başlanğıc material kimi istifadə edilə biləcək sort nümunələri müəyyən edilmişdir.*

Açar sözlər: arpa, sort, seleksiya, seçmə, vegetasiya dövrü, məhsuldarlıq elementləri, quraqlığa qarşı davamlılıq.

Giriş. Müasir dövrdə payızlıq arpaların məhsuldarlığının yüksəldilməsi məsələsi aktual problemlərdən biridir. Mütəmadi olaraq yeni sortların yaradılması hesabına respublikada arpa dəninin istehsalının yüksəldilməsi və keyfiyyətin yaxşılaşdırılması istiqamətində həlledici işlərə imza atılmışdır, ancaq buna baxmayaraq gündən günə artan tələbatı ödəmək üçün seleksiya işlərinə ara vermədən, daha da geniş miqyaslı təcrübələr həyata keçirərək yüksək məhsuldarlıq potensialına, yüksək dən keyfiyyətinə malik, kompleks davamlı sortlar yaratmaq tədqiqatçıları qarşısında dayanmış ən vacib məsələlərdəndir. Yeni innovativ becərmə texnologiyalarının tətbiqi, seleksiyaçı alimlər tərəfindən məhsuldar taxıl sortlarının əldə edilməsi, fermerlərə mütəmadi olaraq məlumatların verilməsi, onların yeni texnologiyalarla tanış edilməsi, düzgün becərmə işlərinin aparılması üçün lazımi göstərişlərin verilməsi, eləcə də fermerlərin ixtiyarına yeni yaradılmış məhsuldar taxıl sortlarının verilməsi və s. həyata keçirilən əsas tədbirlərdəndir. Bu gün də əsas yem bitkisi olan arpanın həm istehsalının, həm də keyfiyyətinin artırılması, gələcəkdə öz istehsalımız hesabına heyvandarlıqda tələbatının ödənilməsi vacib aktual problem kimi qarşıımızdadır. Yeni məhsuldar arpa sortların yaradılması, muxtar respublikada yayılması, aqrotexniki qulluq işlərinin tələb olunan səviyyədə yerinə yetirilməsi hesabına bu problem həll olunmaqdadır. Həmçinin global iqlim dəyişikliklərinin baş verdiyi bir zamanda arpa bitkisinin biotik və abiotik amillərə davamlılığının və eləcə də, bu aspektdə məhsuldarlığının və keyfiyyətinin yüksəldilməsi vacibdir. Ona görə də, tədqiqatçıları seleksiya işlərində bu faktoru da nəzərə alırlar, quraqlığa davamlı arpa sortlarının alınması üçün çalışırlar, həmçinin, digər iqlim faktorları da nəzarətdə saxlanılır, hibridləşdirmə üçün əsasən valideyn formaların seçilməsində bu kimi əsas zəruri əlamətlərə görə donorluq qabiliyyətləri müəyyənləşdirilir. Qeyd etmək lazımdır ki, tez yetişən və yüksək məhsuldarlığa malik sortların yaradılması, seleksiyada əsas istiqamətlərdən biridir.

Ədəbiyyat məlumatları. Arpa əhəmiyyətli dənli taxıl bitkisi olmaqla ərzaq, yem və texniki məqsədlər üçün becərilir. Onun dənindən yarma və un hazırlanır. Unundan ehtiyac olduqda 20-25% buğda ununa qatırlar. Dənin tərkibində 12% zülal, 5,5% sellüloza, 58-64% nişasta, 2,1% yağ, 1,3% su, 2,8% kül olur. Dənin 1 kq-ı 1,2 yem vahidinə bərabərdir.

Arpa insanlara qədimdən daş dövründən məlumdur. Qədimdə arpa bitkisi yalnız ərzaq məqsədi üçün becərilirdi. Sonralar yem və daha sonralar isə pivə məqsədi üçün becərməyə başlanmışdır. Pivəlik məqsədi ilə ikicərgəli arpa becərilir.

Naxçıvanda dənli-taxıl bitkilərinin becərmə tarixi çox qədimlərdən başlayır. Naxçıvan yaxınlığında aparılan “Kültəpə” qazıntıları zamanı kömürlənmiş buğda və arpa dənli tapılmışdır ki, bu da arpa bitkisinin muxtar respublika ərazisində becərməsinin 4-5 min il tarixə malik olduğunu sübut edir [6].

Ən son məlumatlara görə isə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur rayon Maxta, Ovçulartəpəsi və Babək rayonun II Kultəpə kəndləri ərazilərində aparılan qazıntılar nəticəsində 7 min ilə qədər yaşı olan çolnoxudu, noxud, arpa və az miqdarda buğda və aeglopislərlə təmsil olunan kömürlənmiş toxumları tapılmışdır [1, s. 15-19].

Bu problemi həll etmək üçün ən əhəmiyyətli mənbələrdən biri də müxtəlif arpa növ və sortlarının öyrənilməsidir. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin Biore-surslar İnstitutunun dənli, paxlalı və texniki bitkiləri laboratoriyasının seleksiya işinin məqsədi muxtar respublika üçün uyğunlaşdırılmış növlərin bir-birini tamamlayan kompleksinin yaradılmasıdır [9, s. 15-20].

Quraqlıq, ümumi anlamda meteoroloji bir hadisə olub, bitkilərin inkişafına mənfi təsir edən yağışsız bir mərhələdir. Yağışsız mərhələnin quraqlıq əmələ gətirməsi torpağın su saxlama qabiliyyəti və bitkilər tərəfindən həyata keçirilən transpirasiya sürəti ilə bağlı olaraq baş verir [10, s. 496-498].

Quraqlığadözümlülük isə, bitkilərin məhsuldarlığının minimum azalması ilə müşahidə olunan uzun quru dövrlərə, susuzlaşmaya və həddindən artıq istiliyə dözmə qabiliyyətidir. Quraqlığa qarşı müqavimət, bitkilərin yaşayış şəraitinə və su çatışmazlığına genetik olaraq uyğunlaşmasıdır. Bitkilər öz inkişaflarının müxtəlif faza və dövrlərində quraqlığa fərqli reaksiya göstərilir. Bitkilərin quraqlığa davamlılığı, bitkinin fərdi inkişafı xüsusiyyətindən və ətraf mühitlə əlaqəsindən asılıdır [2, s. 5-12; 3].

Bir çox tədqiqatçı hesab edir ki, bitkilərin quraqlığa qarşı müqaviməti xüsusilə bitkinin inkişafının erkən mərhələlərində köklərin sayından və böyümə sürətindən asılıdır [7, s. 15-17].

Bəzi alimlərin fikrincə, bitkilərin, xüsusən də arpanın nəm təminatı pisləşdikdə hətta quraqlığadavamsız sortlarda belə kök sisteminin böyüməsi güclənir [8, s. 145-152].

Ümumiyyətlə, hər hansı bir növün və ya sortun quraqlığadavamlılığı, onun az və ya uzun müddət ərzində nəm (su) çatışmazlığına müvəffəqiyyətlə dözmək, eyni zamanda mümkün olan ən yüksək və ən sabit məhsulu vermək qabiliyyəti ilə təyin olunur. Sortların quraqlığadavamlılığı onların tez yetişkənliyi ilə düz mütənasibdir.

Material və metodika: 2020-2021-ci illərdə tədqiqat materialı olaraq arpa bitkisi sortları kolleksiya pitomnikində muxtar respublika şəraitində öyrənilməsi üçün tədqiqat işlərinə cəlb edilmişdir. Tədqiq edilən arpa sortlarının toxumları AMEA Genetik Ehtiyatları İnstitutundan alınmışdır. Tədqiqat işləri AMEA Naxçıvan Bölməsi Biore-surslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində, muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş aqrotexniki becərmə qaydaları əsasında və beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə aparılmışdır. Tarla şəraitində arpa sortlarının quraqlığadavamlılığının öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir [8, s. 145-152; 3; 4, s. 14-18; 5, s. 124-128].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii-iqlim şəraiti yayı isti, qışı isə sərt şaxtalarla müşahidə olunan kontinental iqlimə malikdir. Tədqiqat ilində (vegetasiya ilində) yay dövründə havaların isti keçməsi ilə müşahidə olunmuşdur. Bu da nümunələrin quraqlığadavamlılığının öyrənilməsində daha effektiv olmuşdur.

Səpin 2021-ci il noyabr ayının 2-də hər sort nümunəsi üçün 1 m² sahəyə 300 ədəd cücərmə qabiliyyəti olan dən hesabı ilə 3 təkrarda aparılmışdır. Səpindən sonra sahəyə torpaq suyu verilmişdir. Nəzarət variantında nümunələrə 3-vegetasiya suyu (03-V; 29-V və 10-VI) verilmiş, təcrübə variantında isə heç bir vegetasiya suvarılması aparılmamışdır.

Sort nümunələrinin quraqlığadavamlılığının qiymətləndirilməsi tarla şəraitində aparılmışdır. Sortların quraqlığadavamlılığı 9 ballıq şkala üzrə qiymətləndirilmişdir:

1 – Çox zəif: quraqlıq bitkiyə demək olar ki, təsir etməyib, yarpaqlar yaşıldır, inkişaf davam edir;

2 – Zəif: bitkilər çox da zərər çəkməyiblər, yalnız aşağı yarus yarpaqları quruyub, bitki orta hesabla yaşıldır;

3 – Orta: bitkilər məhv olmaq üzrədir, yalnız yuxarıdan 2 yarpaq yaşıldır, orta və aşağı yarus yarpaqları saralmış və ya qurumuşdur;

4 – Güclü: bitkilər kütləvi məhv olub, bütün yarus yarpaqları ölüşkəmişdir, yuxarı yarus yarpaqlarında vaxtından əvvəl saralma və quruma müşahidə olunur;

5 – Çox güclü: bitkilər tamamilə qurumuşdur.

Muxtar respublika şəraitində quraqlığın ekstremal bir amil kimi arpa sort nümunələrinə təsiri və quraqlıqla bağlı sort nümunələrinin nəzarət variantı ilə məhsuldarlıq elementlərinin müqayisəli xarakteristikası öyrənilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Quraqlığadavamlılığına görə bəzi sortların müqayisəli xarakteristikası (2020-2021)

Variant	Kataloq №-si	1000 ədəd dən kütlesi	Dərin kütlesi, m ² /kq	Bitkinin hündürlüyü	Sünbül elementləri			Məhsuldarlıq, q/m ²
					Sünbülün uzunluğu, sm	Sünbüldəki dən sayı, ədəd	Sünbüldəki dən kütlesi, q	
I	Arpa-22	48,9	1,2	80	11	28	1,34	510,2
II		40,6	0,7	75	9	20	0,95	331,6
I	Arpa-20	47,8	1,2	95	11	28	1,36	621,0
II		41,6	0,6	87	9	21	1,02	366,4
I	Arpa-25	49,0	1,8	95	7	18	0,88	632,1
II		43,1	1,4	86	6	15	0,73	385,6
I	Arpa-24	48,5	2,0	85	10	22	1,07	662,1
II		42,2	1,1	79	8	18	0,87	364,2
I	Arpa-23	46,7	2,2	100	10	28	1,32	625,0
II		39,7	1,2	85	8	21	0,99	312,5
I	Arpa-21	42,4	1,6	95	9	28	1,17	482,2
II		36,5	1,1	83	8	22	0,91	371,3
I	Arpa-57	48,4	2,1	95	9	28	1,37	652,0
II		40,7	1,5	82	8	21	1,0	313
I	Arpa-122	48,2	2,1	95	9	26	1,24	615,5
II		42,4	1,3	80	7	20	0,95	338,6
I	Arpa-119	49,6	2,9	85	8	18	0,90	725,0
II		41,2	2,2	77	6	15	0,75	326,3
I	Arpa-49	50,9	2,6	105	10	25	2,60	715,1
II		40,7	1,6	90	8	20	2,1	357,6
I	Arpa-95	53,1	3,0	80	11	28	1,54	642,5
II		42,5	1,8	73	9	19	1,05	334,1
I	Arpa-124	42,1	3,4	90	8	22	1,09	707,1
II		37,5	2,1	81	7	18	0,89	306,6

Nəticə: Apardığımız tədqiqatda quraqlıq ekstremal amil kimi öz mənfi təsirini göstərərək məhsuldarlığı 23-55%, sünbülün uzunluğunu təqribən 1-2 sm, 1000 dənin kütləsini 11-20%, sünbüldəki dənin sayını 9-13 ədəd, bir sünbüldəki dənin kütləsini 0,15-0,5q, bitkinin hündürlüyünü 5-16 sm, dərzin kütləsini isə 0,5-1,3 kq olmaqla aşağı salır ki, bu da nəticədə ümumi məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur.

1000 ədəd dənin kütləsinə görə quraqlığa daha az məruz qalan sortlar daha qiymətli hesab olunur ki, bu sortlardan da seleksiya işlərində quraqlığadavamlı sortların alınmasında daha uğurla istifadə olunur.

Əksər quraqlığadavamlı sortlar məhsuldarlığının da azlığı ilə xarakterizə olunur. Bizim tərəfimizdən həm qısa vegetasiya dövrünə malik, quraqlığadavamlı eyni zamanda məhsuldar sortlar seçilərək seleksiya işlərinə daxil edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Baxşəliyev V., Marro C., Aşurov S. Ovçulartəpəsi. Bakı: Elm, 2010, s. 19-20.
2. Алиев Д.А., Махмудов Р.У., Кулиева С.А., Талаи Д.М. Физиологические особенности озимой пшеницы, выращенной в условиях засухи // Аграрная наука Azerbaijan, 1992, № 2, с. 15-19.
3. Генкель П.А. Основные пути изучения физиологии засухоустойчивости растений / Физиология засухоустойчивости растений. Москва: Наука, 1971, с. 5-12.
4. Кожушко Н.Н., Царевская В.М. Определение засухоустойчивости зерновых культур по депрессии роста проростков в растворах осмотиков. Ленинград, 1988, 11 с.
5. Лукьянова М.В., Кожушко Н.Н., Волкова А.М. Изучение засухоустойчивости ячменя лабораторными методами // Бюл. ВИР, Ленинград, 1978, вып. 86, с. 14-18.
6. Мустафаев И.Д. К истории возделывания зерновых культур в Azerbaijan // Труды Azerbaijanского НИИ земледелия, 1955, т. 3, с. 124-128.
7. Оруджов Г.Г. Исходный материал для селекции ячменя в условиях богары Azerbaijan. Автореф. дис. ... канд. сел. хоз. наук. Баку, 2003, 20 с.
8. Полонский В.И. Малышевская И.И. Усовершенствованный метод оценки засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя // Селекция и семеноводство, 1989, с. 15-17.
9. Фатуллаев П.У. Изучение сортов ячменя по качеству зерна в условиях Нахчыванской Автономной Республики Azerbaijan // Бюллетень науки и практики – научный журнал, 2019, № 6, с. 145-152.
10. Kozłowski T.T., Pallardy S.G. Physiology of Woody Plants // San Diego: Academic Press, 1997, pp. 496-498.

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

Parviz Fatullayev

ASSESSMENT OF RELATIVE DRY RESISTANCE OF BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

During 2020-2021, we studied samples of the world collection of barley in the amount of 119 varieties, specially selected considering the problems of selection (drought and winter

hardiness) in conditions of boghara agriculture. Agro technical measures were carried out according to generally accepted rules for this zone. Sowing of the samples was carried out on November 01, 2020 at the Institute of Bioresources experimental field. The experiments were carried out in 3 repetitions in 2 variants. The first option was studied as an experimental one, the second option as a control. The standard variety of multi-row barley (*Hordeum vulgare*) was Qilchiqli-85, obtained from the Institute of Bioresources. In the control variant, all agro-technical measures were carried out in the generally accepted for the autonomous republic. In the experimental version, irrigation was not carried out. Field methods evaluated the drought resistance of the samples. The cultivars that can be used as a starting material for obtaining new drought-resistant barley cultivars have been identified.

Keywords: *barley, varieties, selection, growing season, elements of productivity, drought resistance.*

Парвиз Фатуллаев

ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Нами в течение 2020-2021 годов изучены образцы мировой коллекции ячменя в количестве 119 сортов, специально отобранные с учетом проблем селекции (засухо- и морозоустойчивости) в условиях богарного земледелия. Агротехнические мероприятия проводились по общепринятым правилам для данной зоны. Посев образцов был произведен 01 ноября 2020 года на опытном поле Института Биоресурсов. Опыты проводили в 3-х повторениях и 2-х вариантах. Первый вариант изучался как экспериментальный, второй вариант как контрольный. Стандартным сортом многорядного ячменя (*Hordeum vulgare*) послужил Qilchiqli-85, который был получен в Институте Биоресурсов. В контрольном варианте все агротехнические мероприятия проводились в общепринятом для автономной республики порядке. В опытном варианте поливные работы не проводились.

Засухоустойчивость образцов оценивалась полевыми методами. Выявлены сортообразцы, которые могут быть использованы в качестве исходного материала для получения новых засухоустойчивых сортов ячменя.

Ключевые слова: *ячмень, сорта, селекция, отбор, вегетационный период, элементы продуктивности, засухоустойчивость.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 29.09.2021

Son variant 20.10.2021

UOT 631.474

SAHİB HACIYEV

**ORDUBAD İNZİBATI RAYONUNDA TORPAQLARIN EKOLOJİ
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Məqalədə Ordubad inzibati rayonunda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi haqqında məlumat verilir. Regionda torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi üçün ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti (relyef, iqlim, hidroloji və hidrogeoloji, bitki və heyvanlar aləmi, antropogen təsir və s.), degradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlılıq, kol-kos basmış sahələr və s.), morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilir. Mövzunun əsas hissəsində Ordubad inzibati rayonunda yayılan torpaq örtüyü strukturunun eko-coğrafi şəraiti, morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri təhlil olunmaqla, mədəni-təbii bitkilər altında onlardan səmərəli istifadə olunması üçün torpaqların qiymətləndirilməsi və aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılmışdır. Burada torpaqlar mədəni və təbii bitkilər altında qiymətləndirilərkən, ən yüksək dağ-şabalıdı (qəhvəyi) 100, şabalıdı (qəhvəyi) 93 bal, ən aşağı isə qumsal bataqlı-çəmən 27, daşlı-çınqıllı çay yataqları 11, daşlı çay yataqları isə 9 bal almışdır.

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

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

Giriş. Müasir dövrün ən aktual problemlərindən biri də ekoloji tarazlığı qoruyub saxlamaq və davamlı inkişafı təmin etməkdir. Göstərilən tədbirlər Ordubad inzibati rayonunda qeyd etdiyimiz ərazilərdə elmi əsaslarla planlı surətdə həyata keçirilərsə ərazidə torpaqlardan maksimum dərəcədə səmərəli istifadə etmək olar.

Ekoloji tarazlıq və iqtisadi inkişafın təmin edilməsinin əsas amillərindən biri isə torpaq ehtiyatlarının qorunmasıdır. Buna görə də muxtar respublikanın hər bir inzibati rayonunda torpaqların mədəni və təbii bitkilər altında ekoloji qiymətləndirilməsi qorunması vacib məsələlərdəndir.

Tədqiqat obyektini coğrafi mövqeyinə görə şimal-şərqdən Ermənistan Respublikası, cənubdan İran İslam Respublikası, qərbdən isə Culfa inzibati rayonu ilə sərhədlənir. Ərazidə çay şəbəkəsinin normal olmasına baxmayaraq muxtar respublikanın digər inzibati rayonlarına nisbətən məhsuldar torpaqlar azlıq təşkil edir. Bu da ərazinin əksər hissəsinin hündür və sıldırımlı dağlardan ibarət olması ilə əlaqədar olmaqla, ərazidə torpaqların yüksək dərəcədə eroziya proseslərinə məruz qalmasına səbəb olur. Muxtar respublikada torpaq fondunun 17,8 faizini, məhsuldar torpaqların isə 6,4 faizini təşkil edir. Məhz, bu baxımdan Ordubad inzibati rayonunda yayılan torpaqlarda tədqiqatların aparılması aktualdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqların müxtəlif istiqamətlərdə öyrənilməsi ilə bərabər Ordubad inzibati rayonunda da torpaqlar 1925-ci ildə S.A.Zaxarov, 1950-1957-ci illərdə R.H.Məmmədov, 1959-cu ildə K.A.Ələkbərov və N.A.Əsədov, 1965-1970-ci illərdə H.Ə.Əliyev və Ə.K.Zeynalov, 1975-ci ildən bu günə qədər Ə.G.Quliyev, 1980-2005-ci illərdə H.C.Mehdiyev, 1985-2017-ci illərdə isə S.Ə.Hacıyev və s. tərəfindən tədqiq olunmuşdur [2, s. 75-77; 4, s. 25-33; 6, s. 45-56; 7, s. 5-17; 8, s. 43-48; 9, s. 3-26].

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

Tədqiqat obyektində aparılan və apardığımız tədqiqatlar əsasında yayılan torpaq örtüyü strukturunun eko-coğrafi şəraitini, morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənməklə, təhlil etmək və mədəni-təbii bitkilər altında onlardan səmərəli istifadə olunması üçün qiymətləndirmək, aqroistehsalat qruplaşdırılmasını cədvəllər şəkilində tərtib etməkdən ibarətdir.

Material və metodika. Mövzuya aid ədəbiyyat, çöl materialları toplanılmış və işin metodikası hazırlanmışdır. Mövzu işlənərkən tarixin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərində xarici ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan və Naxçıvan MR-də və o cümlədən Ordubad inzibati rayonunda torpaq-bitki tədqiqatları aparan alimlərin monoqrafiya, metodik vəsait, xəritə materialları və müasir tələblərə cavab verən iş təcrübələrindən istifadə olunmuşdur [1, s. 9-34; 3, s. 9-25; 5, s. 5-38]. Tədqiqat obyektini kimi Ordubad inzibati rayonunda yayılan torpaq sahələri seçilmiş və əraziyə planlaşdırılmış istiqamətlər üzrə ekspedisiyalar təşkil olunmuşdur.

Torpaq sahələrindən efemerlərin məhsuldarlığı mayın orta və axırlarında, yovşanın və şoranotunun məhsuldarlığı isə sentyabrın axırı və oktyabrın ortalarında müəyyən edilmişdir. Mövzunun iş planına uyğun olaraq tədqiqat obyektində torpaqların qiymətləndirilməsi üçün əvvəldə qeyd olunan metodikalardan istifadə edərək mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Ordubad inzibati rayonunda müəyyən olunmuş sahələrinde 2020-ci ilin məlumatlarına dair mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı (s/ha)

S.№	Torpaqların adı	Taxıl	Yonca	Təbii otlar
1.	Dağ-şabalıdı (qəhvəyi)	45-49	119-120	18-20
2.	Şabalıdı (qəhvəyi)	43-46	117-119	16-18
3.	Subasar-allüvial	42-47	116-118	15-17
4.	Açıq-şabalıdı (qəhvəyi)	33-36	80-90	14-16
5.	Boz-qonur	31-34	70-80	12-14
6.	Boz-çəmən	21-23	65-75	10-12
7.	Dağ- çəmən çimli	-	-	25-27
8.	Dağ-çəmən	-	-	18-22

Cədvəl 1-in məlumatlarından aydın olur ki, Ordubad inzibati rayonunda müəyyən olunmuş sahələrində 2020-ci ilin məlumatlarına dair mədəni bitkilərin məhsuldarlığı (s/ha) dağ-şabalıdı (qəhvəyi), şabalıdı (qəhvəyi) və subasar-allüvial, təbii bitkilərin məhsuldarlığı isə dağ-şabalıdı (qəhvəyi) və dağ-çəmən çimli torpaqlarında ən yüksək, boz-qonur və boz-çəmən torpaqlarında isə mədəni və təbii bitkilərin məhsuldarlığı aşağı olmuşdur.

Təhlil və müzakirə. 2020-cı ildə “Ordubad inzibati rayonunda torpaqların mədəni və təbii bitkilər altında eko-coğrafi qiymətləndirilməsi” mövzusu üzrə apardığımız torpaq-bitki tədqiqatları əsasında müxtəlif mənbələrdən toplanmış materialların araşdırılması nəticəsində ərazidə 26 növmüxtəliflikləri aşkar olmuşdur. Göstərilən 41 növmüxtəlifliyi 13 tip və yarımtiplər üzrə birləşdirilərək, torpaqlar qiymətləndirilmiş və aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılmışdır. Burada torpaqlar tam bonitet şkalaya əsasən 100, minimum isə 10 bal almışdır (cədvəl 2).

Cədvəl 2

**Ordubad inzibati rayonunda torpaqların tam bonitet balı
(100 ballı şkalaya görə)**

S. №	Torpaqların adı	Bonitet balı	Bal sinfi	Keyfiyyət qrupu
1.	Dağ-şabalıdı (qəhvəyi)	100	X	I Yüksək
2.	Şabalıdı (qəhvəyi)	93	X	
3.	Dağ-çəmən çimli	82	IX	
4.	Subasar-allüvial	78	VIII	II yaxşı
5.	Açıq-boz qumsal	66	VIII	
6.	Boz-çəmən	61	VII	
7.	Zəif şoranlaşmış, boz-qonur	53	VI	III Orta
8.	Bozqır dağ-çəmən	53	VI	
9.	Qumsal, bataqlı çəmən-kol	41	V	
10.	Qumsal, bataqlı-çəmən	27	IV	IV Aşağı
11.	Bataqlı-çəmən	23	III	
12.	Daşlı-çınqıllı sel ocaqları	11	II	V Şərti yararsız
13.	İri həcmli daşlıq sahələr	9	I	

Cədvəl 2-nin təhlilindən görünür ki, Ordubad inzibati rayonunda torpaqları mədəni və təbii bitkilər altında qiymətləndirilərkən, ən yüksək dağ-şabalıdı (qəhvəyi) 100, şabalıdı (qəhvəyi) 93, ən aşağı isə bataqlı-çəmən 23, daşlı-çınqıllı sel ocaqları 11, iri həcmli daşlıq sahələr isə 9 bal almışdır.

Nəticələr. Ordubad inzibati rayonunda kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqların mühitinin qorunması və münbitliyinin artırılması istiqamətində aparılmış tədqiqatların təhlili əsasında aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur.

– İnzibati rayonun torpaq mühitinin formalaşmasına, inkişafına təsir göstərən əsas fiziki-coğrafi amillər (ərazinin coğrafi mövqeyini, relyef, geoloji, geomorfoloji quruluşunu, iqlim şəraitini, bitki və heyvanlar aləmini, antropogen təsiri və b.), əkinçiliyin inkişaf tarixi, aparılan torpaq, aqroekoloji tədqiqatlar və deqradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlıq, kol-kos basmış, antropogen təsiri və s.) öyrənilmişdir. Göstərilən tədqiqatların nəticələri təhlil olunaraq ərazidə torpaq mühitinin qorunmasında istifadə olunmuşdur.

– Tədqiqat obyektı üzrə eyni zamanda mədəni və təbii bitkilər altında torpaqlar qiymətləndirilmiş və aqroistehsalat qruplaşdırılması əsasında aqromeliorativ tədbirlərə ehtiyacı olan torpaq qrupları da üzə çıxarılmış və bütövlükdə inzibati rayonlarında yayılmış bütün torpaq tip, yarım tip və növmüxtəliflikləri öyrənilmişdir.

Təkliflər.

– Ordubad inzibati rayonda xüsusilə Ordubad maili düzənliyinin şərq hissəsində torpaqların iri həcmli daşlardan təmizlənməsi, Arazboyunun çökəklik olan sahələrdə şoran

torpaqların duzlardan yuyulması və bataqlıqların qurudulması ilə mədəni bitkilər altında istifadə olunması məsləhət görülür.

– Ordubad inzibati rayonunun orta və yüksək dağlıq ərazilərində güclü sellər nəticəsində yarpaqlar və bir neçə kənddə (Biləv, Behrud,) torpaqların sürüşmə proseslərinə rast gəlinir. Qeyd olunanlarla bərabər xüsusilə, Gilançayın orta axarında Biləv kəndindən yeni su elektrik stansiyasına çəkilən su kanalının ətrafında olan torpaq sahələrinə iri həcmli daşlar tökülərək ərazi başdan-başa korlanmışdır. Göstərilən neqativ halların aradan qaldırılması üçün aid qurumlar tərəfindən həmin ərazilərə tökülən iri həcmli daşlar təmizlənməli, güclü sellərin və sürüşmə proseslərinin qarşısını almaq üçün lazımi tədbirlərin həyata keçirilməsi məsləhət görülür.

ƏDƏBİYYAT

1. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının ekocoğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı: MBM, 2010, 296 s.
3. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanda torpaq islahatı. Bakı: Elm, 2002, 411 s.
4. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахчыванской АССР. Баку: Азернешр, 1998, 235 с.
5. Волобуев В.Р., Салаев М.Э., Гасанов Ш.Г., Костюченко Ю.И. Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. Баку: Элм, 1973, 40 с.
6. Захаров С.А. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Аз.ФАН, 1939, 315 с.
7. Кулиев А.Г. Вторичное засоление почв Нахичеванской АССР. Мульды и меры борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. сел. хоз. наук. Баку, 1984, 24 с.
8. Мамедов Р.Г. Опыт группировки почв Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам // ДАН Аз. ССР, 1968, с. 43-48.
9. Мехтиев Г.Д. Минералогический состав илистой фракции, резервы элементов минерального питания земледельчески освоенных почв Нахичеванской АССР: Автореф. дис. ... канд. сел. хоз. наук. Баку, 1989, 31 с.

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

Sahib Hacıyev

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SOILS OF THE ORDUBAD ADMINISTRATIVE DISTRICT

The paper presents an ecological assessment of the soils of the administrative region. In the region, for ecological assessment of soils, physical and geographical conditions are studied (relief, climate, hydrography and hydrogeology, flora and fauna, anthropogenic impacts, et cetera), degradation processes (salinization, erosion, waterlogging, stony, overgrown areas, et cetera), morphological, physical, chemical properties and structure of the soil cover of the territory. In the central part of the work, the eco-geographical conditions, morphological, physicochemical properties of the soil structure in the administrative region of Ordubad are

analyzed, as well as for the effective use under cultural and natural plants, the assessment and agro-industrial grouping of the soil are carried out. As a result, the highest score (100) received mountain chestnut (brown), chestnut (brown) soils (93), the lowest-sandy-boggy meadow (27), stony-gravelly-floodplain (11), and stony floodplain soils (9 points).

As a result of the assessment and agro-industrial grouping of soils under cultural and natural plants in the Ordubad administrative region, agromeliorative measures were determined. Therefore, specific recommendations and suggestions are given.

Keywords: *geographical factors, soil, eco-geography, quality of locality, soil grading, ecological assessment.*

Сахиб Гаджиев

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ОРДУБАДСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

В статье представлена экологическая оценка почв административного района. В регионе с целью экологической оценки почв изучаются физико-географические условия (рельеф, климат, гидрография и гидрогеология, растительный и животный мир, антропогенные воздействия и др.), деградационные процессы (засоление, эродированность, заболачивание, каменистость, зарослевые участки и др.), морфологические, физические, химические свойства и структура почвенного покрова территории. В основной части работы проанализированы эко-географические условия, морфологические, физико-химические свойства структуры почвы в административном районе Ордубад, а также для эффективного использования под культурно-природными растениями проведена оценка и агропроизводственная группировка почвы. Самый высокий балл (100) получили горно-каштановые (коричневые), каштановые (коричневые) почвы (93), самый меньший – песчанисто-заболоченные луговые (27), каменисто-щебнисто-пойменные (11) и каменистые пойменные почвы (9 баллов).

В результате оценки и агропроизводственной группировки почв под культурно-природными растениями в Ордубадском административном районе определены агро-мелиоративные меры. Даны определенные рекомендации и предложения.

Ключевые слова: *географические факторы, почва, эко-география, бонитет, бонитировка почв, экологическая оценка.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 28.09. 2021

Son variant 22. 10.2021

UOT 581. 5/1: 581.192.1

NAMİQ ABBASOV

**MICHAUXIA LAEVIGATA VENT. (HAMAR KEÇİMƏMƏSİ) –
BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ**

Məqalədə, 2021-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonunun Nüsnüs kəndi, Şahbuz rayonunun Külüs kəndi, Culfa rayonunun Güllüstan kəndi ətrafında aparılan tədqiqatlar zamanı toplanmış Naxçıvan MR florasının azsaylı növlərindən olan, *Michauxia laevigata* Vent. (Hamar keçiməməsi) növünün bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri və istifadə perspektivləri haqqında danışılır. Ekspedisiyalar zamanı bitki nümunələri toplanaraq Bioresurslar İnstitutunun "Biokimyəvi tədqiqatlar laboratoriyasında" standart metodlarla qurudulmuş və analiz üçün hazırlanmışdır. Bu növün etanol ekstraktının UB spektri əldə edilmişdir. Analiz nəticəsində bitkinin yarpaq və gövdələrindən əldə olunmuş ekstraktların UB spektrofotometrə alınmış dalğa uzunluqlarının qiymətlərindən aydın olur ki, ekstraktların tərkibində əsasən flavonoidlərdən flavonlar üstünlük təşkil edirlər. Həmçinin ekstraktlarda flavonollar və flavanonlar da aşkar edilmişdir. Mənfi təsirlərə məruz olan, populyasiyalarının sayı az olan, həssas növ kimi gələcəkdə nəşr olunacaq Azərbaycanın, eləcə də Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı kitabı"nın yeni nəşrinə daxil edilməsi məsləhət görülür.

Açar sözlər: fitosenoz, flora, "Qırmızı Kitab", xromatoqrafik analiz, flavonoidlər, istifadə perspektivləri.

Giriş. Son floristik və taksonomik araşdırmalardan məlum oldu ki, muxtar respublikanın florası 160 fəsilə və 910 cinsdə cəmlənmiş 3020 ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitki növləri ilə təmsil olunur [1, s. 245]. 2021-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonu, Nüsnüs kəndi, Şahbuz rayonunun Külüs kəndi, Culfa rayonunun Güllüstan kəndi ətrafında aparılan tədqiqatlar zamanı toplanmış Naxçıvan MR florasının azsaylı növlərindən olan, *Michauxia laevigata* Vent. (Hamar keçiməməsi) növü tədqiq edilmişdir. Bu növün Naxçıvan MR-də təbii yaşayış yeri qayalı, daşlı-qumlu yamaclar, bozqır və müxtəlifotlu bozqır çəmən çəmənlərdir. Aşağıda növün bioekoloji xüsusiyyətləri və yayıldığı 3 ərazinin fitosenoz təsvirləri verilmişdir:

23.05.2021. Culfa rayonu Güllüstan kəndətrafı. Daşlı-qayalı yamaclar. GPS:N-38°98'0525"; E 45°58'27.11", d.s.h. 754 m.

Bu növ *Anabasis eugeniae* İljin (Yevgeni öldürgəni) dominantlığı ilə aşağıda adları çəkilən bitkilərlə fitosenoz əmələ gətirir:

Capparis herbacea Willd., *Prangos ferulacea* (L.) Lindl., *Acantholimon* sp., *Astrodacus orientalis* (L.) Drude, *Lomelosia persica* (Boiss) Greuter & Burdet, *Alceae rosea* L., *Reseda lutea* L., *Alkannaorientalis* (L.) Boiss., *Phlomis orientalis* Mill., ***Paronychia kurdica* Boiss., *Stachys inflata* Benth., *Ficus carica* L., *Serratula coriacea* (Fisch. & C.A.Mey. ex DC.) Holub, *Avena fatua* L., *Scutellaria araxensis* Grossh., *Melica transsilvanica* Schur və s.**

18.06. 2021. Ordubad rayonu, Nüsnüs kəndi, müxtəlifotlu bozqır yamac.

GPS: N-38°59'1347"; E 46°03'39.77", d.s.h. 1933 m

Müxtəlifotlu qruplaşmanın tərkibində aşağıda növlər qeydə alınmışdır:

***Onosma sericea* Willd., *Melica transsilvanica* Schur, *Iris imbricata* Lindl., *Rumex acetosella* L., *Phlomisorientalis* Mill., *Astragalus microcephalus* Willd., *Centaurea reflexa* Lam., *Marrubium vulgare* L., *Poa pratensis* L., *Papaver persicum* L., *Cirsium* sp., *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel, *Gundelia tournefortii* L.**

03.07.2021. Şahbuz rayonu Külüs kəndi, müxtəlifotlu, daşlı-qumlu yamaclar.

GPS: N-39°21'50.80"; E 45°40'22.14", d.s.h. 1600

Bu növ müəyyən olunduğu ərazidə aşağıda adları göstərilən kserofit bitkilərlə qruplaşmalar əmələ gətirir:

Astrodaucus orientalis (L.) Drude, *Onosma caucasica* E.G.Levin ex Popov, *Amygdalus fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *Nepeta*, *Teucrium orientale* L., *Satureja hortensis* L., *Rumex acetosella* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Campanula propinqua* Fisch. & C.A.Mey.

İkiillik bitkidir. Kökü yoğun olub, kök boğazının diametri 3 sm-ə qədərdir, mil formalıdır, bəzən də şaxəli olur. Düz, silindrik, hamar, çılpaq gövdəsinin hündürlüyü 1-2 m və daha çox, qalınlığı isə 1-2 sm olub, daxili süd şirəsi ilə doludur, göyümtül-ağ rənglidir, yarpaqla örtülmüşdür. Yarpaqların səthi tükcüklüdür, kövrəkdir, nisbətən qalınlaşmışdır, yaşımtıl-tünd göy rənglidir. Kökətrafi yarpaqları uzunsov-yumurtaşəkilli, uzunluğu 15-20 sm-dir, eni isə 5-7 sm olub, qeyri-bərabər və ya ikiqat dişcikli, alt səthdən qismən nəzərəçarpan qılçıqlı damarlara malikdir.

Çiçəkləri sünbül çiçək qrupunda toplanıb, gövdədə qısa çiçək saplağı üzərində tək-tək, nadir hallarda bir neçə, bir qədər dağınıq halda yerləşirlər. Toxumu çoxsaylıdır, yumurtaşəkillidir, hamardır. İyun-iyul aylarında çiçək açır, iyul-avqustda toxumları yetişir. Şimali İrandan təsvir edilmişdir [2, s. 80-83].

Naxçıvanda Muxtar Respublikasında aşağı və orta dağ qurşaqlarında quru, çınqıllı, daşlı, qayalı yamaclarda yayılmışdır. Yayıldığı ərazilər: Culfa rayonunun Gülüstan, Əbrəqunus və Ləkətağ kəndləri, Kəngərli rayonunun Çalxanqala, Babək rayonunun Yuxarı Buzqov, Şahbuz rayonu Külüs, Keçili və Biçənək, Ordubad rayonunun Kilid və Nüsnüs kəndətrafi.

Material və metodika. Tədqiqatlar 2021-ci ildə Naxçıvan MR Ordubad, Culfa və Şahbuz rayonları ərazisində aparılmışdır. Tədqiqat işləri aparılan ərazilər Ordubad rayonunun Nüsnüs kəndətrafi – Qaplanqaya adlanan ərazi, Culfa rayonunun Gülüstan kəndətrafi, Şahbuz rayonunun Külüs kəndətrafi ərazilərdə 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 [4, s. 85-90; 5, s. 120; 6, s. 130-150; 7, s. 15-35].

Ekspedisiyalar zamanı bitki nümunələri toplanaraq standart metodlarla qurudulmuş və laboratoriyada analiz üçün hazırlanmışdır. Müxtəlif polyarlıqda olan həlledicilər heksan və etanol vasitəsilə 3 saat müddətində ekstraksiya olunmuşdur. Ekstraktlar filtrlənmiş, rotorlu buxarlaşdırıcı (Hei Vap Advantage) vasitəsilə qatılaşdırılmış və sonrakı tədqiqatlar üçün hazırlanmışdır. Bitki nümunələrindən alınmış ekstraktlarda flavonoidlərin varlığının vəsfi təyini üçün daha xarakterik olan iki reaksiya: dəmir (III) xloridlə və sianidin reaksiyası vasitəsilə, ekstraktların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır [3, s. 258].

Ultrabənövşəyi spektroskopiyada flavonoidlər 2 zolaq əmələ gətirirlər. I – 300-550 nm-də B, II – 240-285 nm A zolağı. Flavonlar və flavononlar 240-285 nm, flavanon 270-295 nm. Flavonlar və flavanonlar 303-304 nm, 3-hidroksiflavonollar 352 nm dalğa uzunluğunda absorbans göstəririlər [3, s. 270; 8, s. 180].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Aşağıda *Michauxia laevigata* Vent. növünün adlandırılması son müasir beynəlxalq təsnifat sistemlərinə [9, 10] görə verilmişdir:

Regnum – *Plantae*

Divisio – *Tracheophyta*

Classis – *Magnoliopsida*

Ordo – *Asterales*

Familia – *Campanulaceae*

Genus – *Michauxia*

Species – laevigata

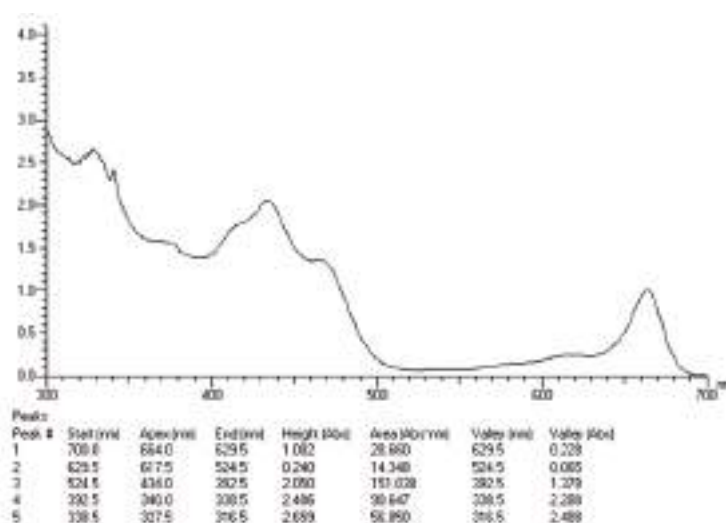
Qəbul edilmiş beynəlxalq adı

Michauxia laevigata Vent.

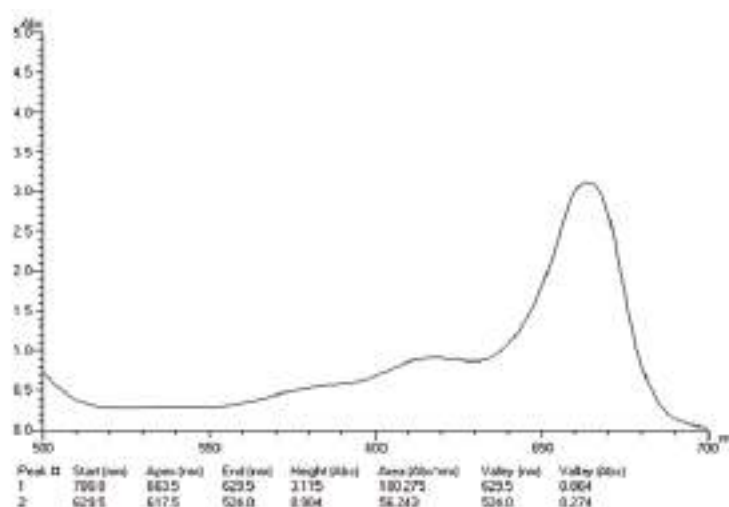
Sinonimləri:

Michauxia laevigata var. *setosa* Wettst.*Michauxia laevigata* (Vent.) Rech.f.&Schiman_Czeika**Şəkil 1.** *Michauxia laevigata* Vent.

Bitkinin yarpaq və gövdələrindən əldə olunmuş ekstraktların UB spektrofotometrə alınmış dalğa uzunluqlarının qiymətlərindən aydın olur ki, ekstraktların tərkibində əsasən flavonoidlərdən flavonlar üstünlük təşkil edirlər. Həmçinin ekstraktlarda flavonollar və flavanonlar da aşkar edilmişdir. Spektrdə alınmış 327 və 340 nm dalğa uzunluğu flavonlara aid olan Apigenin birləşməsinin UB spektrofotometrə yaratdığı dalğa uzunluğudur (şəkil 2).

**Şəkil 2.** *Michauxia laevigata* Vent. – Həmar keçiməməsi növünün etanol ekstraktının UB spektri.

Şəkil 3-dən aydın olur ki, alınmış 664 nm dalğa uzunluğu ekstraktın tərkibində xlorofil pigmentinin göstəricisidir.



Şəkil 3. *Michauxia laevigata* Vent. – Hamar keçiməməsi növünün heksan ekstraktının UB spektri.

Nəticə. Laborator analizlər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bitkinin tərkibində əsasən flavonoidlərdən flavonlar daha çox üstünlük təşkil edirlər. Tərkibində bu maddələrin çox olması onun təbabətində immuniteti yüksəldən vasitə kimi istifadəsinə imkan verir. Həmçinin bu bitkidən xalq təbabətində uşaqlarda enurez (gəcələr sidik saxlamamaq) xəstəliyinin müalicəsində də istifadə etmək effektivdir. Hər iki halda bitkinin yarpaq və gövdəsindən sulu dəmlə şəklində istifadə etmək olar [10] Bəzən də bəzək bitkisi kimi becərilir. Mənfi təsirlərə məruz qalan, populyasiyalarının sayı az olan, həssas növ kimi gələcəkdə nəşr olunacaq Azərbaycanın, eləcə də Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitabı”nın yeni nəşrinə daxil edilməsi məsləhət görülür. Bu növün herbari nümunələri AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Herbari Fondunda saxlanılır.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Alisporlu, çılpaqtoxumlu və örtülxütoxumlu bitkilər*). II nəşr, Bakı: Şirvan nəşr, 2021, 476 s.
2. Talıbov T.H., Nəsirova Ə.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Campanulaceae* Juss. Bakı: AFPoliqraf, 2015, 132 s.
3. Guliyev V.B., Mansur H. Flavonoidlər. İstanbul: Çağaloğlu, 1999, 380 s.
4. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / Полевая геоботаника. Т. III, Москва-Ленинград, 1964, 530 с.
5. Ценопопуляции растений: Очерки популяционной биологии / Под ред. А.А.Уранова. Москва: Наука, 1988, 183 с.
6. Шенников А.П. Экология растений. Москва: Сов. Наука, 1951, 375 с.
7. Ярошенко П.Д. Геоботаника (основные понятия, направления и методы). Ленинград: Изд-во АН СССР, 1969, 200 с.
8. Kuhnau J. The flavonoids: a class of semi-essential food components their role in human nutrition // World Rev Nutr Diet., 1976, v. 24, pp. 117-191.

9. <http://www.catalogueoflife.org>

10. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

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

Namig Abbasov

MICHAUXIA LAEVIGATA VENT., ITS BIOECOLOGICAL FEATURES AND PROSPECTS OF USE

The paper describes *Michauxia laevigata* Vent, one of the few species of flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, collected during research conducted in 2021 in the vicinity of the villages of Nyusnus, Ordubad region, Kyulus Shahbuz region, and Gulustan, Julfa region, Nakhchivan AR. The Bioecological and phytocenological characteristics of the species are discussed. Plant samples were collected, dried by standard methods in the Biochemical Research Laboratory of the Institute of Bioresources during the expeditions, and prepared for analysis. The UV spectrum of an ethanol extract of this plant raw material was obtained. As a result of the analysis of the extract obtained from the leaves and stems of the plant, we can see from the wavelength values that flavonoids predominate over flavones on a UV spectrophotometer. Flavonols and flavanones are also found in extracts. We recommend including this species in the new editions of Azerbaijan's and Nakhchivan Autonomous Republic's "Red Book"s as a vulnerable species with a small population exposed to adverse effects.

Keywords: *phytocenosis, flora, "Red Book", chromatographic analysis, flavonoids, prospects for use.*

Намик Аббасов

MICHAUXIA LAEVIGATA VENT. – БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье описывается *Michauxia laevigata* Vent, один из малочисленных видов флоры Нахчыванской Автономной Республики, собранный в ходе исследований, проведенных в 2021 году в окрестностях сел Нюснүс Ордубадского района, Кюлюс Шахбузского района и Гюлюстан Джульфинского района Нахчыванской АР. Обсуждаются биоэкологические и фитоценологические характеристики вида. В ходе экспедиций образцы растения собраны, высушены стандартными методами в «Лаборатории биохимических исследований» Института Биоресурсов и подготовлены к анализу. Получен УФ-спектр этанольного экстракта растительного сырья этого вида. В результате анализа экстракта, полученного из листьев и стеблей растения, на УФ-спектрофотометре из значений длин волн видно, что во флавонолах преобладают флавоноиды. В экстрактах также обнаружены флавонолы и флаваноны. Рекомендуется включить настоящий вид в новое издание "Красной книги" Азербайджана, а также Нахчыванской Автономной Республики, как уязвимый вид с небольшой популяцией, подверженный неблагоприятным воздействиям.

Ключевые слова: *фитоценоз, флора, «Красная книга», хроматографический анализ, флавоноиды, перспективы использования.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 29.09.2021
Son variant 25.10.2021

UOT 581.192.1

SURƏ RƏHİMOVA, AYDIN QƏNBƏRLİ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA XIRDABAŞLIQLI
GƏVƏN – ASTRAGALUS MICROCEPHALUS WILLD. NÖVÜNÜN
FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Astragalus L. cinsinə daxil olan Astragalus microcephalus Willd. növünün fitokimyəvi tərkibi öyrənilmişdir. Növ Şahbuz rayonu Ağbulaq kəndi ətrafı ərazilərdən ekspedisiyalar zamanı toplanmış və laboratoriyada analiz üçün hazırlanmışdır. Xromatoqrafik və spektral analiz metodları vasitəsilə tədqiqatlar aparılmış, Rf qiymətləri hesablanmış, UB dalğa uzunluqları ölçülmüşdür. Xromatoqrafiyada 2 həlledici sistemindən istifadə olunmuş və sirkə turşusu + n-butanol + su (1:4:5) (BAW) sisteminin daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir. Növün yarpaq ekstraktında fenol birləşmələrinin ümumi miqdarı Folin-Ciocalteu metoduna əsasən hesablanmış və 15,2 mq qal turşusu ekvivalenti olaraq müəyyən edilmişdir. Ekstraktın UB spektrofotometrda spektrləri çəkilmiş və alınan dalğa uzunluqlarının qiymətlərinə əsasən tərkibindəki birləşmələr müəyyən edilmişdir. Flavonoid qlükozidləri üçün 257, 269 nm, kversetin üçün 269, 301 nm, rutin üçün isə 271 nm dalğa uzunluqları alınmışdır.

Açar sözlər: fitokimyəvi, qal turşusu, xromatoqrafiya, cins, növ, Astragalus.

Giriş. Bitkilər insanlığın varolmasından bəri həyatın əvəzolunmaz qaynaqlarındandır. Bitkilər qida kimi istifadədən əlavə iy, dadverici və dərman olaraq da istifadə olunurlar. Bitkilərin müalicə məqsədilə istifadə olunması tarixi olduqca qədimdir. Bu bitkilər içərisində *Fabaceae* Lindl. fəsiləsi də özünəməxsus yer tutur. Dünya florasında paxlalı bitkilər – *Fabaceae* fəsiləsi 600-dən artıq cinsi və 12000-dən artıq növü əhatə edir. Bu növlər əsasən ot, ağac və kollardan ibarət olub, Yer kürəsinin hər yerində yayılmışdır. Fəsiləyə daxil olan növlərin içərisində qida, dərman əhəmiyyətli, boyaq, aşı, bəzək, nektar təbiətli faydalı bitkilərin geniş spektrinə rast gəlmək olar [2, s. 27].

Astragalus (Astrakanta) cinsinin *A. aurea* (Willd.) Podlech, *A. flavirubens* (Al.theod., Fed. et Rzazade) Podlech, *A. gudrathi* (Al.theod., Fed. et Rzazade) Podlech, *A. jucunda* (Al.theod., Fed. et Rzazade) Czer, *A. insidiosa* (Boriss.) Podlech, *A. karjaginii* (Boriss.) Podlech, *A. meyeri* (Boriss.) Podlech, *A. microcephala* (Willd.) Podlech, *A. oleifolia* (DC.) Podlech. və s. növləri yayılmışdır. Onlardan ən geniş yayılanı *A. microcephala* (Willd.) növüdür. Hər iki növ səhra, yarımsəhra və su-bataqlıq ekosistemləri müstəsna olmaqla, qalan digər ekosistemlərdə üstünlük təşkil edirlər. Xüsusilə, dağ kserofit, qariqa və bozqırlaşmış bitkiliklərin əsas senozəmələgətiriciləri hesab olunurlar. *A. microcephala* (Willd.) subalp zonasının yuxarı sərhədlərinə qədər xırdabaşlıqlı gəvən – *Astracaleta microcephalae* formasiyası, çoxsaylı assosiasiyalar, mikroqruplaşmalar və lokal biotiplər əmələ gətirir [1, s. 178].

Regionun paxlalı bitki nümayəndələri arasında çox qiymətli texniki-dərman bitkiləri: *Astracalus microcephala* (Willd.) Podlech., *Ononis arvensis* L., *Trifolium pratense* L., *Amoria repens* (L.) C.Presl., *Securigera varia* (L.) Lassen., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Lotus corniculatus* L. növləri vardır. Bir çox növləri geniş yayılması və təbii ehtiyatının bol olması ilə sənaye əhəmiyyətinə malikdirlər [3, s. 75].

Türkiyə florasında taksonların sayına görə ilk sırada olan *Astragalus* cinsi dünyada da təxminən 3000 takson ilə ən zəngin qrupdur. Biomüxtəliflik baxımından önəmli, kökləri 3-5 m dərinə gedəbilən və geniş budaqlanan, maili yamaclarda eroziyanın qarşısını alan *Astraga-*

lus növləri yayıldığı ərazinin 3-4 qatı böyüklüyündə ərazini sürüşmələrə qarşı qoruyur. Aparılan araşdırmalar nəticəsində *Astragalus* cinsinə aid növlərin istifadə sahələrindən ən önəmlisinin tibb olduğu müəyyən edilmişdir. *Fabaceae* fəsiləsinə daxil olan bir çox növlərin tərkibində olan izoflavonlar xərçəng xəstəliyi riskini azaldırlar. Aparılan araşdırmalar nəticəsində *Astragalus* cinsinə daxil olan bitkilərin antioksidant, antiviral, antimikrob, antidiabet xüsusiyyətlərinin olduğu müəyyən edilmişdir. Bu xüsusiyyətlərin həmin növlərin tərkibində olan fenol birləşmələri və saponinlərdən qaynaqlandığı aşkar olunmuşdur [8, s. 32].

İlk dəfə olaraq regionun *Fabaceae* Lindl. fəsiləsinə aid olan *Astracantha* və *Astragalus* cinsləri birləşdirilmiş və *Astragalus* cinsində toplanmış 87 növün konspekti və təyinediciləri hazırlanmışdır [5, s. 30]. Hündürlüyü 60-80 sm, qalın budaqlı koldur. Yarpaq ayaları və yarpaq oxları ilə örtülmüş qısa budaqları vardır. Tikanları 2-3,5 sm uzunluğunda, yana əyilmiş, cavanları yaşıl və ya sarımtıl, müstəqil hissəsi kirpikli-tüklü sonrasılıq və sarımtıldır [7, s. 177]. Yarpaqları 4-6 cüt, uzunsov ellipsvari və ya ellipsvari-lansetşəkilli, hər iki ucu yığılmış, tərəsi qısa bizvari sarımtıl tikanlı adətən mürəkkəb və ya yastı qalın, sıx ağ-tüklü 5-8 mm uzunluğunda 2 mm enindədir. Yarpaqları 4-6 cüt uzunsov ellipsvari və ya ellipsvari-neş-tərşəkillidir. Çiçəkləri yarpaqların içində iki-iki (üç-üç) toplanmışdır. Ləçəkləri damarvari yastı, yuxarısı qalın ağ-pırpırlı, başlanğıcı isə çılpacdır və kasacığın uzunluğuna bərabərdir. Toxumluq uzunsov qalın tüklü və ya çılpacdır. Kserofitdir. Kiçik-Asiya coğrafi areal tipinə daxildir. İyul-avqust aylarında çiçəkləyir və toxum verir [6, s. 25]. Orta dağ qurşaqlarında, tək-tək hallarda isə yuxarı dağ qurşaqlarında, daşlı, qayalı yerlərin quru yamaclarında bitir. Xırdabaşlıqlı gəvən başqa növlərə nisbətən Azərbaycanda az yayılmışdır. Kiçik Qafqaz sıra dağlarının şimal hissəsində, Naxçıvanda rast gəlmək olar [4, s. 329].

Material və metodika. Növün fitokimyəvi tərkibinin öyrənilməsində xromatoqrafik və spektrofotometrik metodlardan istifadə edilmişdir. Xromatoqrafiya – dedikdə daha effektiv və universal fiziki-kimyəvi ayrılma və maddələrin mürəkkəb qarışıqlarının analizi metodlarından biri başa düşülür. O, müxtəlif tədqiqat sahələrində istifadə edilir və son zamanlar, qida məhsullarının tərkibinin və keyfiyyətinin öyrənilməsində böyük müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur. Bitki mənşəli maddələrin – flavonoidlərin, karotinoidlərin, antosianların, alkaloidlərin və başqa birləşmə qruplarına aid maddələrin öyrənilməsi üçün müxtəlif spektral analiz üsullarından istifadə olunur. Müasir və hal-hazırda ən çox tətbiq olunan effektiv spektroskopiya metodlarına infraqırmızı (İQ), ultrabənövşəyi (UB), nüvə-mağnit rezonansı (NMR), mass (kütlə) spektroskopiyaya metodlarını misal göstərə bilərik.

Spektral analizlər Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə sütun 60108-712 HYPERSEP SI, 10G/75ml/10PKG və DC-fertigfolien ALUGRAM SIL G/UV254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır. Ekstraktların vəsfi tərkibinin müəyyənəlməsi üçün sütun və nazik təbəqə xromatoqrafiyası edilmiş və həlledici sistemi olaraq

1. Sirkə turşusu + n-butanol + su (1:4:5)

2. Petroleyn efiri + aseton + su (3:1:1)

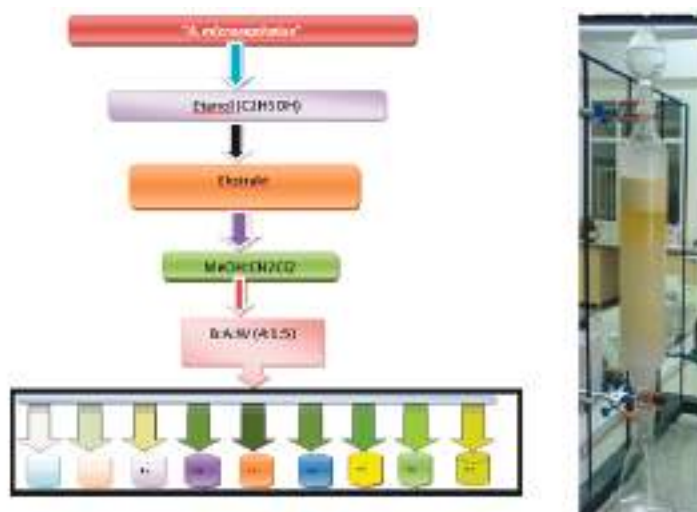
nisbətində istifadə edilmişdir. Ümumi fenol birləşmələrinin miqdarı Folin-Ciocalteu metoduna əsasən aparılmışdır.

Tədqiqat işinin müzakirəsi. *Astragalus microcephalus* növü muxtar respublikanın Şahbuz və Ordubad rayonuna gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanmış və laboratoriyada analiz üçün hazırlanmışdır. Tədqiq edilən növ Şahbuz rayonunun Ağbulaq kəndi ətraf ərazilərindən toplanmışdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Şahbuz rayon Ağbulaq kəndi ərazisində *Astragalus microcephalus* Willd. növü.

Bitkinin yarpaqları ayrılıqda qurudulmuş, etanolla ekstraksiya edilmiş, xromatoqrafik və spektrofotometrik analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Növün yarpaqlarının ekstraksiyası, xromatoqrafik analizlərdə istifadə olunan həlledici sistemləri və sütun xromatoqrafiyası vasitəsilə fraksiyalaşdırılması prosesi şəkil 2-də sxematik olaraq təsvir edilmişdir.



Şəkil 2. Bitkinin ekstraksiya və izolyasiya proseslərinin sxematik təsviri.

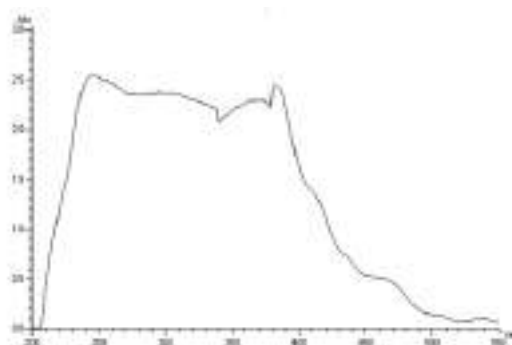
Alınmış ekstraktın nazik təbəqə xromatoqrafiyası aparılmış və xromatoqrama UB qısa və uzun dalğalı işıq altında baxılmışdır. Rf qiymətləri hesablanmış və flavonoid qlükozidləri, rutin və kversetin birləşmələri aşkar edilmişdir. Alınan Rf qiymətləri və aşkar olunan birləşmələr cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1

Rf qiymətləri	Alınan birləşmələr
0,42	Flavonoid qlükozid
0,64	Rutin
0,96	Kversetin

Xromatoqrafiyada istifadə olunan 1-ci həlledici sisteminin birləşmələrin identifikasiya olunmasında daha effektiv olduğu müəyyən olunmuşdur. Növün yarpaq ekstraktında fenol

birlişmələrinin ümumi miqdarı Folin-Ciocalteu metoduna əsasən hesablanmış və 15,2 mq qal turşusu ekvivalenti olaraq müəyyən edilmişdir. Ekstraktın UB spektrofotometrə spektrləri çəkilmiş və alınan dalğa uzunluqlarının qiymətlərinə əsasən tərkibindəki birlişmələr müəyyən edilmişdir. Flavonoid qlükozidləri üçün 257, 269 nm, kversetin üçün 269, 301 nm, rutin üçün isə 271 nm dalğa uzunluqları alınmışdır (şəkil 3).



Şəkil 3. *Astragalus microcephalus* Willd. növünün yarpaq ekstraktının UB spektri.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov N.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlaqlarının paxlalı yem bitkiləri, onların bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri və məhsuldarlığı. Biol. üzrə fəls. dokt. ... diss. avtoref. Bakı, 2014, 21 s.
2. İbrahimov Ə.Ş. Talıbov T.H. Naxçıvan MR florasının paxlalılar – *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae* Juss.) fəsiləsi / Naxçıvan MR-in quraqlığa və soyuqadavamlı florası mövzusunda elmi-nəzəri konfransın materialları. Naxçıvan Dövlət Universiteti: Qeyrət, 2000, s. 26-32.
3. İbrahimov Ə.Ş., Qənbərov D.Ş. Culfa rayonunun Aracıq dağında yayılmış *Astracantha* növləri və onların bioekoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Naxçıvan: Tusi, 2012, № 4, s. 73-81.
4. Qənbərov D.Ş. Naxçıvan MR florasında yayılan *Astracantha* və *Astragalus* növlərinin morfoloji xüsusiyyətləri və həyat formaları // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mərkəzi Nəbatat Bağının Əsərləri, Bakı, 11 c., 2013, s. 327-333.
5. Qənbərov D.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Astragalus* cinsinə aid olan növlərin konspekti // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri, 2017, № 3 (84), s. 29-32.
6. Piriye M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan kol və kolcuq formalı paxladən növləri və onların yaşıllaşdırmada istifadə perspektivləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri, 2017, № 3 (84), s. 23-28.
7. Сытин А.К. Астрагалы (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география, эволюция. Докт. биол. наук ... дисс. автореф. Санк-Петербург, 2009, 48 с.
8. Muhammad J., Anam I., Farhana M. and others. Antimicrobial and Antioxidant Potential of *Astragalus psilocentros* // Asian Journal of Chemistry, 2013, v. 25, № 1, pp. 175-180.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

Sura Rahimova, Aydın Ganbarli

STUDY OF THE PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF THE *ASTRAGALUS MICROCEPHALUS* WILLD. SPECIES IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information on the phytochemical composition of the species *Astragalus microcephalus* Willd., Belonging to the genus *Astragalus* in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The species were collected during expeditions on the outskirts of Agbulag, Shahbuz region village, and materials were prepared for analysis in the laboratory. The studies were carried out using the methods of chromatographic and spectral analyzes, the Rf values were calculated, and the UV radiation wavelengths were measured. Two solvent systems were used in chromatography, and the acetic acid + n-butanol + water (1: 4: 5) (BAW) system was found to be more effective. The total amount of phenolic compounds in the leaf extract of this species was calculated by the Folin-Ciocalteu method and determined as 15.2 mg of gallic acid equivalent. The extract spectra were recorded on a UV spectrophotometer, and the compounds were determined based on the values of the obtained wavelengths. The wavelengths obtained are 257, 269 nm for flavonoid glucosides, 269, 301 nm for quercetin, and 271 nm for rutin.

Keywords: *phytochemical, gallic acid, chromatography, genus, species, Astragalus.*

Сура Рагимова, Айдын Ганбарлы

ИЗУЧЕНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВИДА *ASTRAGALUS MICROCEPHALUS* WILLD. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье представлена информация о фитохимическом составе вида *Astragalus microcephalus* Willd., относящегося к роду *Astragalus* во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Вид был собран во время экспедиций на окраине села Агбулаг Шахбузского района, подготовлены материалы для анализа в лаборатории. Исследования проведены с использованием методов хроматографического и спектрального анализов, рассчитаны значения Rf и измерены длины волн УФ-излучения. В хроматографии использовались две системы растворителей, и система уксусная кислота + н-бутанол + вода (1: 4: 5) (BAW) оказалась более эффективной. Общее количество фенольных соединений в экстракте листьев этого вида рассчитано методом Фолина-Чокальтеу и определено как 15,2 мг эквивалента галиевой кислоты. Спектры экстракта записаны на УФ-спектрофотометре, и соединения определены на основании значений полученных длин волн. Получены длины волн 257, 269 нм для флавоноидных глюкозидов, 269, 301 нм для кверцетина и 271 нм для рутина.

Ключевые слова: *фитохимия, галиевая кислота, хроматография, род, виды, астрагал.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 29.10.2021
Son variant: 15.11.2021**

UOT 582.5814

SEYFƏLİ QƏHRƏMANOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI SUTUTARLARINDA
DİATOM VƏ GÖY-YAŞIL YOSUNLARIN YAYILMASI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarında diatom və göy-yaşıl yosunların yayılması haqqında məlumatlar verilir. 2020-2021-ci illərdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində regionun sututarlarında 6 növ diatom (Bacillariophyta), 15 növ göy-yaşıl, 5 növ yaşıl yosunlar aşkar olundu. Diatom yosunların digər cinslərinə: Asterionella Hassall, Navicula Kützing, Nitzschia Kützing, Oscillatoria Vaucher et al Gomont. daxil olan növlər də tapıldı. Göy-yaşıl yosunlardan ən çox növ sayına Merismopedia Meyen, 1839 – 4, Anabaena Bory et al Bornet – 3, Microcystis F.T.Kützing-3, Oscillatoria Vaucher et al Gomont – 3 cinslərində rast gəlinmişdir. Diatom yosunların 6 növü Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə qeyd olunur. Qeyd olunan növlər kosmopolit, şimali-alp, alp, arktikalp, 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.

Açar sözlər: növ, diatom, göy-yaşıl, mezohalob, oliqohalob, oliqosaprob, polisaprob, halofill, asidofil, alkalifil, plankton, kosmopolit.

Giriş. 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 ərazilərdə yerləşmişdir [9, s. 108-109].

Diatom və göy-yaşıl yosunlar ekoloji şəraitin əsas göstəricisi olub, ibtidai orqanizmlərdir. Bunların bir qismi bioindikatorlar kimi də qəbul edilmişdir. 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 və şor sulara) diatom və göy-yaşıl yosunların növmüxtəlifliyinə və onların kütləvi artma dinamikasına aid çoxsaylı tədqiqatlar aparılmışdır [6, s. 56-72; 7, s. 441-426; 8, s. 662-667; 12, s. 454-463].

Diatom yosunların Xəzər dənizində və digər sututarlarda yayılması bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir [10, s. 96-104; 11, s. 310-317]. Lakin, Naxçıvan MR-də diatom yosunların taksonomik tərkibi və ekoloji-coğrafi xüsusiyyətləri ilk dəfədir ki, tədqiq olunur.

Material və metodika. Diatom və göy-yaşıl yosun nümunələri toplamaq üçün, 2020-2021-ci illərin mart ayından başlayaraq, gedilən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı, MR-ın Uzunoba, H.Əliyev adına su anbarlarında, Naxçıvançay, Gilançay və Əlincəçayda, daimi stasionar məntəqələr seçilmişdir. Stasionar məntəqələr seçilərkən çayların axın sürəti, ərazinin geomorfoloji quruluşları, su anbarlarının müxtəlif sahil zonaları (Qütblərə görə) nəzərə alınmışdır. Stasionar məntəqələrin yerləşdiyi dəniz səviyyəsindən hündürlüklər GPS et al plorist 100 “Magellan” cihazının vasitəsilə ölçülmüşdür.

Ərazisinin müxtəlif hündürlük qurşaqlarında yerləşən sututarlardan ümumi qəbul edilmiş metodikalar əsasında yosun nümunələri toplanılmışdır. Nümunələr axar sulara, sahil sularından, axından və eləcə də əsas mənbədən kənarda qalmış durğun gölməçələrdən toplanır. Hər iki halda nümunələrin toplanılması ilə yosunların tədqiqi ilin bütün fəsilələrində aparılır. Nümunələr 77 №-li kapron ələkdən hazırlanmış konusvari fitoplankton toru ilə toplanılmışdır [1, s. 20-564; 3, s. 35-210]. 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 [2, s. 125-136; 3, s. 83-125]. Diatom yosunların növ tərkibi 1999-2021-cü illərin müasir Beynəlxalq nomenklatur dəyişiklikləri olan BioLib, ITIS, EOL əsasında təyin olunmuşdur. Nümunələr toplanılarkən stasionar məntəqələrdə suların temperaturları da ölçülmüşdür.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat nəticəsində sututarlarda *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 aşkar olundu. Diatom yosunların digər cinslərinə daxil olan yosunlar da *Asterionella formosa* Hassall, *Navicula cryptocephala* Kützing, *N. avicula radiosa* Kützing, *Navicula veneta* Kützing, *Nitzschia acicularis* (Kützing) diatom (*Bacillariophyta*) yosunlar aşkar olunmuşdur.

Xüsusilə yay dövründə sututarlarda planktonundakı ümumi 20 növ yosunlar *Cyanoprokaryota*, və *Bacillariophyta* şöbələrinə daxildirlər. Növ sayına görə *Merismopedia* Meyen cinsi – (4 növ), *Oscillatoria* (Kirchner) Elenkin – (4), *Anabaena* Bory et al Bornet – (3), *Microcystis* F.T.Kützing et al E.Lemmermann, 1907 – (3), növlə Naxçıvan MR-in alqosinuziyasını təşkil edən digər cinslərdən üstünlük təşkil edirlər. Aşkar olunan 20 növ göy-yaşıl yosunlar 2 sinif, 3 yarımşinif, 4 sıra, 7 fəsilə və 9 cinsə daxildir. İri sututarlarda göy-yaşıl və yaşıl 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 su anbarında polisaprob yosun növləri aşkar olundu. Bu Araz su anbarının tədricən çirklənməyə başladığını göstərir.

Şöbə: *Bacillariophyta*

Sinif: *Pennatae*

Sıra: *Araphinales*

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

Cins: *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot

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

Şöbə: *Cyanophyta* – Göy-yaşıl yosunlar

Sinif : *Chroococceae* – Xrokoklar

Sıra: *Chroococcales* Wettst, 1924 (Syn.: *Myxophyceae* Wallr., 1833 sec. Stizenb., 1860 – Xrokokkovilər

Y/ Sıra: *Planimetreae* – Planimetriyalar

Fəsilə: *Merismopediaceae* Elenkin, 1933 – Merismopedilər

Cins: *Merismopedia* Meyen, 1839 (syn.: *Agmenellum* Breb., 1839; *Gonidium* Ehrenberg in Meneghini, 1849; *Pseudoholopedia* [Ryppova] Elenkin, 1933 incl.) – Merismopediya

Merismopedia elegans A.Braun ex Kützing, 1849 – Zərif merismopediya

M. tenuissima Lemmermann, 1898 – Ən nazik m.

M. punctata Meyen, 1839

M. elengatus Nägeli, 1849 – Uzunsov m.

Sınıf: *Hormogoneae* – Hormogenevilər
 Sıra: *Nostocales* (Borzi, 1914) Geitlerinema, 1925 – Nostoklar
 Y/sıra: *Symmetreae* – Simmetriklər
 Fəsilə: *Anabaenaceae* Elenkin – Anabaenalar
 Cins: *Anabaena* Bory ex Bornet & Flahault, 1822, 1886, St. Vincent, 1886, Ex Bornet and Flahault 1886 (syn. *Cyanospira* Florenz et al., 1985 incl.) – *Anabaena*
Anabaena constricta (Szafer) Geitler, 1925 – Yığcam anabaena
A. variabilis Kützing 1843 – Dəyişkən a.
A. flos-aquae (Lyngbye) Brébisson in Brébisson & Godey ex Bornet & Flahault, 1886 (Lyngbye) Brébisson (incl. *A. flos-aquae* f. *major* Elenkin et *A. flos-aquae* var. *gracile* Klebahn f. *major* Elenkin) – Suyun “çiçəkləməsi” anabaenası
 Y/Sıra: *Stereometreae* – Stereometrilər
 Fəsilə: *Microcystidaceae* Elenkin, 1933 – Mikroçistitasiya
 Cins: *Microcystis* Kützing ex Lemmermann, 1907 nom. cons. – Mikroçistis
M. parietina (Nägeli) Elenkin, 1938 [= *Aphanocapsa parietina* Nägeli] – Divar m.
M. hansgirgiana (Hansgirg) Elenkin, 1938 [= *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg] – Hansgirha mikroçistisi
M. aeruginosa (Kützing) Kützing, 1846 – Göy-yaşıl m.
 Sıra: *Oscillatoriales* Elenkin, 1934 – Oşillatorilər
 Fəsilə: *Oscillatoriaceae* [S.F. Gray] Harv. ex Kirchn 1898 – Oşillatoriasiya
 Cins: *Oscillatoria* Vaucher Ex Gomont, 1893 – Oşillatoria
Oscillatoria chlorina Kützing ex Gomont, 1892 – Yaşıl o.
O. planctonica Wołoszyńska, 1911 – Plankton o.
O. kisselevii Anissimova, 1949 – Kisselevi o.
Nəticə. Tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-in iri sututarlarında *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 aşkar olundu. 6 növ diatom yosunlar Naxçıvan MR-in alqoflorası üçün ilk dəfə göstərilir. Qeyd olunan növlər arasında çirklənmə indikatoru saprogen növlər də vardır. Bu növlər müxtəlif: kosmopolit, şimali-alp, alp, arkoalp, indiferent və boreal coğrafi elementlər tiplərinə daxildirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Вассер С.П., Кондратьева С.П., Масюк Н.П. и др. Водоросли: Справочник. Киев: Наукова думка, 1989, 608 с.
2. Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. Москва: Советская наука, 1951, 311 с.
3. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Отв. редактор Ф.Д.Мордухой-Болтовской. Москва: АН СССР, Институт Биологии Внутренних вод, 1975, 240 с.
4. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. Киев, 1984, 172 с.
5. Al-Handall A., Taffs K., Dawood A., Zawadzki A. Vertical distribution of diatoms in the sediment of Al-Huwaiza Marsh, Southern Iraq and their use as indicators of environmental changes // *Algological Studies*, 2016, v. 150, pp. 53-76.

6. Cüneyt N.S., Ector L., Wojtal A.Z., Ács É., Morales E.A. A review of investigations on diatoms (*Bacillariophyta*) in Turkish inland waters Nova Hedwigia // Beiheft 141, Stuttgart, 2012, März, pp. 431-462.
7. 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.
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](http://www.allsubjectjournal.com).
9. Karayeva N.I. Preliminary studies of the Caspian vegetation of macrophytes with regard to contamination // Intern. Journ. on Algae, 2003, v. 5, No 2, pp. 96-104.
10. Karayeva N.I., Genkal S.I. The diatoms of the genus *Navicula* Bory (*Bacillariophyta*) in the Volga river // Limnology, 1993, No 4, pp. 309-321.
11. Varoll M., Blanco S., Alparslan K., Karakaya G. New records and rare taxa for the fresh water algae of Turkey from the Tatar Dam Reservoir (Elazığ) // Turk J. Bot., 2018, No 42, pp. 1-10, © Tubitak
12. Sivacil R.E., Barinova S., Cüneyt N.S., Çobanoğlu K. Ecological assessment of Great Lota Lake (Turkey) on the base of diatom communities // African Journal of Biotechnology, 2013, v. 12 (5), pp. 453-464.

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

Seyfəli Kahramanov

DISTRIBUTION OF DIATOMS AND BLUE-GREEN ALGAE IN WATER BODIES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information on the distribution of diatoms and blue-green algae in the water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic. The studies carried out for the period 2020-2021 in the region's water bodies revealed six species of diatoms, 15 species of blue-green, and five species of green algae. In addition, other species of diatoms belonging to the genera have been found: *Merismopedia* Meyen, 1839, *Anabaena* Bory et al. Bornet, *Microcystis* F.T. Kützing, *Oscillatoria* Vaucher et al. Gomont. In terms of species composition, the most significant number was noted in the genus *Merismopedia* Meyen, 1839 – 4, *Anabaena* Bory et al. Bornet – 3, *Microcystis* F.T.Kützing – 3, *Oscillatoria* Vaucher et al. Gomont – 3. 6 species of diatoms have been registered for the first time in the algal flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The registered species are part of the cosmopolitan North-Alpine, Alpine, Arctic-alpine, indifferent and boreal geographic types. In the summer period, a relatively intensive distribution of algae in water bodies was observed. Since June, species belonging to the genus *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot have been found in different water bodies. The intensive distribution of algae begins at water temperatures of 26-29°C.

Keywords: *species, diatoms, blue-green, mesohalob, oligoghalob, oligosaprob, polysaprob, gallophil, acidophil, alkaliphil, plankton, cosmopolitan.*

Сейфали Кахраманов

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАТОМОВЫХ И СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ВОДОЕМАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье дана информация о распределении диатомовых и сине-зеленых водорослей в водоемах Нахчыванской Автономной Республики. Проведенными исследованиями за период 2020-2021 г. в водоемах региона обнаружено 6 видов диатомовых, 15 видов сине-зеленых и 5 видов зеленых водорослей. Были обнаружены и другие виды диатомовых водорослей, входящие в роды: *Merismopedia* Meyen, 1839, *Anabaena* Bory et al Bornet, *Microcystis* F.T.Kützing, *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont. По видовому составу наибольшее количество отмечено у рода *Merismopedia* Meyen, 1839 – 4, *Anabaena* Bory et al Bornet – 3, *Microcystis* F.T.Kützing – 3, *Oscillatoria* Vaucher et al Gomont – 3. 6 видов диатомовых водорослей впервые зарегистрированы для альгофлоры Нахчыванской АР. Отмеченные виды входят в состав космополитных северо-альпийского, альпийского, арктоальпного, индифферентного и бореального географических типов. В летний период наблюдалось относительно интенсивное распространение водорослей в водоемах. Начиная с июня, в разных водоемах встречаются виды, входящие в род *Fragilaria* (Kützing) Lange-Bertalot. Интенсивное распространение водорослей начинается при температуре воды 26-29°C.

Ключевые слова: вид, диатомови, сине-зеленых, мезогалоб, олигогалоб, олигосапроб, полисапроб, галлофил, ацидофил, алкалифил, планктон, космополит.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 19.10.2021

Son variant 10.11.2021

UOT 634.11.631-51

LOĞMAN BAYRAMOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ AŞKAR EDİLƏN
HEYVA FORMALARININ MƏHSULDARLIĞI

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində aşkar edilmiş heyva formalarının yayıldığı zonalar verilmiş, onların ad və sinonimləri müəyyənəşdirilmişdir. Aşkar edilmiş formalar şərti olaraq yayıldığı ərazinin adı ilə adlandırılmış, hansı sortotipə mənsub olduqları qeyd edilmişdir. Həmçinin muxtar respublika ərazisində aşkar edilmiş formalarının illər üzrə məhsuldarlığı öyrənilmiş və məqalədə öz əksini tapmışdır. Belə ki, hər bir heyva formasının illər üzrə məhsuldarlığı nəzarət sortu olan Sarı heyva sortu ilə müqayisəli verilmişdir. Bir neçə forma nəzarət sortu bərabər məhsul verdiyi halda bir neçə formanın məhsuldarlığı isə nəzarət sort olan sarı heyva sortundan artıq məhsul vermişdir. 3 forma nəzarət sortdan çox, 2 forma nəzarət sortu bərabər 6 forma isə nəzarət sortdan az məhsul vermişlər. Nəzarət sortdan aşağı məhsul vermiş formalar illər üzrə nəzarət sortu nisbətən məhsuldarlıq yuxarı olmuşdur. Ən yüksək məhsuldarlıq Zeynəddin-1, Badamlı Zavod-1, Camaldın-1 formalarında olmuşdur. Nəzarət sort olan Sarı heyva sortundan müvafiq olaraq illər üzrə Zeynəddin-1 formasında hər ağacdən məhsuldarlıq 4 ildə orta hesabla 14 kq, Badamlı Zavod-1 formasında 27 kq, Camaldın-1 formasında isə 8 kq artıq olmuşdur.

Açar sözlər: sort, forma, zoğ, kolleksiya, məhsuldarlıq, pomologiya, fenoloji müşahidə, hektar, sentner.

Qədim bağçılıq mərkəzlərindən biri olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının qiymətli meyvə bitkiləri içərisində tumlu meyvələrdən olan heyva sort və formaları alma və armuddan sonra üçüncü yerdə duraraq mövcud tumlu meyvə bağlarının 15-20%-ni təşkil edir. Heyva sort və formaları yüksək keyfiyyətli və məhsuldar olduğundan əhali tərəfindən geniş istifadə olunur. Belə ki, heyva payızda almadan sonra dəriləndiyi üçün qış boyu əhalinin qidalanmasında mühüm yer tutur. Naxçıvan Muxtar Respublikasında xalq seleksiyaçıları tərəfindən özlərinə məxsus sadə üsullarla bir çox meyvələrin, o cümlədən heyvanın yeni sortları yetişdirilmişdir. Eyni zamanda Şərqi ilə Qərbi arasında Naxçıvandan keçən karvan yolu ilə gedənlər buraya yeni-yeni meyvə bitkiləri gətirərək, introduksiyasına səbəb olmuşlar. Yerli əhali onları seçərək, öyrənərək burada geniş ərazilərdə becərilməsinə nail olmuşlar. Meyvəçilik muxtar respublika ərazisində daha geniş miqyasda XIX əsrin əvvəllərində inkişaf etmiş və genişləndirilmişdir. Buna baxmayaraq, Naxçıvan bağçılığı çox az öyrənilib və ona layiqli qiymət verilməyib. Naxçıvanda becərilən heyva sort və formalarına dair bir çox məlumatlara əraziyə səfər etmiş, bir sıra tədqiqatçıların (V.N.Qeevskiy, Q.N.Şarrer, Ş.P.Şakay, A.X.Rollov) və s. əsərlərində rast gəlinir. İ.İ.Reznikovun Azərbaycan, o cümlədən Naxçıvan vilayətinin bağçılığına dair verdiyi tarixi məlumatlara görə bu ərazidə becərilən tumlu meyvələr içərisində heyvanın özünə məxsus yeri və xüsusi çəkisi vardır. Belə ki, muxtar respublika ərazisində becərilən tumlu meyvələrin 15-20%-ni heyva sort və formaları tutur. Son zamanlar muxtar respublika ərazisində yeni meyvə bağlarının salınması və yaşıllıq zolaqlarının genişləndirilməsi nəticəsində heyva bitkisinin də əkin sahəsi genişləndirilmişdir [1, s. 133-139; 2, s. 255-258].

Bundan başqa Ə.C.Rəcəbli, T.M.Tağıyev, T.H.Talıbov, H.N.Babayev, F.P.Xudaverdiyev, Ə.Ə.Qulamov, H.A.Nazarov və b. muxtar respublikada yetişdirilən heyva sort və formaları haqqında məlumatlar vermişlər. Lakin muxtar respublika ərazisində becərilən heyvanın dəqiq siyahısı, yayılma zonaları və məhsuldarlığı haqda ətraflı məlumat verilməmişdir. Qısaca olaraq Naxçıvan MR ərazisində heyva bitkisinin becəriləndiyi qeyd olunmuşdur.

2016-2020-ci illərdə heyva sort və formaları üzərində apardığımız tədqiqatlar nəticəsində muxtar respublika ərazisində bu meyvənin introduksiya edilən sortları ilə bərabər, xalq seleksiyaçıları tərəfindən yaradılan sortlarının və formalarının sayca üstünlük təşkil etdiyi müəyyən edilmişdir.

Aşkar edilən sort və formalar müxtəlif dövrlərdə bir çox tətbiq istiqamətlərinə: yüksək məhsuldarlığa, quraqlığa, şaxtaya, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılığına, meyvələrinin iriliyinə, rənginə, dadına və çəkisinə görə becərilmişdir. Lakin bu günə kimi xalq seleksiyaçıları tərəfindən yaradılan heyva sortları və formaları heç bir tədqiqatçı tərəfindən ətraflı öyrənilməmiş və onlardan elmi məqsədlərdə istifadə olunmamışdır. Bu baxımdan ərazimizdə yetişdirilən heyvanın məhsuldar sort və formalarının araşdırılması, biomorfoloji xüsusiyyətlərinin və pomoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi tədqiqatın əsas məqsədidir [4, s. 103-113].

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş, İ.V.Miçurin adına ÜİETİ-nun metodikası [5, c. 93-124]; Z.M.Həsənov "Meyvəçilik laborator praktikum" [3, s. 60-84]; Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» [6, с. 93-120]; «Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур» [7, с. 60-62] və s. proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

2016-2020-ci illərdə ekspedisiyalar zamanı material olaraq muxtar respublika ərazisində becərilən heyva sort və formaları sorğularla müəyyənləşdirilərək ad və sinonimləri, gətirilmə yerləri qeyd edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində ilk dəfə olaraq muxtar respublika ərazisində heyvanın 14 sortu və 11 formasının olduğu müəyyənləşdirildi. Müəyyənləşdirilmiş sort və formaların yayıldığı ərazilər aşkar edilmiş, ad və sinonimləri öyrənilmiş, yetişmə müddətlərinə görə qruplaşdırılaraq say tərkibi dəqiqləşdirilmişdir. Yeni aşkar edilmiş sort və formaların pomoloji xüsusiyyətləri öyrənilərək onların məhsuldarlığı müəyyən edilmişdir. Həmin sort və formaların adları aşağıda verilmişdir:

Sarı heyva, Turş heyva, Ordubadi, Sulu heyva, Qaraman heyva, Almavarı heyva, Cəfəri, Qara heyva, Armudvarı heyva, Hüseyini, Daş heyva, Şirin heyva, Cardam, sortları və Zeynəddin-1, Payız-1, Badamlı Zavod-1, Güney Qışlaq-2, Camaldın-1, Milax-1, Daşarx-1, Dizə-1, Sabirkənd-2, Vənənd-1 və Əndəmic-2 formalarıdır.

Tədqiqat zamanı bu formalar üzərində müşahidələr çiçəkləmə fazasından başlayaraq onlar üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Belə ki, hər on gündən bir olmaqla yeni aşkar edilmiş heyva formaları üzərində zoğların inkişaf dinamikası və meyvələrin inkişaf dinamikası izlənilmişdir. Aşkar edilmiş formaların məhsuldarlığı öyrənilərək perspektivli formalardan calaq materialı götürərək həm yayıldığı ərazidə, həm də İnstitutumuzun təcrübə sahəsində calaq edilmişdir.

Topladığımız materiallar əsasında aşkar edilmiş sort və formalarda ağacların biometrik göstəriciləri, meyvələrin ölçüləri, çəkisi, hər ağacdən məhsuldarlıq, hektardan məhsuldarlıq müəyyənləşdirilmişdir. Aparılan təhlillərdən aydın oldu ki, muxtar respublika ərazisində becərilən heyva formaları məhsuldarlığına görə bir çox heyva sortundan üstündür. Aşkar edilmiş formalar içərisində 6 forma yüksək məhsuldarlığına, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılığına, iqtisadi səmərəliliyinə görə seçilmişdir. Perspektivli formaların artırılıb çoxaldılması üçün calaq materialı götürülmüş təcrübə sahəsində calaq edilmişdir. Calaq edilmiş yeni heyva formaları əkilməsi üçün fermer və fərdi təsərrüfatlara tövsiyə edilmişdir. Hər hektardan yüksək keyfiyyətli və bol məhsul götürmək üçün bu formalardan geniş istifadə edilməlidir.

Yeni aşkar edilmiş formalar bir çox sortlardan məhsuldarlığına görə üstünlüklər. Aşkar edilmiş formaların məhsuldarlıq göstəriciləri cədvəldə aydın verilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən heyva formalarının məhsuldarlığı

Sort və forma	Bir ağacdən məhsul, kq				4 ildə orta	Bir hektardan məhsul, sent				4 ildə orta
	2016	2017	2018	2019		2016	2017	2018	2019	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Sarı heyva (n)	45	42	47	44	178	374,85	349,86	391,51	366,52	370,68
Zeynəddin-1	51	48	43	50	192	424,83	399,84	358,19	416,50	399,84
Payız-1	40	46	45	47	178	333,20	383,18	374,85	391,51	370,68
Badamlı zavod-1	52	52	47	54	205	433,16	433,16	391,51	449,82	426,91
Güney Qışlaq-2	41	42	47	45	175	341,53	349,86	391,51	374,85	364,43
Camaldın-1	47	44	49	46	186	391,51	366,52	408,17	383,18	387,34
Milax-1	38	36	40	42	156	316,51	299,88	333,20	349,86	324,86
Daşarx-1	35	37	40	43	155	291,55	308,21	333,20	358,19	322,78
Dizə-1	38	38	30	43	149	316,51	316,51	249,90	358,19	301,27
Sabirkənd-2	42	45	44	49	180	349,86	347,85	366,52	408,17	368,10
Vənənd-1	40	43	41	48	172	333,20	358,19	341,53	399,84	358,19
Əndəmic-2	42	44	41	46	173	374,85	366,52	341,53	383,18	366,52

Cədvəldən göründüyü kimi aşkar edilmiş heyva formalarından 3 forma nəzarət sortdan çox, 2 forma nəzarət sorta bərabər, 6 forma isə nəzarət sortdan az məhsul vermişlər. Nəzarət sortdan aşağı məhsul vermiş formalar illər üzrə nəzarət sorta nisbətən məhsuldarlıq yuxarı olmuşdur. Ən yüksək məhsuldarlıq Zeynəddin-1, Badamlı Zavod-1, Camaldın-1 formalarında olmuşdur. Nəzarət sort olan sarı heyva sortundan müvafiq olaraq illər üzrə Zeynəddin-1 formasında hər ağacdən məhsuldarlıq 4 ildə orta hesabla 14 kq, Badamlı Zavod-1 formasında 27 kq, Camaldın-1 formasında isə 8 kq artıq olmuşdur. Hər hektardan sentner hesabı ilə nəzarət sorta nisbətən formalar üzrə 29 sentner, 56 sentner və 17 sentner yüksək məhsul olmuşdur. Nəzarət sorta nisbətən güney Qışlaq-1, Milax-1, Daşarx-1, Dizə-1, Vənənd-1 formaları az məhsul vermişlər. Payız-1 və Əndəmic-2 formaları nəzarət sorta bərabər məhsul vermişlər. Hava şəraitindən asılı olaraq demək olar ki bütün formalarda 2019-cu il digər illərə nisbətən yüksək məhsul vermişlər.

Bütün bunlarla bərabər qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən məhsuldar heyva formaları 3×4 m əkin sxemi ilə əkilmişdir. Muxtar respublika ərazisində bu sxem ilə heyva sort və formalarının əkilməsi fermer təsərrüfatlarına və fərdi təsərrüfatlara da tövsiyə olunur. Məqalədə verilən heyva formalarının ağacları demək olar ki, 15-18 yaşda olan ağaclardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov L.Ə., Sadıqov Ə.N. Şərur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən (*Cydoniya* L.) heyva sort və formalarının pomoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2017, c. 13, № 4, s. 133-139.

2. Bayramov L. Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən heyva bitkisinin ekoloji xüsusiyyətləri / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı il dönümünə həsr olunmuş, Müasir Təbiət və İqtisadi Elmlərinin Aktual Problemləri beynəlxalq elmi konfransı. Gəncə 03-04 may 2019, III hissə, s. 255-258.
3. Həsənov Z.M. Meyvəçilik: Laborator-praktikum. Bakı: Bilik, 1977, 151 s.
4. Kazımov C.A. Azərbaycan SSR Lənkəran-Astara zonasında heyva bitkisinin ekoloji-bioloji xüsusiyyətlərinə dair bəzi məlumatlar / Azərbaycan kənd Təsərrüfatı Nazirliyi. Azərbaycanda meyvəçiliyə dair bəzi məsələlər. Bakı: Azərnəşr, 1961, s. 103-113.
5. Методика ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973, с. 93-124.
6. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
7. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штиинца, 1972, с. 60-62.

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

Logman Bayramov

PRODUCTIVITY OF QUINCE FORMS FOUND ON THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper presents the distribution areas of quince forms found on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic, their names, and synonyms. The identified forms are conventionally named according to their distribution area, and their variety is determined. The productivity of the forms of quince found on the autonomous republic's territory was studied by years, and the data are reflected in the article. Thus, each form of quince productivity was compared for many years with the control variety Sary quince. The yield in 3 forms was higher; in 6 forms, it was less than in the control variety; this indicator in 2 forms was equal to the control variety. Forms with lower yields than the control variety have yielded higher yields than the control variety for many years. The highest yield was observed in forms Zeynaddin-1, Badamly zavod-1, Jamaldin-1. Compared to the control variety Sary quince, the average yield from each tree in the form of Zeynaddin-1 exceeded by 14 kg, in the form of Badamlı Zavod-1 – by 27 kg, and in the form of Jamaldin-1 – by 8 kg in 4 years.

Keywords: *variety, shape, shoots, collection, yield, pomology, phenological observation, hectare, cenner.*

Логман Байрамов

УРОЖАЙНОСТЬ ФОРМ АЙВЫ, ОБНАРУЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье приведены ареалы распространения форм айвы, обнаруженных на территории Нахчыванской Автономной Республики, их названия и синонимы. Выявленные формы условно названы по ареалу их распространения, и определена их сортопринад-

лежность. Также изучена по годам продуктивность форм айвы, обнаруженных на территории автономной республики, и данные отражены в статье. Таким образом, урожайность каждой формы айвы на протяжении многих лет сравнивалась с контрольным сортом Сары айва. Урожайность у 3 форм была больше, у 6 форм была меньше чем у контрольного сорта, этот показатель у 2 форм был равен с контрольным сортом. Формы с более низкой урожайностью, чем контрольный сорт, на протяжении многих лет давали более высокую урожайность, чем контрольный сорт. Наибольшая урожайность была у форм Зейнаддин-1, Бадамлы завод-1, Джамалдин-1. По сравнению с контрольным сортом Сары Айва, средняя урожайность с каждого дерева в форме Зейнаддин-1 превысила на 14 кг, в форме Бадамлы Завод-1 – на 27 кг, а в форме Джамалдин-1 – на 8 кг за 4 года.

Ключевые слова: сорт, форма, побеги, коллекция, урожайность, помология, фенологическое наблюдение, гектар, центнер.

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

Daxil olma tarixi: İlkin variant 22.09.2021

Son variant 23.10.2021

UOT 581.527.29.37

ZÜLFİYYƏ SALAYEVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN
KƏPƏNƏKÇİÇƏK, XORUZGÜLÜ, SUİNCİLOTU VƏ BUŞİA
CİNSLƏRİNİN BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinslərinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, yayılma əraziləri müəyyən edilmişdir. Bu cinslərin geobotaniki rayonlar üzrə paylanması, təbii ekosistemdə rolu müəyyənləşdirilmişdir. Həmçinin məqalədə, cinslərin sistematik tərkibi dəqiqləşdirilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, göstərilən Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinsləri Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 8 növlə *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayr., *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis aestivalis* L., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch., *Batrachium. lateriflora* (DC) Ovez., təmsil olunur. Bu cinslərin hər birinin botaniki təsviri və onların faydalı xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: geofit, bəzək bitkiləri, faydalı, fəsilə, cins.

Mövzunun aktuallığı. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış Qaymaqçıçəklilər fəsiləsinə daxil olan Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinsləri özünəməxsus yer tutur. Bu cinslərin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, yayılma ərazilərinin müəyyən edilməsi, sistematik təhlili, bitkilik tiplərində rolu, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərin dəqiqləşdirilməsi və istifadə perspektivlərinin araşdırılması, mühafizəsi və bərpa aktual məsələlərdəndir. Bu baxımdan Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinslərinə daxil olan növlərin muxtar respublika florasında elmi əsaslarla hərtərəfli tədqiqi aktualdır.

Tədqiqatın əsas məqsədi. Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinslərinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək, yayılma ərazilərini müəyyən etmək, sistematik təhlil etmək, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növləri dəqiqləşdirmək, faydalı növlərinin istifadə perspektivləri araşdırmaqdır.

Tədqiqatın obyektı və metodikası. Tədqiqat illərində muxtar respublikanın Kəngərli, Şərur, Sədərək, Şahbuz, Babək, Culfa, Ordubad rayonlarının ayrı-ayrı zonalarını əhatə edən ərazilərinə ekspedisiyalar edilmiş, geobotaniki qeydlər aparılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinsinə daxil olan növlərin botaniki-coğrafi rayonlarda yayılmasına görə təhlil edilmişdir.

Cinslərin təyinatında A.M.Əsgərov "Azərbaycan florasının konspekti", "Флора Азербайджана", Т.Н.Талибов və Ə.Ş.İbrahimovun "Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri" və digər əsərlərindən, floralardan, bəzi taksonlar üzrə monoqrafiya və məqalələrdən, S.K.Çerepanovun əsərlərindən istifadə edilmişdir [1, s. 69-72; 2, s. 87-89; 7, s. 39-105; 8, s. 814-844].

Eksperimental hissə. Aparılan tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində muxtar respublika florasında Qaymaqçıçəklilər fəsiləsinə daxil olan Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinslərinin aşağıdakı növ tərkibinə malik olduğu müəyyən olunmuşdur.

Ordo: *Ranunculales*

Fam.: *Ranunculaceae* Adans. – Qaymaqçıçəklilər

1. Genus: *Aconitum* L. – Akonit, Kəpənəkçiçək

1. (1) *A. confertiflorum* (DC.) Gayer – Sıxçiçək akonit
2. (2) *A. nasutum* Fisch. ex Reichenb. – Burunlu akonit.
2. Genus: *Adonis* L. – Xoruzgülü
3. (1) *A. aestivalis* L. – Yay xoruzgülü
4. (2) *A. bienertii* Butk. – Binert xoruzgülü
5. (3) *A. flammea* Jacq. – Alovlu xoruzgülü
6. (6) *A. parviflora* Fisch. ex DC – Xırdaçiçək xoruzgülü
3. Genus: *Batrachium* (DC.) S.F.Gray – Suincilotu
7. (1) *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch – Tüküyarpaq suincilotu
4. Genus: *Buschia* Ovez. – Buşia
8. (1) *B. lateriflora* (DC) Ovez. – Yançiçək buşia

Kəpənəkçiçək, Xoruzgülü, Suincilotu və Buşia cinsləri Qaymaqçiçək fəsiləsinə daxildir. Dünyada fəsilənin 50 cinsə daxil olan 2000-ə qədər növü vardır ki, bunlardan da 103 növü Azərbaycanda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bu fəsilə 15 cinsə daxil olan 57 növlə təmsil olunur. Bir çox növlərinin tərkibində alkaloidlər olduğu üçün zəhərlidir. Bəzi növləri dərman, boyaq, bəzək bitkisi (kəpənəkçiçək, sunərgizi və s.) kimi gülçülükdə istifadə olunur.

***Aconitum* L. (DC.) Gray – Kəpənəkçiçək akonit.** Cinsə mənsub olan növlər çoxillik bitkilərdir. Çiçəkyanlığı, meyvəsinin əlamətləri və çiçəyinin rəngi bu növləri səciyyələndirən əlamətlərdir. Çiçəkləri qeyri-düzgün ikiqat, tacşəkilli çiçəkyanlıqlı və 2 çiçəkaltılıqlıdır. Kasa yarpaqları 5 ədəd olub, məhmızşəkillidir, ləçəkləri 2, erkəkciqləri isə çoxdur. Çiçək formulu: Ca_5 (rəngli) Co_8 (2-nektarlıq, qalanları zəif inkişaf edib) $A_\infty G_3$ şəklindədir. Bəzək və dərman bitkiləridir. Kəpənəkçiçək akonitin Şimal yarımkürənin mülayim və soyuq qurşaqlarında yayılmış 60 növündən Qafqazda 6, Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 2 növünə rast gəlinir.

***Aconitum confertiflorum* (D. C.) Gray-Voroschilov, Бот. журн. СССР, XXX, № 3, 131 (1945).b – *A. anthora* var. *confertiflorum* D.C., Syst., I, 366 (1818) – *A. anthora* (non L.) auct.cauc. – Sıxçiçək akonit.**

Hündürlüyü 25-100 sm olub, çoxillik soğanaqlı bitkilərdir. Gövdəsi sadə, düz və tüklüdür. Yarpaqları xətti və ya xətti-neştərvarı paycıqlı, barmaqvarı çoxbölümlüdür. Çiçək qrupu sıx və azçiçəkli. Çiçəkləri açıq-sarı rəngli və tükcüklüdür. Çiçəkyanlığı meyvədə qalır. Qapağı geniş, girdə, meyvə vərəqləri isə tükcüklüdür. Erkəkciqlərin sayı 40-50 ədəddir. Orta və subalp qurşağın meşə, kolluq və çəmənliklərində yayılmışdır. İyun ayında çiçək açır, avqust ayında meyvə verir. Mezofit bitkidir. Qərbi Palearktik coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarında rast gəlinir. Yüksək dağlıq qurşağın meşə ətraflarında, daşlı-qayalı yamaclarda, çəmən və kolluqlarda bitir. Müxtəlif növlərlə birlikdə yüksək dağ çəmənlərinin formasiyaların və assosiasiyalarının tərkibində iştirak edir. Bu növ çəmənlərdə zəhərli bitki kimi yayılmışdır. Şahbuz rayonunun Küküdağ, Culfa rayonunun Dəmirli dağ, Ordubad rayonun Soyuqdağ ərazilərindəki paxlalı-taxıllı-müxtəlifotlu subalp və alp çəmənələrində qırtıclar, paxlalılar və müxtəlif otların əmələ gətirdikləri formasiyaların tərkibində iştirak edirlər.

***Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., Übers. In flora (1819). nomen nudum – *A. Cammarum* M. B., II, 15; III 373. – *A. variegatum* (non L.) Ledeb., I, 68 p.p; Boiss. I, 95; Suppl., 21-*A. paniculatum* (non Lam.) Липский, 213. – *A. variegatum* b. *Nasutum*,**

Шмальгаузен, I, 31 – A. caucasicum ssp. nasitum N.Bushc FL. caucc. crit., III, 3, 79. – A. caucasicum, Н. Буш, Определ., Лютиковые, 30 (1919). – Burunlu akonit.

Çoxillik kökümsovu girdə, gövdəsi 1-1,3 metr olub, sadə, çılpaq, düz və budaqlı bitkidir. Yarpaqları çılpaqdır, kənarları kirpikcikli, barmaqvarı-beşbölümlü, dişcikli seqmentləri dərin bölümlüdür. Çiçək qrupu seyrək, sadə və ya budaqlanmış salxımdır. Çiçəkləri uzun çiçək saplaqlıdır, solğun mavi və ya bənövşəyi rənglidir. Qalpağı 1-2,5 sm hündürlükdə olub, aşağı-ya doğru əyilmiş buruncuqludur və çiçəkyanlığının yan hissələri dəyirmidir. Ləçək mahmızı yarımspirall kimi burulmuşdur. Yarpaqları 3 ədəd olub, çılpaqdır. Çoxalması toxumla və kökümsovlardır. Alkaloidli dərman bitkisi.

Bəxtiyar Şahmərdan oğlu İbrahimov bu bitkidən yeni “Akonarin” adlı alkaloid almışdır [5, s. 18; 5; 6, s. 54-57]. Orta dağlıq qurşaqdan başlayaraq, subalp qurşağın meşə və çəmənliklərində yayılmışdır. Zəhərli, bəzək bitkisi. İyul ayında çiçək açır, avqust ayında isə meyvə verir. Mezofit bitkidir. Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir. Qafqazda, Azərbaycanda Talışdan başqa bütün rayonlarda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Culfa rayonun Dəmirli-İdağ, Aracıdağ, Dumandağ, Ordubad rayonun Gəmiqaya və Qapıcıq, Şahbuz rayonun Keçəldağ və Batabat, Salvartı, ərazilərinin subalp qurşaqlarında rast gəlinir. Bitki sucuq çəmənlərdə, dağ çayları və bulaq ətraflarında tək-tək və ya kiçik talalarda bitir.

Adonis L. – Xoruzgülü. Bu cinsə daxil olan bitkilər bir və ya çoxillik növlərdir. Yarpaqları çoxqatlı ensiz paycılara parçalanmış tək çiçəklidir. Çiçəkyanlığı ikiqat, kasa yarpaqları 5, ləçəkləri 5-24 ədəddir. Dişcik və erkəkciqləri çoxsaylıdır. Çiçək formulu $Ca_{5-8} Co_{10-24} A_{\infty} G_{\infty}$ şəklindədir. Yarpaqları çox bölümlüdür. Zəhərli bitki olduğundan heyvanlar tərəfindən yeyilmir. Ən çox yayılanı bahar xoruzgülüdür (*Adonis vernalis* L.). Otunun və çiçəyinin sulu cövhərindən ürək-damar xəstəliklərində və nevrozlarında istifadə olunur. Çoxillik növlərinin köklərindən sarı rəngli boya alınır. Asiyanın mülayim iqlimli ölkələrində cinsin 20 növünə rast gəlinir. Cins Qafqazda 6, Azərbaycanda 5, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 4 növlə təmsil olunur.

Adonis Bienertii Butk. In schedis (1935). – A. uestivalis var. velituna Lipsky, FL. ciscauc., 226 (1894); Липский, 205, Н.Буш во FL. cauc. crit., III, 3, 200 (1903); Определ., Лютиковые, 70 (1919); А. Гроссгейм, II, 123 (1930). – Binert xoruzgülü.

Bitki 10-20 sm hündürlüyündə olub, gövdəsinin aşağı hissəsi tükcüklü, şırımlı, dağınıqdır. Yarpaqları parlaq açıq-yaşıl rənglidir, iki-üç qat ensiz xətti parçalı olmaqla, saplaqları tükcüklüdür. Ləçəkləri kərpici-qırmızı rəngli əsasən alt hissəsi qara ləkəlidir. May ayında çiçək açır və iyul ayında isə meyvələri yetişir. Kseromezofit bitkidir. Turan coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanın bütün rayonlarında yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq ərazilərin əkin sahələrində, əlaq bitkiləri arasında, əhəngli yamaclarda rast gəlinir. Şərr rayonun Axura, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Culfa rayonun Qazançı, Milax, Ordubad rayonun Vənənd, Əndəmic ərazilərində qeyd olunmuşdur.

Adonis aestivalis L., Sp. pl. 2 ed. II, 771 (1762). – Yay xoruzgülü. Hündürlüyü 10-40 sm olub, birillik ot bitkisi. Gövdə, yarpaq və kasa yarpaqları çılpaqdır. Yarpaqları açıq-yaşıl rəngdə girdə, 2-3 bölümlü və ensiz xətti paycılıqdır. Ləçəkləri kərpici-qırmızıdır. Aprel ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kseromezofit bitkidir. Aralıq dənizi İran-Turan coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanın bütün rayonlarında yayılmışdır.

Ümumi yayılması: Orta Avropa, Balkan-Kiçik Asiya, İran.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq ərazilərin əlaq əkin sahələrində, əhəngli yamaclarda rast gəlinir. Culfa rayonun Gülüstan Yaycı, Şurud, Göydərə, Xanəgah, Ordubad rayonun Əndəmic, Kotam, Əylis, Dəstə, Şərr rayonun Axura, Kəngərli rayonun

Qarabağlar, Qabıllı, Dəmirçi, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa ərazilərində yayılmışdır. Dərman bitkisi [4, s. 165-166]. Tərkibi qlükozidlərlə zəngindir. Xalq təbabətində böyrək xəstəliklərində istifadə edilir.

***Adonis flammea* Jacq., Fl. Austr., IV, 29 (1779) – Alovlu xoruzgülü.** Birillik bitki olub, gövdəsi 20-50 sm hündürlükdə düz və şırımlıdır. Yarpaqları gövdə qucaqlayan, tutqunyaşıl rənglidir, üç-dörd qat parçalı, ensiz xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri tünd-qırmızı rəngdədir, əsası qara ləkəlidir. Aprel ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Aralıq dənizi coğrafi areal tipinə daxildir.

Ümumi yayılması: Orta Avropa, Balkan-Kiçik Asiya, Aralıq dənizi.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında orta dağlıq qurşağın quru yamaclarında yayılmışdır. Zəhərli bitkidir. Şərur rayonun Axura, Qarabağlar, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa, Culfa rayonun Qazançı, Milax, Bənəniyar, Göydərə, Ordubad rayonun Vənənd, Əndəmic, Nüsnüs ərazilərində qeyd olunmuşdur.

***Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., I, (1824). – *A. aestivalis* var. *parviflora* M.B., III, 378 1819); Lebed., I, 23 – *A. aestivalis* ssp. *Parviflora* N.Busch во Fl. cauc. Crit., III, 201 (1903); Определ., Лютиковые, 70 (1919). – Xırdaçiçək xoruzgülü.**

Birillik bitkidir. Gövdəsi 10-50 sm hündürlükdə, qısa, çılpaq və şırımlı, birillik bitkidir. Yarpaqları açıq-yaşıl, üçqat parçalı və xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri kərpici-qırmızı olub, adətən solğundur. Meyvəsi silindrşəkilli olub, toxumunun yuxarı hissəsi dişciklidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq qurşağın quru yamaclarında, əkin sahələrində yayılmışdır. May ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Turan coğrafi areal tipinə daxildir.

Ümumi Yayılması: BQ, Kür-Araz ovalığı, Diabar.

Muxtar respublikanın Culfa rayonunu Güllüstan, Yaycı, Şurud, Əlincə, Göydərə, Xanəgah, Ordubad rayonun Əndəmic, Kotam, Əylis, Dəstə, Vənənd, Şərur rayonun Tomaslı, Çərçiboğan, Dəmirçi, Tənənəm, Püsyar, Şahbuz rayonun Sələsüz, Badamlı, Kolanı ərazilərində yayılmışdır.

Buschia Ovcz.-Buşia. Çəngəlvarı budaqlanan bitkidir. Kasa yarpaqları 5 ədəddir, sarı rənglidir. Nektarlıqları 3 (5) ədəd olub, ağımtıl, pərdəvarı, kürəkvarı, xətti dırnaqcıqlı və lövhəli pulcuqla qapalıdır. Erkəkciqləri 4-7, meyvələri 6-15 ədəd olub, basıqdır. Cinsin Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasında bir növü yayılmışdır.

***Buschia lateriflora* (DC.) Ovcz. Бот. журнал СССР, XXV, в. 4-5, 339 (1940). – *Ranunculus lateriflorus* D.C., Syst., I, 251 (1818), auct. Cauc. – Yalançiçək buşia.**

Gövdəsi 5-20 sm hündürlükdə, yarpaqları uzunsov-ellipsvarı, çılpaq, tam və ya dişciklidir. Çiçəkaltı uzunsov-neştəvarı, yarpaqları uzun saplaqlı, oturaq və qınlıdır. Çiçəkləri oturaqdır, kasa yarpaqları 5 ədəd olub, sarımtıl, ağ nektarlıqlıdır. Orta dağlıq qurşağın rütubətli ərazilərində yayılmışdır. Aprel ayında çiçək açır, may ayında isə meyvə verir. Mezofit bitkidir. Aralıq dənizi coğrafi areal tipinə daxildir.

Yayılması: Kür-Araz ovalığı, Lənkəran, Naxçıvan dağlıq.

Ümumi yayılması: Balkan-Kiçik, Asiya.

***Batrachium* (DC.) S.F.Gray – Suincilotu.** Bu cinsə daxil olan növlər çoxillik su bitkiləridir. Suüstü və sualtı sapşəkilli çoxqatlı parçalanmış yarpaqlı bitkidir. Çiçəkyanlığı ikiqat, 5 kasa yarpaqlı və 5 ləpəşəkilli nektarlıqlıdır. Çiçəkləri tək olub ağ rənglidir. Erkəkciqləri çoxdur. Cinsin Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə bir növü yayılmışdır.

***Batrachium* (Chaix) Bosch. – Sos. Bot. Belg., II, 214 (1863). – *Ranunculus* Wallr. in Linnaea, XIV, 584 (1840). – *R. aquatilis* a. *trichophyllus* Lebed., I, 27; Boiss., I, 23;**

Липский, 205; Н. Бун во FL. cauc. Crit., III, 3, 127 (1903); Определ., Лютиковые, 41 (1919). – *B. aquatilis* sp. *heterophyllum* А.Гроссгейм, II, 109 (1930). Шмальгаузе н, I, 15. – **Üçyarpaq suincilotu.**

Çoxillik, gövdəsi uzun, nazik və çılpaq bitkidir. Yarpaqları saplaqlı, nazik, 3-4 sm uzunluqda, üçər üçbölümlü və tükvarı hissəlidir. Ləçəkləri tərs yumurtavari ağ və aşağı tərəfdən sarıdır. Orta dağlıq qurşağın durğun sularında yayılmışdır. May ayında çiçək açır və iyul ayında isə meyvə verir. Hidrofit bitkidir. Avropa coğrafi areal tipinə daxildir.

Yayılması: BQ, Naxçıvan dağlıq.

Ümumi yayılması: Atlantik, Orta Avropa, Aralıq dənizi, Kiçik Asiya.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində faydalı bitkilər içərisində 520 bəzək bitkisi olduğu göstərilir. Ölkəmizdə aparılan quruculuq işləri ilə əlaqədar xalq təsərrüfatının intensiv inkişafına və xalqımızın mədəni rifah halının yüksəlməsinə xüsusi fikir verilir. Belə ki, şəhər, rayon, qəsəbə və s. yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması, yeni parkların salınması, mədəni-məişət və yaşayış binalarının, ayrı-ayrı şirkətlərin, ofislərin tikilməsi ilə əlaqədar olaraq, bəzək bitkilərinə tələbat artmaqdadır. *Aconitum confertiflorum* (D. C.) Gray. və *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., növləri bəzək xüsusiyyətlərinə görə park, bağların tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə olunmasını və mədəni kulturaya keçirilməsini təklif və tövsiyə olunmuşdur.

Yer kürəsində məhv olma təhlükəsi qarşısında olan növlər o qədər çoxalmışdır ki, artıq dünya alimləri onları 9 kateqoriya və bu kateqoriyaya daxil olmaq üçün isə kriterilər (meyarlar) müəyyənləşdirmişlər. Hər bir növ qırmızı siyahıya uyğun kateqoriya və altmeyarlar üzrə qiymətləndirilir və qorunması məqsədilə tədbirlər planı tərtib edilmişdir. *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb. nadir bitkidir. Statusu: Lower Risk – LR [b – Near Threatened – NT]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitabı”na daxil edilmişdir [3, s. 98-99].

Nəticə. Müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovez. cinslərinin 8 növü yayılmışdır, bu bitkilərin bəziləri bəzək, boyaq, dərman və zəhərli bitkilərdir.

Aconitum confertiflorum (D. C.) Gray. və *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., növləri bəzək xüsusiyyətlərinə görə park, bağların tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə olunmasını və mədəni kulturaya keçirilməsini təklif və tövsiyə olunmuşdur.

Nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan *Buschia lateriflora* (DC) Ovez. – Yançıçək buşia beynəlxalq qırmızı siyahıya uyğun qiymətləndirilmiş, növünün az yayıldığı və qorunması vacib olduğu üçün gələcəkdə nəşr olunacaq Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitab”ına salınması tövsiyə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri: Azərbaycan florasının konspekti. I hissə, Bakı: Elm, 2005, 247 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çılpaqtoxlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan, 2009, 676 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.

5. Ибрагимов Б.Ш. Распространение и фитохимическое исследование видов рода аконитов (*Aconitum* L.) флоры Азербайджана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1989, 18 с.
6. Ибрагимов Б.Ш., Ибрагимов А.Ш., Кулиев А.А., Ибрагимов Ф.И. Распространение аконита носатого в Нах. АССР и его красящие свойства // Информационный листок, серия растительное крашение, Нах. НТИ, 1984, № 10.
7. Флора Азербайджана. Т. IV, Баку: АН Азерб. ССР, 1952, 401 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: zulfyyasalayeva@mail.ru.

Zülfüyya Salayeva

**BIO-ECOLOGICAL PROPERTIES OF *ACONITUM* L., *ADONIS* L.,
BATRACHIUM (DC.) S.F.GRAY., *BUSCHIA* OVCZ. GENERA DISTRIBUTED
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper provides data on the biological and ecological characteristics and life forms of the genus *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. The eight species of this genus are represented in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic: *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayr., *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis aestivalis* L., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch., *Batrachium lateriflora* (DC) Ovez. The use of these genera in national medicine, decorative gardening, perfumery, and in the food industry has been specified.

Keywords: *geofit, ornamental plants, useful, family, genus.*

Зульфья Салаева

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РОДОВ *ACONITUM* L., *ADONIS* L.,
BATRACHIUM (DC.) S.F.GRAY. И *BUSCHIA* OVCZ., РАСПРОСТРАНЕННЫХ
В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье приведены данные о биоэкологических свойствах и жизненных формах родов *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray и *Buschia* Ovcz. Роды представлены во флоре Нахчыванской АР 8 видами: *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayr., *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis aestivalis* L., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. и *Batrachium lateriflora* (DC) Ovez. Указаны пути использования растений родов *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray и *Buschia* Ovcz. в народной медицине, декоративном садоводстве, парфюмерии и в пищевой промышленности.

Ключевые слова: *геофит, декоративные растения, полезный, семейство, род.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 24.09.2021

Son variant 13.10.2021

UOT 581.192.1

ŞƏFİQƏ SÜLEYMANOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKA FLORASINDA *SATUREJA* L. CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN YAYILDIĞI BİTKİLİK TİPLƏRİNİN TƏSNİFATI

*Naxçıvan MR-in iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən fəsilə bitkilərindən biri də Dalamazkimilərdir. Bu fəsilə bitkiləri ərazidə az tədqiq olunmuşdur və fəsiləyə daxil olan bitkilərin növ tərkibinin araşdırılması, təbii ehtiyatı bol olan növlərin istifadə imkanlarının öyrənilməsi aktualıq kəsb edir. Məqalədə, müxtəlif zamanlarda Naxçıvan MR ərazisində aparılan tədqiqatlar zamanı toplanılan faktiki materiallar əsasında Dalamazkimilər (Lamiaceae Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. cinsinə aid olan növlərin taksonomik əlamətləri mövcud sistemə uyğunlaşdırılmış, toplanılan materiallar təhlil olunaraq taksonomik spektr hazırlanılmışdır. Eyni zamanda Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Satureja* L. cinsinə aid olan növlərin bitkilik tiplərində yayılmasının təsnifatı ətraflı şəkildə şərh verilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, *Satureja* L. cinsinə daxil olan növlər əsasən kolluq, dağ-kserofit (friqanoid), bozqır (qariqa), yarımsəhra, petrofil (qaya-töküntü) bitkilik tiplərində yayılmaqla, 9 formasiya sinfi, 17 formasiya və 45 assosiasiyadan ibarət olmaqla yayılmışdır.*

Açar sözlər: formasiya, bitkilik, assosiasiya, friqanoid, qariqa.

Giriş. Muxtar Respublika ərazisində yayılan Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. cinsinə daxil olan növlər spesifik əlamətlərə malikdirlər. Yarpaq və gövdələrinin üzəri tüklü, oduncaqlı gövdəsi budaqlanan olmaqla, 55-60 sm hündürlüyündə olur. Tərsyumurtavari, pərli, küt və ya pazşəkilli yarpaqları burulan, qısa saplaqlı olub, üzərində nöqtəvari metalabənzər tükcükləri vardır. Hamaşçıçəkləri yalançı köbəli və fırçaşəkilli olub, 3-5 ədəddir. Kasacığının üzərində sərt nöqtəvari metalabənzər tükcüklər olmaqla, bizşəkilli boruyabənzər dişciklikdir. Çiçək tacı çəhrayı rəngdən, tünd göyümtül rəngə qədər dəyişən, 1/2 dəfə kasacıqdan uzun, aşağı dodağı üçpərli olub, üst dodağından bir qədər uzundur. Sütuncuğu çiçək tacından qısadır. 1,5 mm uzunluqda, uzunsov, hamar olan meyvələri adətən qəhvəyi rənglidir. İyul-avqust aylarında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir. Əsasən torpaq ərazilərində yayılmaqla, ayrı-ayrı hündürlük qurşaqlarında qanunauyğun olaraq qeyri-bərabər şəkildə yayılırlar. [1, s. 130-134; 3, s. 53-57; 7, s. 361-363].

Material və metodika. Tədqiqatlar 2017-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində çöl tədqiqatları zamanı toplanılmış faktiki materiallar, eyni zamanda floristik, fitosenoloji məlumatlar və ədəbiyyat mənbələrinə istinad edilməklə aparılmışdır. Çöl tədqiqatları qəbul edilmiş floristik və geobotaniki metodlar əsasında aparılmışdır [5, s. 31-38; 6, s. 31-36; 8, s. 484].

Alınan nəticələrin müzakirəsi. Aşağıdakı cədvəldə Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. cinsinə daxil olan növlərin yayıldığı hündürlük qurşaqları verilmişdir.

№	Növlərin adı	Yayıldığı hündürlük qurşağı	Hündürlük m-lə
1.	<i>Satureja macrantha</i> C.A.Mey.	Düzən-yuxarı dağ qurşağında becərilir	900-1600
3.	<i>S. taxiflora</i> C.Koch in Linnae	Dağətəyi, yuxarı dağ qurşağına qədər	1200-1800
4	<i>S. hortensis</i> L.	Orta və yuxarı dağ qurşaqlarında	1300-1700

Cədvəldən göründüyü kimi, *Satureja* L. cinsinin malik olduğu növlər, düzənliklərdən başlayaraq, yüksək dağ qurşaqlarına qədər ərazilərində yayılmışdır. Müxtəlif bitkilik tiplərində komponent, dominant və ya subdominant kimi rast gəlinirlər. Tədqiqatlar əsasında yayılan növlərdən bəzilərinin ədəbiyyat mənbələrində göstərilən aşağı hündürlük qurşaqlarından, daha yüksək qurşaqlara qədər ərazilərində yayıldığı toplanılan faktiki materiallar əsasında sübut olunmuşdur [4, s. 154-156].

Biosferin əsas komponentlərindən biri kimi bitkilik insan cəmiyyətinin maddi-mənəvi əsasını təşkil edən ümumxalq sərvətidir. *Satureja* L. cinsinə məxsus növlərin daxil olduqları bitkilik tipləri V.C.Hacıyev, T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimovun tərtib etdikləri bitki örtüyü xəritəsinə və metodik göstərişlərinə istinad edilməklə verilmişdir [2].

I Tip: Kolluq bitkiliyi

Formasiya sinfi: Alçaq kolluqlar

Formasiya: Ardıcılıq (*Juniperetum*)

Assosiasiya: Nanəli-astrakantalı-ardıcılıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Astracantha microcephala*-*Juniperus communis*)

Assosiasiya: Nanəli-müxtəlifotlu-acılıqlı-ardıcılıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Herbosa-Juniperus communis*-*Ephedra aurantiaca*)

Assosiasiya: Nanəli-dəvəqıranlı-müxtəlifotlu-ardıcılıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Atrophaxis spinosa*-*Herbosa-Juniperus communis*)

Formasiya: Acılıqotulu kolluqlar (*Frutieta ephedrosum*)

Assosiasiya: Nanəli-andraxneli-acılıqotulu-kolluqlar (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Andraxne telephioides*-*Ephedra procera*-*Fruticosa*)

Formasiya: Meyer yulğunluğu (*Tamarieta meyerorum*)

Assosiasiya: Nanəli-Meyer yulğunluğu (*Satureja macrantha*-*Tamarix meyeri*)

Formasiya: Murdarçalıq (*Rhamnetum*)

Assosiasiya: Nanəli-onosmalı-xaşalı-murdarçalıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Onosma sericea*-*Onobrychis cadmea*-*Rhamnus pallasii*)

Formasiya sinfi: yarpaqlarını tökən kolluqlar

Formasiya: İtturnuluq (*Roseetum*)

Assosiasiya: Nanəli-badamlı-murdarçalı-itturnuluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Amygdalus fenzliana*-*Rhamnus pallasii*-*Rosa canina*)

Assosiasiya: Nanəli-doqquzdonlu-itturnuluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Lonicera iberica*-*Rosa corymbiphora*).

Formasiya: Badamlıq (*Amygdaletum*)

Assosiasiya: Nanəli-karvanqıranlı-murdarçalı-badamlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Atrophaxis spinosa*-*Rhamnus pallasii*-*Amygdalus fenzliana*)

Assosiasiya: Nanəli-itturnulu-doqquzdonlu-badamlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Rosa corymbiphora*-*Lonicera iberica*-*Amygdalus fenzliana*)

Formasiya: Gəvənli şaqqıldaqlıq (*Astragalus coluteosum*)

Assosiasiya: Nanəli-kaççınılı-gəvənli-şaqqıldaqlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Caccinia macranthera*-*Astragalus mesites*-*Colutea comarova*)

Assosiasiya: Nanəli-dağdağanlı-daryarpaq karvanqıranlı-gəvənli-şaqqıldaqlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Celtis caucasica*-*Atrophaxis angustifolia*-*Astragalus mesites*-*Colutea comarova*)

Formasiya: İtburnulu kolluqlar (*Frutieta rososum*)

Assosiasiya: Nanəli-göyəkli-itburnuluq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Echium vulgare-Rosa canina*)

Assosiasiya: Nanəli-yemişanlı-ardıclı-itburnuluq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Crataegus meyeri-Juniperus foetidissima-Rosa canina-Rosa rapinii*).

II Tip: Dağ-kserofit (friqanoid) bitkiliyi

Formasiya sinfi: Tikanlı kolluqlar

Formasiya: Həlməlik (*Zygophylletum*)

Assosiasiya: Nanəli-xöstəkli-sirkənvəri həlməlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Caragana grandiflora-Zygophyllum atriplicoides*)

Assosiasiya: Nanəli-üzərliklik-həlməlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Peganum harmala-Zygophyllum atriplicoides*)

Assosiasiya: Nanəli-dəvəqıranlı-həlməlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Caragana grandiflora-Zygophyllum atriplicoides*)

Formasiya: Pallas murdarçalığı (*Rhamneta pallasum*)

Assosiasiya: Nanəli-alçalı-badamlı-yovşanlı- murdarçalıq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Prunus divaricata-Amygdalus fenzliana-Artemisia lerchiana-Rhamnus pallasii*)

Formasiya: Xöstəkli-dəvəqıranlıq (*Coteneastereta caraganosum*)

Assosiasiya: Nanəli-yovşanlı-iriçiçək xöstəkli-dovşanalmalıq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Artemisia lerchiana-Caraganeta grandiflorae-Coteneaster multiflorus*)

Assosiasiya: Nanəli-alkannalı-müxtəlifotlu-xöstəkli-dovşanalmalıq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Alcanna orientalis-Herbosa-Caraganeta grandiflorae-Coteneaster multiflorus*)

Assosiasiya: Nanəli-həlməlli-xöstəkli-dovşanalmalıq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Zygophyllum atriplicoides-Caraganeta grandiflorae-Coteneaster multiflorus*)

Formasiya sinfi: Kəklikotulu-müxtəlifotlu-gəvənliklər (*Thymuseta-Herboseta-Astragaleta*)

Formasiya: Kəklikotulu-Gəvənlik (*Astragaleta-thymosum*)

Assosiasiya: Nanəli-kəklikotulu-gəvənlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Thymus collunis-Astragalus lagurus*)

Assosiasiya: Nanəli-ağotlu-sürvəli-gəvənlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Stipa barbata, S. lessingiana-Salvia limbata-Astragalus lagurus, A. regelii*)

Assosiasiya: Nanəli-qırtıclı-kəklikotulu-gəvənlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Hordeum leporinum-Thymus kotschianus-Astragalus euoplus*)

Assosiasiya: Nanəli-roxeliyalı-tıs-tıslı-gəvənlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Rochelia disperma-Acantholimon karelinii-Astragalus karjaginii, A. euoplus*)

Assosiasiya: Nanəli-kollu-kəklikotulu-gəvənlik (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Thymus collunis-Thymus kotschianus-Astragalus karjaginii*)

Formasiya: Nanəli-kəklikotuluq (*Saturejeta macranthosum-Thymeta saturejesum*)

Assosiasiya: Nanəli-təpəlik kəklikotuluq (*Satureja macrantha-Thymus collinus*)

Assosiasiya: Nanəli-qırtıclı-kəklikotuluq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Stipa capillata-Thymus kotschyanus*)

Assosiasiya: Nanəli-andraxntlı-tıs-tıslı-gəvənli-kəklikotuluq (*Satureja macrantha-S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Andraxne buschiana-Acantholimon karelinii-Thymus collinus*)

Assosiasiya: Nanəli-şişkin poruqlu-sürvəli-kəklilikotuluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Stachys inflata*-*Salvia sclarea*-*Thymus collinus*)

Assosiasiya: Nanəli-tıs-tıslı-poruqluq-kəklilikotuluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Acantholimon karelinii*-*Stachys inflata*-*Thymus collinus*, *Th. kotschyanus*)

III Tip: Bozqır (qariqa) bitkiliyi

Formasiya sinfi: Müxtəlifotlu dağ-kserofit bitkiliyi

Formasiya: Müxtəlifotlu bozqırlıq (*Herboseta*)

Assosiasiya: Nanəli-şiyavlı-paxlalı-müxtəlifotlu bozqırlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Stipa capillata*-*Trifolium trichocephalum*-*Herbosa*)

Assosiasiya: Nanəli-şiyavlı-onosmalı-müxtəlifotluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Stipa capillata*-*Onosma sericea*-*Herbosa*)

Assosiasiya: Nanəli-süddüyənli-tonqalotulu-topallı-müxtəlifotluq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Euphorbia falcata*-*Bromus scoparius*-*Festuca sclerophylla*-*Herbosa*)

Formasiya sinfi: Qariqa tipli bozqırlar

Formasiya: tikanlı dəvəqıranlıq (*Atraphaxeta spinosum*)

Assosiasiya: Nanəli-mişoksiyalı-tikanlı dəvəqıranlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Mischauxia laevigata*-*Colutea komarovii*)

Assosiasiya: Nanəli-murdarçalı-şaqqıladaqlı-dəvəqıranlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Rhamnus spathulifolia*-*Atraphaxis angustifolia*-*Colutea komarovii*)

Assosiasiya: Nanəli-süddüyənli-xöstəkli-həlməlli-dəvəqıranlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Euphorbia falcata*-*Caraganeta grandiflorae*-*Coteneaster multiflorus*-*Zygophyllum atriplicoides*-*Colutea komarovii*)

IV Tip: Yarımsəhra bitkiliyi

Formasiya sinfi: Yovşanlıq (*Artemisetea*)

Formasiya: Gəngizli yovşanlıq (*Artemiseta amerbosum*)

Assosiasiya: Nanəli-arnebialı-sürvəli-yovşanlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Arnebia minima*-*Salvia limbata*-*Artemisia lerchiana*)

Assosiasiya: Nanəli-süddüyənli-boymadərənli-yovşanlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Euphorbia marschaliana*-*Achillea nobilis*-*Artemisia lerchiana*)

Assosiasiya: Nanəli-gəngizli-yovşanlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Salsola dendroides*-*Artemisia lerchiana*)

Formasiya: Kəvərli şiyavlıq (*Stipeta-cappareta-herbaceum*)

Assosiasiya: Nanəli-boymadərənli-yovşanlı-kəvərli-şiyavlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Achillea vermicularis*-*Achillea tenuifolia*-*Artemisia lerchiana*-*Capparis herbacea*-*Stipa lessingiana*)

V Tip: Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi

Formasiya sinfi: Qaya bitkiliyi

Assosiasiya: Nanəli-himenokraterli-ardıclıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Himenocrater bituminosum*-*Juniperus communis*, *J. sabina*)

Assosiasiya: Nanəli-çaşırılı-sürvəli-qazsoğanlıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Prangos ferulaceae*-*Salvia dracocephaloides*-*Gagea bulbifera*)

Formasiya sinfi: Töküntü bitkiliyi

Assosiasiya: Nanəli-geofitli-çaşırılı-sürvəli-qazsoğanlı-tülpanlıq (*Satureja macrantha*-*S.*

taxiflora C.Koch in Linnae-*Gagea bulbifera*, *G. gageoides*-*Prangos ferulaceae*-*Salvia dracocephaloides*-*Allium akaka*-*Tulipa bicolor*)

Assosiasiya: Nanəli-acılıqotulu-qalınıyarpaq kaçınlı-alkannalı-adi çaşırılıq (*Satureja macrantha*-*S. taxiflora* C.Koch in Linnae-*Ephedra distachya*-*Caccinia macranthera*-*Alcanna orientalis*-*Prangos ferulaceae*)

Aqrofitosenozlara gəlincə qeyd edilməlidir ki, 1 formasiya sinfi və 4 assosiasiyadan ibarətdir. Aşağıdakı cədvəldə *Satureja* L. cinsinə aid olan növlərin bitkilik tipləri, formasiya sinfi, formasiya, və assosiasiyaları verilmişdir.

S.№	Bitkilik tipləri	Formasiya sinfi	Formasiya	Assosiasiya
1.	Kolluq bitkiliyi	2	8	14
2.	Dağ-kserofit (friqanoid) bitkiliyi	2	5	17
3.	Bozqır (qariqa) bitkiliyi	2	2	6
4.	Yarımsəhra bitkiliyi	1	2	4
5.	Petrofil (qaya-töküntü) bitkiliyi	2	1	4
Cəmi:		9	18	45

Nəticə: Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Dalamazkimilər* (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. cinsinə aid olan növlərin bitkilik tiplərində yayılmasının təsnifatı ətraflı şəkildə şərh verilmişdir. *Satureja* L. cinsinə məxsus növlər müxtəlif hündürlük qurşaqlarında kolluq, dağ-kserofit (friqanoid), bozqır (qariqa), yarımsəhra, petrofil (qaya-töküntü) bitkilik tiplərində yayılmaqla, 9 formasiya sinfi, 18 formasiya və 45 assosiasiyadan ibarətdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan *Dalamazkimilər* (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. (Çöl nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoekoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, № 2, s. 130-134.
2. Hacıyev V.C., Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyü xəritəsi (bitkiliyin tipoloji vahidləri). Naxçıvan Muxtar Respublikası Dövlət və Xəritəçəkmə Komitəsi, 2009.
3. Süleymanova Ş.T. Çöl nanəsi – *Satureja* L. cinsinin növləri qiymətli bal verən bitkilərdir / V Naxçıvan Beynəlxalq arıçılıq konfransı, 24-25 may. Naxçıvan Dövlət Universiteti, 2019, s. 53-57.
4. Ибадуллаева С.Д., Мехтиева Н.П., Мамедова С.А. Биологические особенности некоторых эфирномасличных растений семейства *Apiaceae* Lindl. флоры Азербайджана / Шестой Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Москва, 2001, с. 154-157.
5. Ибрагимов А.Ш. Альпийские растения флоры Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Современный научный вестник, Россия, Белгород, 2014, с. 31-38.

6. Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х., Сулейманова Ш.Т. Новое местонахождение *Satureja macrantha* на территории Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Актуальные вопросы современной науки, Санкт-Петербург, 2019, № 4 (24), с. 31-36.
7. Флора Азербайджана. Т. VII, с. 361-363, 1955.
8. Cabbarov M., İbrahimov E., Nabiyeve F., Atamov V. Sederek ve Şerur İli (Naxçıvan Özerk Cumhuriyyəti / Azərbaycan) Florası ve Vejetasyonuna Katkılar // Journal of Environmental and Animal Scences (Anadolu Çevre ve Hayvançılık Bilimleri dergisi), Anadolu, 2019, № 4 (3), s. 484.

Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: suleymanovashefiqe@gmail.com

Shafiga Suleymanova

CLASSIFICATION OF VEGETATION TYPES WHERE SPECIES OF THE GENUS SATUREJA L. ARE WIDESPREAD IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Lamiaceae Lindl. is one of the economically important family plants of the Nakhchivan AR. However, plants of this family have been poorly studied in the area. Therefore, the study of the species composition of plants included in this family, species with abundant natural resources, is relevant. Based on factual materials collected during researches in the Nakhchivan AR at different times, the taxonomic characteristics of species belonging to the genus *Satureja* L. of the family *Lamiaceae* (*Lamiaceae* Lindl.) were compared with the existing systematic divisions. The collected materials have been analyzed, and a taxonomic spectrum has been prepared. At the same time, the classification of the distribution of species belonging to the genus *Satureja* L. in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic is explained in detail. We can note that the species belonging to the genus *Satureja* L. are mainly distributed in shrubby, mountain-xerophyte (*friganoid*), steppe (*gariga*), semi-arid, petrophyte (*rock-talus*) vegetation types, and form 9 formation classes, 17 formations, and 45 associations.

Keywords: *formation, vegetation, association, friganoid, gariga.*

Шафига Сулейманова

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, В КОТОРЫХ РАСПРОСТРАНЕНЫ ВИДЫ РОДА SATUREJA L. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Яснотковые – одно из экономически важных семейств растений Нахчыванской АР. Растения этого семейства в регионе мало изучены, и изучение видового состава растений, входящих в это семейство, а также использования видов с обильными природными ресурсами является актуальным. В статье сравниваются таксономические характеристики видов, принадлежащих к роду *Satureja* L. рода *Lamiaceae* (*Lamiaceae* Lindl.). На основе фактических данных, собранных в ходе исследований в Нахчыванской АР в разное время, анализируется собранный материал, и составляется таксоно-

мический спектр. При этом подробно разъясняется классификация распространения видов, принадлежащих к роду *Satureja* L., во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Отмечено, что виды, относящиеся к роду *Satureja* L., в основном распространены в кустарниковой, горно-ксерофитной (фриганоидной), степной (гарига), полупустынной, петрофильной (каменно-осыпной) типах растительности, состоящих из 9 классов формаций, 17 формаций и 45 ассоциаций.

Ключевые слова: *формация, растительность, ассоциация, фриганоид, гарига.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 28.09.2021

Son variant 14.10.2021

UOT 633.2.031/.033

GÜNƏL SEYİDZADƏ

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİN MÜDDƏTİNİN
KARTOF BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ

Ölkəmizdə becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri arasında kartof bitkisi özünəməxsus yer tutur. Əhalinin kartofa və bu bitkidən hazırlanan məsullara tələbatı kartofun geniş ərazilərdə becərlməsinə imkan yaratmışdır. Tədqiqatlar 2021-ci ildə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, əkin müddətinin kartof bitkisinin məhsuldarlığına təsirini müəyyən etmək məqsədi ilə aparılmışdır. Standart olaraq Alegria sortu götürülmüşdür. Sortların (Melodiya, Marobel və St. Alegria) əkinin 2 fərqli müddətdə həyata keçirilmişdir – 18.03 və 09-04. Aqrotexniki tədbirlər Muxtar Respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydalara uyğun olaraq keçirilmişdir. Kartof yumrularının məhsuldarlığı əkin müddətindən asılı olaraq dəyişir. 2021-ci ildə muxtar respublika şəraitində 18 martda əkilən nümunələr 09 aprelə əkilən nümunələrlə müqayisədə Melodiya sortunda 1400 kq, Marabel sortunda 1200 kq, Alegria sortunda isə hektara 1300 kq daha çox məhsul vermişdir. Alegria sortu digər sortlarla müqayisədə məhsuldarlığı 22500 h/kq daha yüksəkdir. Belə ki, 18 mart əkinin 09 aprel əkinindən 6% yüksəkdir.

Açar sözlər: kartof bitkisi, məhsuldarlıq, əkin müddəti, əkin norması, əkin sxemi.

Kartof mühüm kənd təsərrüfatı bitkisi olmaqla dünya bitkiçilik məhsulları istehsalında çəltik, buğda və qarğıdalıdan sonra birinci yeri tutur. Kartof bitkisi insanların qidalanması üçün çox vacib ərzaq məhsuludur və haqlı olaraq akademik Navasin kartofu 2-ci çörək adlandırılmışdır.

Vətəni Cənubi Amerika sayılan kartof 8 min il bundan qabaq öz ərazisində becərlməsinə baxmayaraq Avropaya XVI əsrdə ilk dəfə ispanlar gətirmişlər [1, s. 27-34; 3, s. 83-87]. Respublikamızda isə kartofun becərlməsi XIII əsrin sonu XIX əsrin əvvəllərinə təsadüf edilir. Çiçək bitkisi kimi ilkin olaraq becərilən kartof sonradan ən mühüm ərzaq növünə çevrilmişdir. Respublikamızın bütün bölgələrində il ərzində bir neçə dəfə yetişdirilən kartof məhsulu ən çox Respublikamızın Tovuz-Gədəbəy, Astara-Lerik və Quba-Qusar rayonlarında daha çox becərilir və yüksək məhsul verir. Respublikamızda il ərzində adambaşına 50 kq kök yumrusu tələb olunur. Həmçinin kartof heyvanlar üçün də yaxşı yemdir. Yumrularından bişmiş və ya çiy formada heyvanların yemləndirilməsində istifadə edilir. Bitkinin yaşıl kütləsindən və kök yumrularından hazırlanmış yemlər heyvanların süd məhsuldarlığını artırır. Yürüstü kütləsini siloslaşdırırlar. Yumruların hər sentnerində 29,5 yaşıl kütləsində isə 8,5 yem vahidi vardır.

Kartof sənayedə müxtəlif məhsulların alınması üçün qiymətli xammaldır. Ondan spirt, nişasta, dekstrin, qlükoza, kauçuk, gidrol, spirt, maye karbon turşusu və s. alınır. Kartofdan alınan nişasta yeyinti, toxuculuq və kağız sənayesində əvəzsizdir. Xalq təbabətində kartofun şirəsindən vərəmin, tənəffüs orqanlarının, mədə yarasının müalicəsində də istifadə edilir.

Kartof yumrularının kimyəvi tərkibi sübut edir ki, insan orqanizmi üçün lazım olan elementlərin bəziləri məhz kartofdan hazırlanmış qidalar qəbul edildikdə orqanizm tərəfindən mənimsənilir. Becəriləndiyi şərait və sortlardan asılı olaraq kartof yumrularında orta hesabla 25% quru maddə, o cümlədən 14-22% nişasta, 1,4-3% zülal, 1%-ə yaxın sellüloz, 0,3% yağ və 0,8-1% kül elementləri, C, B (B1, B2, B6), PP, K vitaminləri və karotinoidlər vardır. Xüsusilə təzə yumrular vitaminlə daha çox zəngindir [2, s. 148-165].

Kartof bitkisinin bioloji xüsusiyyətlərinə nəzər salsaq kartof yumrusu bir növ gövdənin qısaldılmış və yoğunlaşmış forması sayılır. Bitki 4-5, bəzən 6-8 gövdədən ibarət olur. Cücərmiş tumurcuqların sayı çox olduqda gövdələrin sayı da çox olur. Hər bir gövdə 3-7 stolon əmələ gətirir. Stolonun uzunluğu həmin kolun yığcam olub-olmamasını xarakterizə edir. Bitkilərin boyu 15-20 sm olduqda gövdələrin yeraltı hissəsində əmələ gələn stolonun ucunda əvvəlcə nöqtəşəkilli çox xırda yumru əmələ gəlir. Bitki inkişaf etdikcə o böyüyür və kartof yumrusunu əmələ gətirir.

Vegetasiya müddətində kartofun inkişafı şərti olaraq 3 dövrə bölünür.

I – çıxışdan çiçəkləmənin başlanğıcına qədər. Bu etapda əsasən yerüstü kütlə inkişaf edir. Yumruların inkişafı isə zəifdir.

II – çiçəkləmədən yerüstü kütlənin inkişafının dayanmasına qədər. Bu vaxt yumruların intensiv inkişaf dövrüdür.

III – yerüstü kütlənin inkişafı dayanır, kütlə tam soluxur. Bu müddətdə də yumruların böyüməsi davam edir.

Əsas kök yumrusu 2-ci dövrdə (məhsulun təxminən 65-75%) toplanır.

Kartof mötədil iqlim bitkisidir. 7-8°C-dən aşağı temperatura pis reaksiya göstərir. Yumruların cücərməsi üçün optimal temperatur 15-16°C-dir. 30-35°C cücərtilərə pis təsir edir və uzun müddət olduqda məhv olurlar. Kartofun cücərtiləri -3°C şaxtada məhv olurlar. Temperatur -1°C-yə endikdə yumrulardakı nişasta şəkərə çevrilir. Belə yumrular şirin dad verir. 5-10 gün otaq temperaturunda saxlanarsa, şəkər tənəffüsə sərf edilir və şirinlik yox olur. Yarovizasiya mərhələsi işıqda 10-12°C temperaturda 30-40 günə keçir. Yumrular əmələ gəldiyi dövrdə temperaturun 17-18°C olması əlverişlidir. Kartof işıqsevən uzun gün bitkisidir. Işıq çatışmadıqda çiçəkləmir və yumrular keyfiyyətsiz olur.

Kartof bitkisi torpağa tələbkardır. Zəif turş mühitli pH-5-6 olan torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir, qranulometrik tərkibi yüngül olan münbit torpaqlarda yaxşı məhsul verir. Ağır qranulometrik tərkibli, çox qaysaq bağlayan gilli, şorlaşmış, daşlı və su basmış bataqlı torpaqlar kartof becərilməsi üçün yararlı deyildir. Kartof qida elementlərinə də tələbkardır. Azot və fosfor çatışmadıqda yarpaqların rəngi açıq olur və dik durur. Kalium çatışmadıqda tunc (bronzovıy) rəngli yarpaqlar əmələ gəlir. Yarpaqlar qırışır, kənarları aşağı əyilir, qonur-yaşıl rəng alır və məhv olur.

Kartof növbəli əkində payızlıq və yazlıq dənli taxıl, dənli-paxlalı bitkilərdən sonra yerləşdirilə bilər. Tərəvəz, bostan, silos bitkiləri də kartof üçün yaxşı sələf hesab edilir. Pomidor, tütün və badımcan kartof bitkisi üçün sələf ola bilməz, ona görə ki, onlar kartofla eyni zərərverici və xəstəliklərə tutulurlar.

Eksperimental hissə. Məhsuldar kartof istehsalı üçün ən vacib amillərdən biri düzgün əkin sisteminin keçirilməsidir. Yüksək keyfiyyətli və məhsuldar kartofun əldə edilməsi doğru fizioloji yaşa sahib sağlam toxumun, münasib toxum yatağının və səliqəli əkinin kombinasiyalarından asılıdır. Əkin və çıxış arasındakı müddət kartof əkinin ən zərif mərhələsidir. Optimal cücərtinin inkişafına toxumun keyfiyyəti, yaşı, cücərmə mərhələsi eyni zamanda, doğru torpaq şəraiti, xüsusilə əkin müddətindəki temperatur və nəmlik yüksək dərəcədə təsir etdiyi üçün toxum yatağı yüksək tələblərə cavab verməlidir. Yüksək məhsuldarlığın başlıca şərtlərindən biri də əkin materialıdır. Əkin üçün istifadə olunacaq yumrular standarta uyğun, sağlam cücərmə qabiliyyətinə malik və yüksək reproduksiya olmalıdır.

Tədqiqat işlərində əsas məqsədimiz əkin müddətinin kartof bitkisinin bəzi sortlarının məhsuldarlıq elementlərinə təsirini öyrənməkdir. Əkin üçün Melodiya, Marabel və St.Alegria sortları götürülmüşdür.

Təcrübələr AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində qoyulmuşdur. Kartof bitkisinin tədqiqatı uyğun olaraq Dospexov B.A. “Методика полевого опыта”, Zadina N., Vidner İ “Международный классификатор СЭВ видов картофеля секции Tuberarium (Dun.) Buk. рода Solanum L.”, Komarova B.İ. “Методические указания – изучение технологических свойств картофеля” metodikaları əsasında aparılmışdır [4, s. 108-120; 5, s. 10-18; 6, s. 38-42]. Muxtar respublikamızın iqliminə uyğun I əkin mart ayının 18-də, II əkin aprel ayının 9-da keçirilmişdir. Gecikdirilmiş əkinlərin vegetasiya müddətinin havanın isti vaxtlarına düşməsi kartof bitkisiində gedən assimilyasiya prosesinin dayanmasına səbəb olur. Bu da məhsuldarlığa mənfi təsir edir. Kartofun inkişafı və yüksək məhsuldarlıq üçün ən optimal temperatur 25-30°C hesab olunur. Əkində 70-80 qr arası toxumlardan istifadə olunaraq, əkinqabağı kartof yumruları cücərdilmişdir. Bu proses onların torpaq səthinə tez çıxmasına şərait yaradır. Əkin sxemi cərgəarası 70 sm, bitkiarası 40 sm olmaqla aparılmışdır. Bu sxem kartofun yetişkənliyindən də asılıdır. Təcrübə sahəsinə ardıcıl müşahidələr edilmiş, kütləvi çıxış alındıqdan sonra bitkilərə aqrotekniki qaydalar əsasında qulluq işləri aparılmışdır. Kartof kollarının boyu 18-20 santimetrə çatanda birinci dibdoldurma, sonrakı becərmələr isə tələbata uyğun olaraq aparılmışdır. Bitkinin vegetasiya müddəti ərzində havanın temperaturundan asılı olaraq mütəmadi suvarılma işləri aparılmışdır. Çiçəklənmə fazasında bitkinin suvarmağa və nəmliyə tələbatı artdığında suvarma işlərinin sayı artırılmışdır.

Cədvəl

Əkin müddətinin kartof bitkisinin bəzi sortlarının məhsuldarlığına təsiri

Sortun adı	Hektara əkin norması, əd.	Əkin norması, hektar, kq	Əkin sxemi	Əkilən kartof yumruları-nın orta çəkisi, q	Məhsuldarlıq, h/kq	Məhsuldarlıq elementləri		
						Bir koldan, alınan məhsul, kq	Bir kolda kartof yumrularının sayı	Kartof yumrularının orta, kütləsi, q
Variant II Kartof yumrularının əkini 18 mart 2021-ci il								
Melodiya	35700	3000	70×40	70-80	19200	0,540	6	90-100
Marobel	35700	3000	70×40	70-80	17500	0,500	5	80-100
St.Alegria	35700	3000	70×40	70-80	22500	0,950	8	120-150
Variant I Kartof yumrularının əkini 09 aprel 2020-ci il								
Melodiya	35700	3000	70×40	70-80	17800	0,500	5	100-120
Marobel	35700	3000	70×40	70-80	16300	0,460	5	90-100
St.Alegria	35700	3000	70×40	70-80	21200	0,600	6	100-120

Cədvəldən göründüyü kimi, hər üç sortda hektara əkin norması 35700 ədəd yumru götürülərək 70x40 sxemi ilə əkin keçirilmişdir. Əkilən kartof yumrularının orta çəkisi 70-80 qr olmuşdur. Cədvələ nəzər yetirdikdə 18 martda əkilən nümunələr 09 aprelə əkilən nümunələrlə müqayisədə Melodiya sortunda 1400 kq, Marabel sortunda 1200 kq, Alegria sortunda isə 1300 kq hektara daha çox məhsul vermişdir. Sortlar arasındakı müqayisədə cədvəldən də aydın görünür ki, isə hər iki əkin vaxtında Alergiya sortu digər sortlardan məhsuldarlığına görə fərqlənir.

Apardığımız təcrübələrdən belə nəticəyə gəlinir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq iqlim şəraitinə görə kartof bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul ələ etmək üçün əkinin mart ayının ikinci yarısında keçirilməsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Бацанов Н.С. Картофель. Москва: Колос, 1970, 236 с.
2. Букасов С.М., Камераз А.Я. Селекция и семеноводство картофеля. Москва, 1972, 360 с.
3. Грушка Л., Зруст И. Формирование урожая картофеля. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1984, с. 83-87.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, с. 207-268.
5. Задина Н., Виднер И. и др. Международный классификатор СЭВ видов картофеля секции Tuberarium (Dun.) Buk. рода Solanum L. Ленинград: ВИР, 1984, 43 с.
6. Комарова В.И. Методические указания – изучение технологических свойств картофеля. Ленинград, 1988, 133 с.

Gunel Seyidzade

INFLUENCE OF PLANTING TIME ON THE YIELD OF POTATO VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The studies were carried out in 2021 at the experimental site of the Institute of Biore-sources of the National Academy of Sciences of Azerbaijan to establish the effect of planting dates on the yield of potato tubers. The standard potato variety was Alegria. Planting of varieties (Melody, Marobel, and St. Alegria) was carried out in 2 terms: 18.03 and 09-04. Agro-technical measures were carried out according to generally accepted rules for this zone. The formation of the yield of potato tubers depended on the planting time. In the conditions of the autonomous republic in 2021, the yield of tubers when planted on 03/18/21 was higher than 04/09/21 for the Melodia variety by 1400 kg, for the Marobel variety 1200 kg, and Alegria 1300 kg. The highest yield of the Alegria variety was formed when planting on March 18, which amounted to 22.5 t / ha or more than when planting 09-04 by 6%.

Keywords: *potato plant, yield, planting dates, sowing rate, planting scheme.*

Гюнель Сейидзаде

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ
СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Исследования проводились в 2021 году на опытном участке Института Биоресурсов НАН Азербайджана с целью установления влияния сроков посадки на урожайность клубней картофеля. Стандартным сортом картофеля служил сорт Алегрия. Посадки сортов Мелодия, Маробел и St. Алегрия осуществлялись в 2 срока: 18.03 и 09.04. Агротехнические мероприятия проводились по общепринятым правилам для данной зоны. Формирование урожайности клубней картофеля зависело от срока посадки. В условиях автономной республики в 2021 г. урожайность клубней при посадке 18.03.21 была выше, чем 09.04.21 у сорта Мелодия на 1400 кг, у сорта Маробел – на 1200 кг, а у сорта Алегрия – на 1300 кг. Наибольший урожай сорт Алегрия сформировал при посадке 18.03, который составил 22,5 т/га или выше, чем на 6% при посадке 09.04.

Ключевые слова: картофель, урожайность, срок посадки, норма посева, схема посадки.

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 06.10.2021

Son variant 19.11.2021

UOT 633.31/37;635.65

GÜNAY ZEYNALOVA

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİN
MÜDDƏTİNİN MƏRCİMƏK (*LENS CULINARIS*) BİTKİSİ
SORTLARININ MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ**

Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq-iqlim şəraiti paxlalı bitkilərin öyrənilməsi üçün əlverişlidir. Respublikamızda ərzaq məqsədi üçün istifadə olunan və qədim zamanlardan becərilən paxlalı bitkilərdən mərciməyi göstərmək olar. Bu bitkinin dənli karbohidratlarla, zülallarla, əvəzolunmayan amin və yağ turşuları, vitaminlərlə (xüsusilə də B və E qrupuna aid) və minerallarla zəngindir. Lakin mərcimək bitkisi muxtar respublika şəraitində ətraflı öyrənilməmişdir. Bunun üçün biz tədqiqat materialı kimi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alınmış 4 müxtəlif mənşəli və 2 yerli mərcimək bitkisi üzərində müxtəlif (01, 08, 22 aprel) əkin tarixlərində təcrübələr qoyulmuşdur. 1 aprel tarixində əkilən mərcimək toxumları istər çıxış faizinə, bitkinin boyu, paxlaların sayı, eni, uzunluğu, 1000 dənin kütləsi, istərsə də məhsuldarlığına görə daha yaxşı nəticə vermişdir. Bitkinin boyu (50 sm), çıxış faizinə görə Yerli-1 (97%), paxlaların sayına görə Yerli-1 (20 ədəd), Arzu (20 ədəd), 1000 dənin kütləsinə görə Arzu (58,1 q), məhsuldarlığına görə Yerli-1 (213 q/m²) sortları digər sortlardan seçilmişdir.

Açar sözlər: mərcimək, məhsuldarlıq, məhsuldarlıq elementləri, optimal əkin müddəti, 1000 dənin kütləsi.

Respublikamızda ərzaq məqsədi üçün istifadə olunan və qədim zamanlardan becərilən paxlalı bitkilərdən mərciməyi göstərmək olar. Bu bitkinin dənli karbohidratlarla, zülallarla, əvəzolunmayan amin və yağ turşuları, vitaminlərlə (xüsusilə də B və E qrupuna aid) və minerallarla zəngindir. Bunlarla yanaşı göstərilən maddələr insan orqanizmi tərəfindən yüksək səviyyədə (86%) mənimsənilir və onun inkişafına müsbət təsir göstərir. Ərzaq paxlalı bitkilər zülal probleminin həllində mühüm rol oynayır. Qida rasionunda zülal çatışmazlığı insan orqanizminə mənfi təsir göstərir və xroniki zülal aclığı prosesi yaranır ki, nəticədə bir sıra fəsadlar baş verir. Heyvan mənşəli zülalların çatışmazlığını bu bitkilər əvəz edə bilərlər. Ona görə də əhalinin qida rasionunda bu bitkilərdən geniş şəkildə istifadə edilməsi məsləhət görülür [1, s. 120-123; 2, s. 340-341; 3, s. 55-59; 4, s. 38-41; 5, s. 185-188].

Ayrı-ayrı bölgələrdə torpaq-iqlim şəraitinin müxtəlifliyi bu bölgələr üçün yüksək məhsuldar, ətraf mühitin əlverişsiz faktorlarına, xəstəliklərə qarşı davamlı, adaptiv xüsusiyyətli, intensiv tipli sortların yaradılmasını tələb edir. Buna görə də ərzaq paxlalı bitkilərin müxtəlif ekoloji-coğrafi mənşəyə malik olan dünya kolleksiyası nümunələri və yerli nümunələr toplanaraq öyrənilməli, onların respublikamızın müxtəlif bölgələrində ekoloji sınaqları keçirilərək üstün xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilməli və seleksiya yolu ilə hər bölgə üçün əlverişli sortlar yaradılmalıdır [7, s. 60-62; 8, s. 252-256; 9, s. 198-202; 10, s. 152-155].

Mərcimək əsas etibarilə ərzaq bitkisidir. Dənli paxlalı bitkilər içərisində mərcimək özünün yüksək zülal tərkibi ilə fərqlənir. Bu baxımdan o, yalnız soyadan geri qalır. Məsələn, soya dəninin tərkibində 40%, mərciməkdə 36%, tərəvəz noxudunda 28%, noxudda 25%, lobyada 23% zülal vardır. Orta hesabla mərcimək dəninin tərkibində (quru maddə hesabı ilə) zülal 25-36, yağ 0,6-2,1%, azotsuz ekstraktiv maddələr 47-60%, kül 2,3-4,4%, sellüloza 2,5-4,0% təşkil edir.

Mərcimək insan və heyvan orqanizmləri tərəfindən yaxşı mənimsənilir və yüksək qidalılıq xüsusiyyətinə malikdir. Bununla yanaşı, mərciməyin dənli başqa dənli paxlalı bitkilərə,

məsələn noxud və lobyaya nisbətən 2-3 dəfə tez bişir. Mərcimək dəninin tərkibindəki amin turşularının miqdarına, həmçinin, dadına görə də başqa dənli paxlalı bitkilərdən üstündür. Onun bütöv dənindən müxtəlif yeməklər – suplar, sıyıq, pürelər bişirilir. Ondan cürbəcür qarnirlər hazırlanır. Bu yeməkləri bişirmək üçün mərciməyin yarmasından və ya unundan istifadə edilir, onlar çox qidalıdırlar, çünki onları emal edərkən dən qabığı ayrılıb düşür. Mərcimək unu kofe, kakao, konfet, peçenye və hətta ucuz kolbasa istehsalında tətbiq olunur. Çörəyin, həmçinin, qaletin zülallığını artırmaq üçün çörək bişirmə sənayesində mərciməyin unundan istifadə edilir.

Xalq təbabətində mərcimək yanıq yaralarını sağaltmaq, qızılca xəstəliyini yüngülləşdirmək, xəstənin hərəkətini aşağı salmaq üçün işlədilir.

Mərcimək (*Lens*) paxlalılar fəsiləsinə (*Leguminosae*) daxil olan birillik bitki növüdür. Mədəni mərcimək 25-70 sm hündürlükdə olmaqla ot bitkisidir və *Lens esculenta* Moench cinsinə mənsubdur. Bu cins bir mədəni (becərilən) növdən (*Lens culinaris*) və dörd yabanı növdən ibarətdir: 1) Şərq mərciməyi – *Lens orientalis* (Boiss) Schmalh, 2) Linzaşəkilli mərcimək – *Lens Lenticula* (Schreb) Alef, 3) Kotci mərciməyi – *Lens kotschuna* (Boiss) Alef, 4) Qaramtıl mərcimək – *Lens nigricans* Godr.

Mədəni mərcimək (*Lens esculenta* Moench) sortdan asılı olaraq 20-45 sm hündürlükdə birillik bitkidir. Qırmızımtıl, nazik və dördtilli gövdələri budaqlanır, dik bitir, ya da azca yerə yatır, nadir hallarda yerə döşənir. Yarpaqları mürəkkəb, cütləklilik (2-8 cüt) uzunsov yumurtashəkilli, yarpaq saplağının axırındakı yarpaq isə metamorfozlaşmış bığdır. Dən yetişməsinə yaxın gövdə saralır, lakin bəzi növlərdə o, yaşıl qalır. Çiçək qrupu 1-4 çiçəkdir. Çiçək saplağının ucu qılçıqdır. Çiçəkləri müxtəlif rənglidir: ağ, mavi və ya bənövşəyi. Çiçəkləri kiçikdir və yarpaq qoltuqlarında yerləşirlər. Paxlalar romb formasındadır, bir qədər yastı və ya qabarıqdır, hər paxlada 1-2 dən olur. Sort və formadan asılı olaraq, dənləri linza, disk, yuvarlaq şəklində, iri, yaxud xırda diametri 2-9 mm və müxtəlif rəngdədir. Yayılmış sortların 1000 dəninin kütləsi 20-dən 80 qrama qədər dəyişir. Toxumları yaxşı saxlandıqda cücərmə qabiliyyətini 10 il və daha çox saxlaya bilər.

Mərcimək bitkisi ilk inkişaf mərhələlərində çox ləng, sonralar isə sürətlə boy atır, çiçəkləmə fazasında güclü budaqlanır.

Mərcimək nəmişliyə çox tələbkardır, xüsusən, çiçəkləməyə qədər. Lakin mərcimək tərəvəz noxuduna nisbətən quraqlığa və istiliyə (xüsusən xırda toxumlular) çox davamlıdır. Mərciməyin çiçəkləməsi, adətən, cücərtildən 40-45 gün sonra başlayır. Mərcimək bitkisi vegetasiya dövrünün axırlarında istiyə çox, suya isə az tələbkar olur. Paxlalı bitkilər içərisində mərcimək quraqlığa davamlılığına görə noxud və lərgədən sonra üçüncü yeri tutur. Havanın çox quru keçməsi mərcimək bitkisinə pis təsir edir. Nəticədə çiçək saplaqları quruyur, tumurcuqlar tökülür və məhsul azalır.

Dənədolma və yetişmə fazalarında torpaqda nəmliyin artması mərciməyin vegetasiya dövrünü uzadır və nəticədə yaşıl kütlə (vegetativ hissə) çoxalır. Bu, bitkinin unlu şəx xəstəliyinə tutulmasına da səbəb ola bilər.

Sort və formalardan asılı olaraq, mərcimək bitkisinin vegetasiya dövrü 50 gündən 100 günə qədər davam edir. İridənli sortların vegetasiya dövrü, xırdadənliyə nisbətən uzun olur. Mərciməyin boy və inkişafı çiçək qönçələri əmələ gələnədək zəif, kütləvi çiçəkləmə dövründə güclü, çiçəkləmənin axırında isə yenidən zəif olur.

Mərcimək uzun gün sevən və öz-özünə tozlanan bitkidir. Quraqlıq rayonlarda və ya quraqlı keçən illərdə bəzən çarpaz tozlanır. Mərciməyin çiçəkləmə fazası vegetasiya dövrünün

2/3 hissəsini təşkil edir. Bitkinin aşağı və orta yaruslarında əmələ gələn çiçəklər məhsul verir. Mayalanma prosesi qurtarandan sonra çiçəklər açılmağa başlayır. Mayalanmamış çiçəklər quruyub tökülür. Mərciməyin çiçəkləri süni surətdə tozlandırıldıqda çiçəkləri təcrid etmək lazımdır [3, s. 151-153].

Gilli və gillicəli əhənglə zəngin məsaməli torpaqları sevir. Turş torpaqlarda pis inkişaf edir. Gec inkişaf etməsi və alçaq boylu olmasına görə vegetasiyanın əvvəlində alaq otlarından təmiz olan sahələrə tələbkardır. Mərcimək uzun gün bitkisiidir.

Mərcimək cərgəarası becərilən bitkidir. Səpin üçün onun iri toxumlularını hektara 2,0-2,5 mln. ədəd, xırdatoxumlularını isə 2,8-3,0 mln. ədəd götürürlər. Toxumların basdırılma dərinliyi 4-6 sm-ə bərabərdir.

Hündür gövdəli mərciməyi iki mərhələdə yığırlar. Biçin paxlaların 50%-i yetişdikdə aparılır. Biçini bir qədər gecikdirdikdə nisbətən aşağı yarusda yerləşən qiymətli paxlaları itirmək təhlükəsi yaranır. Mərcimək tez quruyur onu 1-2 günə döymək lazımdır. Döyməni gecikdirdikdə toxumlar qonurlaşır və onun satış keyfiyyəti aşağı düşür. Mərciməyin alçaqboylu sortlarını birfazlı üsulla, paxlalar 85-90% yetişdikdə yığırlar [6, s. 195-197].

Bizim tədqiqatın əsas məqsədi mərcimək bitkisinin optimal əkin müddətini öyrənmək, hansı əkin tarixində məhsuldarlıq və məhsuldarlıq elementləri daha yaxşı olmasını müəyyənləşdirmək, birbaşa təsərrüfatlarda tətbiqi yararlı olan nümunələr seçmək və fermer təsərrüfatlara tövsiyə etməkdir.

Material və metodika. Mövzu üzrə tədqiqat işləri AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində, suvarılan boz torpaqlarda, suvarma şəraitində yerinə yetirilmişdir. Belə torpaqlar muxtar respublika ərazisində çox geniş yayılmışdır. Bu torpaqlar cənub-qərbdə çəmən-boz torpaqlarla, şimala doğru isə boz-qonur torpaqlarla əvəz olunur [12, s. 22-23].

Tədqiqat materialı kimi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alınmış 4 müxtəlif mənşəli və 2 yerli mərcimək bitkisi tədqiq edilmişdir. Tarla təcrübələri AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində, aprelin 1-i, 8-i və 22-si tarixində, üç təkrarda, 5×25 sm əkin sxemində aparılmışdır. *Respublika rayonlaşması üzrə standart sort olaraq Arzu sortu götürülmüşdür.* Sort nümunələrinin öyrənilməsində ümumi metodikadan istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqatın gedişində mərcimək bitkisinin boyu, çıxış faizi, paxlaların sayı, uzunluğu, eni, 1000 dənin kütləsi, məhsuldarlığı öyrənilmiş, cədvəldə əks olunmuşdur.

Cədvəldən də göründüyü kimi, 3 müxtəlif əkin müddətində mərcimək bitkisi əkilmişdir. Əkin müddətinə görə bitkinin çıxış faizi, paxlalarının sayı, paxlanın eni, uzunluğu, 1000 dənin kütləsi, məhsuldarlığı müəyyən olunmuşdur. 1 aprel tarixində yəni I təkrarda əkilən mərcimək bitkisinin boyunun hündürlüyünə görə Yerli-1 (55 sm), Arzu (43 sm) sortları fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 33-41 sm arasında dəyişmişdir. Çıxış faizinə görə 97% çıxış Yerli-1 sortunda müəyyən olmuşdur. Qalan sortlarda bu göstərici 55-77% arasında dəyişmişdir. Paxlaların sayına görə Yerli-1 (24 əd.), Arzu (23 əd.) sortları fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 10-20 ədəd arasında dəyişmişdir. Paxlanın uzunluğuna görə orta rəqəm 2,5, eninə görə isə 1,3 ədəd olmuşdur. 1000 dənin kütləsinə görə Arzu (58,1 q) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 29,2-48,0 q arasında dəyişmişdir. Məhsuldarlığına görə Yerli-1 (213,0 q/m²) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 68,0-180,0 arasında dəyişmişdir.

II təkrarda əkilən mərcimək bitkisinin boyunun hündürlüyünə görə Yerli-1 (53 sm), Arzu (42 sm) sortları fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 31-41 sm arasında dəyişmişdir. Çıxış faizinə görə 95% çıxış Yerli-1 sortunda müəyyən olmuşdur. Qalan sortlarda bu göstərici 54-80% arasında dəyişmişdir. Paxlaların sayına görə Yerli-1 (22 əd.), Arzu (22 əd.) sortları fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 9-18 ədəd arasında dəyişmişdir. Paxlanın uzunluğuna görə orta rəqəm 2,3, eninə görə isə 1,2 ədəd olmuşdur. 1000 dənin kütləsinə görə Arzu (57,0 q) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 29,0-46,8 q arasında dəyişmişdir. Məhsuldarlığına görə Yerli-1 (200,0 q/m²) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 60,0-178,2 q arasında dəyişmişdir.

Cədvəl

Mərcimək bitkisinin məhsuldarlığı və məhsuldarlıq elementləri

Sortun adı	Əkin tarixi	Əkin sxemi	Bitkinin boyu, sm	Çıxış faizi, %	Paxlaların Sayı, əd.	Paxlanın uzunluğu, sm	Paxlanın eni, sm	1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q/m ²
I təkrar									
Yerli-1	01.04.21	5×25	55	97	24	3,0	1,6	48,0	213,0
Yerli-2	01.04.21	5×25	33	77	10	2,0	1,1	29,2	68,0
Yerli Cəlilabad	01.04.21	5×25	35	60	14	2,3	1,2	30,0	70,0
Zəfər	01.04.21	5×25	38	75	15	2,5	1,4	37,9	78,0
Arzu	01.04.21	5×25	43	82	23	2,8	1,5	58,1	136,0
Jasmin	01.04.21	5×25	41	55	20	2,6	1,3	46,8	180,0
II təkrar									
Yerli-1	08.04.21	5×25	53	95	22	2,8	1,4	46,8	200,0
Yerli-2	08.04.21	5×25	31	75	9	1,8	1,0	29,0	60,0
Yerli Cəlilabad	08.04.21	5×25	33	58	12	2,0	1,0	28,2	65,0
Zəfər	08.04.21	5×25	36	72	13	2,3	1,1	36,6	76,1
Arzu	08.04.21	5×25	42	80	22	2,5	1,3	57,0	135,0
Jasmin	08.04.21	5×25	38	54	18	2,4	1,2	45,7	178,2
III təkrar									
Yerli-1	22.04.21	5×25	50	94	20	2,6	1,2	46,0	189,0
Yerli-2	22.04.21	5×25	30	73	8	1,6	0,8	28,7	59,4
Yerli Cəlilabad	22.04.21	5×25	32	55	11	1,8	0,8	28,0	63,0
Zəfər	22.04.21	5×25	33	70	12	2,0	0,9	35,6	75,5
Arzu	22.04.21	5×25	40	79	20	2,4	1,1	56,1	130,0
Jasmin	22.04.21	5×25	37	52	16	2,2	1,0	28,0	170,0

III təkrarda əkilən mərcimək bitkisinin boyunun hündürlüyünə görə Yerli-1 (50 sm) sortu fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 30-37 sm arasında dəyişmişdir. Çıxış faizinə görə 94% çıxış Yerli-1 sortunda müəyyən olmuşdur. Qalan sortlarda bu göstərici 52-79% arasında dəyişmişdir. Paxlaların sayına görə Yerli-1 (20 əd.), Arzu (20 əd.) sortları fərqlənmişdir. Digər sortlarda bu göstərici 8-16 ədəd arasında dəyişmişdir. Paxlanın uzunluğuna görə orta rəqəm 2,1, eninə görə isə 0,9100 ədəd olmuşdur. 1000 dənin kütləsinə görə Arzu (56,1 q) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 28,0-46,0 q arasında dəyişmişdir. Məhsuldarlığına

görə Yerli-1 (189,0 q/m²) sortu seçilmişdir. Digər sortlarda bu rəqəm 59,4-170,0 q arasında dəyişmişdir (cədvəl).

Nəticə. Göründüyü kimi, 3 təkrardan əkin müddəti daha erkən, yəni 1 aprel tarixində əkilən mərcimək toxumları istər çıxış faizinə, bitkinin boyu, paxlaların sayı, eni, uzunluğu, 1000 dənin kütləsi, istərsə də məhsuldarlığına görə daha yaxşı nəticə vermişdir. Bitkinin boyu (50 sm), çıxış faizinə görə Yerli-1 (97%), paxlaların sayına görə Yerli-1 (20 əd.), Arzu (20 əd.), 1000 dənin kütləsinə görə Arzu (58,1 q), məhsuldarlığına görə Yerli-1 (213 q/m²) sortları digər sortlardan seçilmişdir.

Beləliklə, mərcimək bitkisinin optimal əkin müddəti öyrənilmiş, məhsuldarlıq və məhsuldarlıq elementləri daha yaxşı olan əkin tarixi müəyyənləşdirilmiş, birbaşa təsərrüfatlarda tətbiqi yararlı olan nümunələr seçilmiş və fermer təsərrüfatlara tövsiyə olunması məsləhət görülmüşdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev H.C. və b. Aqronomun məlumat kitabı. Bakı, 1989, 239 s.
2. Cəfərov M.İ. və b. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərmə və yığılma texnologiyası. Bakı, 2000, 634 s.
3. Əmirov L.Ə., Əkrərov Z.İ., Mirzəyev R.S. Dənli-paxlalı bitkilərin seleksiyası // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2005, c. 21, s. 55-59.
4. Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S. və b. Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyasının nəticələri // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərlər məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2014, c. 25, s. 38-41.
5. Hüseynova T.N., Şıxəliyeva K.B. İntroduksiya olunmuş yeni noxud və mərcimək sort nümunələrinin biomorfoloji və fizioloji qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərlər məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2015, c. 26, s. 185-188.
6. Məmmədov Q.Y. İsmayılov M.M. Bitkiçilik: Dərslik. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, 356 s.
7. Məmmədov T.Y. Azərbaycanda paxlalı yem bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1964, 159 s.
8. Məmmədova İ.E., Şıxlinski H.M. Mərcimək və lobyə genotiplərində göbələk xəstəliklərinin biokimyəvi göstəricilərə təsiri // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2015, c. 26, s. 252-256.
9. Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə. Ərzaq paxlalıları nümunələrinin xüsusi yarpaq kütləsinin vegetasiya dövrü ərzində dəyişməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2015, c. 26, s. 198-202.
10. Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə., Cahangirov A.A. Ərzaq-paxlalıları nümunələrinin quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərlər məcmuəsi, Bakı: Müəllim, 2014, c. 25, s. 152-155.
11. Yusifov M.A. Bitkiçilik. Bakı: Qanun, 2011, 368 s.
12. Бабаев С.Ю. География Нахчыванской Автономной Республики. Баку: Элм, 1999, 226 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: gunayzeynalova14@gmail.com

Gunay Zeynalova

**INFLUENCE OF SOWING TIME ON THE YIELD OF LENTIL VARIETIES
(*LENS CULINARIS*) IN THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

The soil and climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic are favorable for the cultivation of leguminous crops. Lentils have been cultivated in the Autonomous Republic since ancient times. Lentil grains are rich in carbohydrates, proteins, essential amino acids, and fatty acids, vitamins (especially B and E groups), and minerals. However, the autonomous republic of lentils has not been studied enough.

Our goal is to study the effect of planting dates on the yield of different varieties of lentil plants. To do this, we carried out sowing on different dates: April 01, 08, 22, 2021.

The research materials were different varieties of lentils obtained from the Institute of Genetic Resources of ANAS and Azerbaijan's Scientific Research Institute of Agriculture.

The sowing of lentil varieties on April 1 gave the best results, both in yield and height of plants, the number of beans, width, length, and weight of 1000 grains. Local-1 (20 pcs.) and Arzu (20 pcs.) have been selected from other varieties by plant height (50 cm), yield (97%), number of grains; by weight per 1000 grains, the best is Arzu (58.1 g), by yield – Local-1 (213 g/m²).

Keywords: *lentil, yield, yield elements, sowing time, 1000 grain weight.*

Гунай Зейналова

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ
ЧЕЧЕВИЦЫ (*LENS CULINARIS*) В УСЛОВИЯХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Почвенно-климатические условия Нахчыванской Автономной Республики благоприятны для выращивания зернобобовых культур. В автономной республике чечевица возделывается с древних времен. Зерно чечевицы богато углеводами, белками, незаменимыми аминокислотами и жирными кислотами, витаминами (особенно группы В и Е) и минералами. Однако в автономной республике чечевица изучена недостаточно.

Нашей целью является изучение влияния сроков посева на урожайность разных сортов чечевицы. Для этого мы провели посевы в разные сроки: 01, 08, 22 апреля 2021 года.

Материалами исследования служили разные сорта чечевицы, полученные из Института Генетических Ресурсов НАНА и Научно-Исследовательского Института Земледелия Азербайджана.

Посевы сортов чечевицы 01 апреля дали лучшие результаты, как по урожайности, так и по высоте растений, количеству бобов, ширине, длине и массе 1000 зерен. Отобраны из других сортов по высоте растения (50 см), урожайности (97%), количеству зерен Местная-1 (20 шт.) и Арзу (20 шт.), по массе на 1000 зерен Арзу (58,1 г), урожайности Местная-1 (213 г/м²).

Ключевые слова: *чечевица, урожайность, элементы урожайности, сроки посева, масса 1000 зерен.*

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

Daxilma tarixi: İlkin variant 27.10.2021

Son variant 16.11. 2021

UOT 581.1.

NURLANƏ NOVRUZİ

QARAQUŞ DAĞI ƏRAZİSİNİN SUBALP ÇƏMƏNLƏRİ VƏ
HÜNDÜROTLUQ BİTKİLİK TİPLƏRİ

Subalp çəmənləri və hündürotluq bitkiliyi meşələrdən sonra subalp qurşağına keçid təşkil edən fitosenozlarla birlikdə 2500-3000 m hündürlükləri əhatə etməklə inkişaf etmişdir. Muxtar respublikanın bütün hündürlük qurşaqları üzrə yayılmaqla meşəaltı, meşədən sonrakı çəmənlər və çəmən-kolluqlar, subalp çəmənlər, subasar və çala (sacaq) çəmənləri sahələrində rast gəlinir. Çəmən bitkiliyi tipi demək olar ki, şaquli zonallıq üzrə bütün hündürlük qurşaqlarını əhatə edir. Subasar, çala-çəmən, meşəaltı, meşədənsonrakı çəmən-kolluq, subalp, alp və alp xalıları çəmənlikləri yarımtiplərində formalaşırlar. Subalp çəmənləri daxilində lokal formada, yalnız bulaqların kənarında talalarla hündürotluq (Hochstenflus) adlanan bitki qruplaşmalarına tez-tez rast gəlinir. Onların növ tərkibində hündürlüyü 150-210 sm-ə çatan uca boylu bitkilər inkişaf edirlər.

Açar sözlər: subalp çəmənləri, hündürotluq bitkiliyi, meşəaltı, meşədən sonrakı çəmənlər, çəmən-kolluqlar, subalp çəmənlər, subasar, çala (sacaq) çəmənləri.

Subalp çəmənləri və hündürotluq bitkiliyi meşələrdən sonra subalp qurşağına keçid təşkil edən fitosenozlarla birlikdə 2500-3000 m hündürlükləri əhatə etməklə inkişaf etmişdir. Muxtar respublikanın bütün hündürlük qurşaqları üzrə yayılmaqla meşəaltı, meşədən sonrakı çəmənlər və çəmən-kolluqlar, subalp çəmənlər, subasar və çala (sacaq) çəmənləri sahələrində rast gəlinir [1; 4, s. 41-45; 6; 7; 8, s. 65-72; 9; 10, s. 88-95]. L.İ.Prilipko [11, s. 113-118] subalp çəmənləri 4 yerə bölmüşdür:

1. Meşə çəmənləri ilə qarışıq mezofil subalp çəmənləri;
2. Rütubətli subalp çəmənləri;
3. Quru subalp çəmənləri və çəmən-bozqır;
4. Alp zonası daxilində mezofil subalp çəmənliyi.

Bu bölgüdən Qaraquş dağı ərazisində yalnız “Meşə çəmənləri ilə qarışıq mezofil subalp çəmənləri” və “Quru subalp çəmənləri və çəmən-bozqır” oxşar subalp çəmənləri vardır.

Naxçıvan MR-in yüksəkdağlıq florasının əsas 13 fəsiləsinə (*Liliaceae* Juss., *Poaceae* Barnhart, *Cyperaceae* Juss., *Brassicaceae* Burnett, *Caryophyllaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Fabaceae* Lindl., *Rosaceae* Juss., *Scrophulariaceae* Juss., *Campanulaceae* Juss., *Lamiaceae* Martinov, *Apiaceae* Lindl., *Asteraceae* Bercht. & J.Presl) 222 cinsə daxil olan 720 növ aid olur. Bunlardan başqa ərazidə *Polypodiaceae* J.Presl & C.Presl, *Orchidaceae* Juss., *Rubiaceae* Juss., *Saxifragaceae* Juss., *Primulaceae* Batsch ex Borkh., *Gentianaceae* Juss., *Plantaginaceae* Juss. və digər fəsilə nümayəndələri də iştirak edirlər [5, s. 240-245]. Yüksəkdağlıq florasının bioloji və ekoloji xüsusiyyətləri çox müxtəlifdir. Adətən daim rütubətli və yağış sularına məruz qalan, həm də ekspozisiya cəhətdən maili olan ərazilərdə üstünlüyü kök sistemi güclü olan çoxilliklər, soğanaqlı, kökymrulu bitkilər, həm də çox da hündür olmayan ağac, kol və kolcuqlar təşkil edir. Bu ərazilər qədimdən yay otlaq sahələri kimi həmişə istifadə edilmişdir. Təbii yem sahələrindəki bitkilər bioloji xüsusiyyətlərinə və yem əhəmiyyətinə görə adətən 4 əsas qrupa bölünür: Taxıllar, Paxlalılar, Cillər və Müxtəlifotlar.

Tədqiqat ərazisində də eyni mənzərə olduğu aydınlaşdı belə ki, fitosenozun əsas senozəmələgətiricilərinə *Poaceae* Barnhart – Qırtickimilər (Taxıllar) fəsiləsinə aid aşkar edilən

bitkilərə *Elytrigia repens* (L.) Nevski – Sürünən ayrıq, *Dactylis glomerata* L. – Adi çobantoxmağı, *Phleum phleoides* (L.) Karst. – Bozqır pişikquyruğu, *Phleum montanum* C.Koch – Dağ pişikquyruğu, *Phleum pratense* L. – Çəmən pişikquyruğu, *Poa pratensis* L. – Çəmən qırtıcı, *Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv. (*Festuca pratensis* Huds.) – Çəmən şedonorusu, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. – Barmaqvari çayır, *Aeluropus repens* (Desf.) Parl. – Sürünən qaçaqçayır *Bromus arvensis* L. – Çöl tonqalotu, *Bromus scoparius* L. – Süpürgəvari tonqalotu, *Fabaceae* Lindl. – Paxlakimilər fəsiləsindən *Trifolium canescens* Willd. – Ağımtıl yonca, *Trifolium pratense* L. – Çəmən yoncası, *Lotus caucasicus* Kuprian. ex Juz. – Qafqaz qurdotu, *Lotus corniculatus* L. – Buynuzlu qurdotu, *Lathyrus pratensis* L. – Çəmən gülülcəsi, *Onobrychis transcaucasica* Grossh. – Cənubi Qafqaz esparseti, *Astragalus glycyphylloides* DC. – Şirinyarpaq gəvən, *Astragalus cornutus* Pall. – Buynuzlu gəvən, *Astragalus karakus-chensis* Gontsch. – Qaraquş gəvəni, *Lathyrus aphaca* L. – Azyarpaq gülülcə, *Medicago caucasica* Vass. – Qafqaz qarayonca, *Medicago glutinosa* Bieb. – Yapışqanlı qarayonca, *Trigonella arcuata* C.A.Mey. – Əsmə güldəfnə, *Vicia anatolica* Turrill – Anadolu lərgəsi, Cilkimilərdən isə *Carex vesicaria* L. – Qoqəli cil, *Carex acutiformis* Ehrh. – Yalançısıvri cil, *Carex riparia* Curt. – Sahil cili və s. aşkar edildi [3].

Qaraquş dağında müxtəlifotlara *Campanula glomerata* L. – Dəstəşəkilli zəngçiçəyi, *Pastinaca armena* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen. – Erməni xıması, *Pimpinella rhodantha* Boiss. – Açıqrəng yalançı cırə, *Chaerophyllum macrospermum* (Spreng.) Fisch. & C.A.Mey. – İritoxum cacıq, *Ferulago setifolia* C. Koch – Sərtarpaq ferulnik, *Prangos acaulis* (DC.) Bornm. – Gövdəsiz çəşir, *Achillea millefolium* L. – Adi boymadərən, *Centaurea cheiranthifolia* Willd. – Sarı bənövşəyarpaqlı güləvər, *Hypericum perforatum* L. – Zəif dazı, *Scrophularia orientalis* L. – Şərq qaraşəngi, *Crepis karakuschensis* Czer. – Qaraquş tayaotu, *Cousinia cynaroides* (Bieb.) C.A.Mey. – Qanqalaoxşar kuziniya, *Arenaria gypsophiloides* L. – Süpürgəyarpaq qumluca, *Dianthus cretaceus* Adams – Təbaşir qərənfil, *Nepeta cataria* L. – Pişik pişiknanəsi, *Lallemantia iberica* (Bieb.) Fisch. et C.A.Mey. – Gürcü lələmantıyası, *Ajuga genevensis* L. – Cenevrə dirçəyi, *Geranium sylvaticum* L. – Meşə ətirşahı, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – Qaraağacyarpaq quşqonmaz, *Alchemilla amicta* Juz. – Bükülmüş şaxduran, *Cephalaria nachiczewanica* Borb. – Naxçıvan qantəpəri, *Euphorbia helioscopia* L. – Günəbaxan südləyən, *Daphne transcaucasica* Pobed – Cənubi Qafqaz canavargiləsi, *Linum hypericifolium* Salisb. – Dazıyarpaq zəyərək, *Polygonum aviculare* L. – Quş qırxbuğumu, *Aconogonon alpinum* (All.) Schur – Alp akonoqonu, *Rumex acetosa* L. – Adi əvəlik, *Cerastium holosteoides* Fries – Çimli dəlicincilim, *Dianthus orientalis* Adams – Şərq qərənfil, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke – Adi qoyunqulağı, *Ranunculus repens* L. – Sürünən qaymaqçiçək, *Ranunculus napellifolius* DC. – Acı qaymaqçiçək, *Verbascum pyramidatum* Bieb. – Piramidavari keçiqulağı, *Papaver orientale* L. – Şərq lələsi, *Papaver macrostomum* Boiss. & A.Huet. – İriqutucuqlu lələ, *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. – Şərq alkannası, *Caccinia macranthera* (Banks et Soland.) Brand – Qalınarpaq kaççin, *Cerinth minor* L. – Kiçik qovotu, *Echium vulgare* L. – Adi göyək, *Symphytum caucasicum* Bieb. – Qafqaz xəndəkotu, *Rindera lanata* (Lam.) Bunge – Tüküklü rindera, *Plantago lanceolata* L. – Neştərvəri bağayarpağı, *Plantago atrata* Hoppe – Qaralan bağayarpağı, *Allium fuscoviolaceum* Fomin – Tündbənövşəyi soğan, *Allium akaka* S.G.Gmel. ex Schult. & Schult. – Akaka soğanı və s. qeyd edilmişdir [2].

Çəmən bitkiliyi tipi demək olar ki, şaquli zonallıq üzrə bütün hündürlük qurşaqlarını əhatə edir. Subasar, çala-çəmən, meşəaltı, meşədənsonrakı çəmən-kolluq, subalp, alp və alp xalıları çəmənlikləri yarımteplərində formalaşırlar. Qaraquş dağının cənub və cənubi-qərb

hissəsində güney zona olduğundan, ot örtüyü şimal və şimali-şərq hissəyə nisbətən zəif olur. Adətən may ayının sonundan başlayaraq bu zonada birilliklər və ikiilliklər toxum verərək quruyurlar. Qeyd edildiyi kimi, 2020-2021-ci illər ərzində quraqlıq və ekstremal temperatur səbəbindən quruma daha tez baş vermişdir. Bu zonada qeyd edilən kol və kolcuqlar sırf kserofit bitkilər olub, yalnız qaya altında, yarpaqların kölgəliyində, yəni günəşin yandırıcı şüalarından nisbətən qorunan şəraitdə rast olunmuşdur. Bu ərazidə yalnız az sulu bir bulaq mövcuddur. Qaraquş dağının bu zonasında *Rosa canina* L. – İt itburnu, *Atraphaxis angustifolia* Jaub. et Srach – Daryarpaq dəvəqıran, *Zygophyllum fabago* L. – Adi həlməl, *Onobrychis bungei* Boiss. – Bunge esparseti, *Acantholimon araxanum* Bunge – Araz tıs-tısı, *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom. – Çəhrayı acılıq, *Centaurea fischeri* Schlecht. – Fişer güləvəri, *Cirsium echinus* (Bieb.) Hand.-Mazz. – İynəli qanqal, *Elytrigia heidemaniae* Tzvel. – Heydeman ayrığı, *Hypericum scabrum* L. – Kələkötür dazı, *Polygonum aviculare* L. – Quş qırxbuğumu, *Ranunculus napellifolius* DC. – Acı qaymaqçiçək, *Ranunculus sceleratus* L. – Zəhərli qaymaqçiçək, *Peganum harmala* L. – Üzərlik, *Saxifraga pontica* Albov. – Pont daşdələni, *Saxifraga cymbalaria* L. – Tilli daşdələni, *Saxifraga adenophora* C. Koch – Vəzili daşdələni, *Solenanthus circinatus* Ledeb. – Qıvrım boruçiçək, *Glaucium elegans* Fisch. et C.A.Mey. – Zərif buynuzlalə, *Cousinia macroptera* C.A.Mey. – İriqanad kuziniya, *Plantago atrata* Hoppe – Qaralan bağayarpağı, *Plantago lanceolata* L. – Neştərvarı bağayarpağı, *Astragalus regelii* Trautv. – Regel paxladəni, *Jurinea spectabilis* Fisch. et C.A.Mey. – Görkəmli yastıbaş, *Geranium tuberosum* L. – Yumrulu ətirşah, *Rumex acetosa* – Adi əvəlik, *Arenaria gypsophiloides* L. – Süpürgəyarpaq qumluca, *Nonea echiodides* (L.) Roem et Schult. – Göyümtül nonea, *Echium biebersteinii* (Lacaita) Dabrocz. – Biberşteyn göyəyi, *Caccinia macranthera* (Banks et Soland.) Brand – Qalınarpaq kaççin, *Onosma setosa* Ledeb. – Qılçıqlı onosma, *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. – Şərq alkannası, *Verbascum gossypinum* Bieb. – Pambıqlı keçiqulağı, *Verbascum pyramidatum* Bieb. – Piramidavari keçiqulağı, *Bungea trifida* (Vahl.) C.A.Mey. – Üçdilim bungeya, *Michauxia laevigata* Vent. – Hamar keçiməməsi, *Thymus nummularius* Bieb. – Pulvari kəklikotu, *Thymus rariflorus* C.Koch – Xırdaçiçək kəklikotu, *Ornithogalum montanum* Cyr. – Dağ quşsüdü, *Hyoscyamus niger* L. – Qara batbat, *Koeleria kurdica* Ujhelyi – Kürd nazıkbaldırı, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach. – Şərq bozağı, *Bromus scoparius* L. – Süpürgəvari tonqalotu, *Festuca sclerophylla* Boiss. ex Bisch. – Sərtarpaq topal, *Phlomis orientalis* Mill. – Şərq odotu, *Achnatherum caragana* (Trin.) Nevski – Seyrək çiy, *Hordeum glaucum* Steud. – Boz arpa, *Elymus caninus* (L.) L. – İt ayrıqcası və s. növlər qeyd edildi.

Subalp çəmənləri meşələrin yuxarı sərhədindən başlayıb, rütubətli yamaclar boyu alp qurşağının aşağı sərhədlərinə kimi d.s. 2300-2600 m hündürlüklərdə yayılmaqla, enli və ensiz zolaqlar əmələ gətirirlər. Bu çəmənlərin bitkiləri dominantlığı, çiməmələgətirməsi, qısa boyluğu və mərtəbəliliyinin aydın seçilməsi ilə fərqlənilir. Subalp çəmənləri ekoloji xüsusiyyətlərinə görə hündürotluqlu, paxlalı-müxtəlifotlu, quru-taxıllı, nəmli (mezofil) və geofitli olmaqla qruplara bölünürlər. Bu zonada *Polygonum aviculare* L. – Quş qırxbuğumunun üstün olduğu formasiyalar vardır. Yayıldığı sahələrdə tək-tək deyil, qrup halında bitərək sıx və çox da hündür olmayan cəngəllik əmələ gətirir. Bu bitki Quşqızılçılıqlı formasiya – *Polygonieta aviculariae*, eyni zamanda, müxtəlif otlarla qarışıq bitki qruplaşmaları, həmçinin assosiasiya – *Polygonetum* və çoxsaylı lokal biotiplərlə təmsil olunurlar. Qeyd olunan fitosenozlarda Quş qızılçılığı üstünlüyə malik olduğundan dominant rola malikdir. Çox yerdə təmiz cəngəlliklər yaradır ki, bu da onun asan toplanılmasına imkan verir. Quş qızılçılığının üstün olduğu belə

fitosenozlarda digər bitkilər də qarışıq halda, tək-tək, kiçik qruplarla iştirak edirlər. Fitosenozda iştirak edən bitkilərə:

Formasiya sinfi: Subalp çəmənləri

Formasiya: *Polygonieta aviculariae* (*Polygonieta*)

Assosiasiya: *Polygonum aviculare* + *Rumex acetosa*, *Ranunculus caucasicus*, *Ranunculus acer* + *Taraxacum officinale* + *Veronica anagallis-aguatica* + *Bidentis tripartita* + *Alkanna orientalis* + *Chaerophyllum bulbosum* + *Silene vulgaris* + *Bungea trifida* + *Koeleria kurdica* + *Achnatherum caragana* + *Melilotus officinalis* + *Cynodon dactylon*

Assosiasiya: *Polygonum aviculare* + *Rumex confertus* + *Urtica dioica* + *Mentha longifolia* + *Caltha polipetala* + *Sonchus arvensis* + *Geranium tuberosum* + *Heracleum trachylo-*
ma + *Rubia tinctorum* + *Inula helenium* + *Plantago lanceolata* + *Alchimilla oxise-pala* + *Ranunculus arvensis* + *Hordeum bulbosum* + *Melica uniflora* + *Imperata cylindrica*

Formasiya: Taxıllı və taxıllı-müxtəlifotlu (*Poeta*)

Assosiasiya: *Poa pratensis* + *Phleum phleoides* + *Festuca sclerophylla* + *Imperata cylindrica* + *Bromus arvensis* + *Althaea hirsuta* + *Rumex acetosa* + *Hedysarum tropatanum* + *Urtica urens* + *Linum hypericifolium* + *Campanula glomerata* + *Hypericum perforatum* + *Scandix aucheri* + *Scabiosa caucasica* + *Pastinaca armena* + *Stellaria media* + *Silene caucasica* + *Thymus rariflorus*

Assosiasiya: *Festuca sclerophylla* + *Agrostis capillaris* + *Cyperus longus* + *Hordeum leporinum* + *Avena persica* + *Achnatherum caragana* + *Erianthus ravennae* + *Draba brunifolia* + *Globularia trichosantha* + *Ferulago setifolia* + *Erodium cicutarium* + *Crepis karakuschensis* + *Arctium lappa* + *Capsella bursa-pastoris* + *Artemisia scoparia* + *Potentilla recta*

Formasiya: Esparsetli kəklikotuluq (*Thymueta*)

Assosiasiya: *Thymus nummularius* + *Onobrychis transcaucasica* + *Ornithogalum graciliflorum* + *Onopordum acanthium* + *Pedicularis armena* + *Typha laxmannii* + *Centaurea cyanus* + *Valerianella sclerocarpa* + *Potentilla recta* + *Origanum vulgare* + *Iris reticulata* + *Allium fuscoviolaceum* + *Stipa barbata* + *Imperata cylindrica* + *Aegilops cylindrica*

Assosiasiya: *Thymus collinus* + *Symphytum asperum* + *Falcaria vulgaris* + *Papaver orientale* + *Agrimonia eupatoria* + *Astracantha microcephala* + *Ornithogalum brachystachys* + *Medicago caerulea* + *Erianthus ravennae* + *Phleum phleoides* + *Sorghum sudanense* + *Aegilops cylindrica*

Nəmli (mezofil) çəmənlərin tərkibində qeyd edilən formasiyalar tərəfimizdən ilk dəfə təsvir edilmişdir. Subalp çəmənləri daxilində lokal formada, yalnız bulaqların kənarında talalarla hündürotluq (*Hochstenflus*) adlanan bitki qruplaşmalarına tez-tez rast gəlinir. Onların növ tərkibində hündürlüyü 150-210 sm-ə çatan uca boylu bitkilər inkişaf edirlər: *Doronicum macrophyllum* L. – İriyarpaq doronikum, *Rumex alpinus* L. – Alp əvəliyi, *Cachrys longiloba* DC. [*Bilacunaria microcarpa* (Bieb.) Pimenov & V.N.Tichomirov] – Uzunçıxıntılı kaxris, *Senecio othonnae* Bieb. – Otto xaçgülü, *Inula helenium* L. – Uca andız və b. belə bitkilərdəndir. Hündürotluqların yem əhəmiyyəti yoxdur, ancaq dərman bitkilərinin xammal mənbəyi kimi çox qiymətliyərlər.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov B.Ş. Naxçıvan MR-də mezofil subalp çəmənlərinin növ tərkibinə və məhsuldarlığına antropogen faktorların təsiri / Naxçıvan MR-də ekoloji tarazlıq və onun mühafizəsi. Naxçıvan: Qeyrət, 1999, s. 52-56.

2. Novruzi N., Talıbov T. Cənubi Qafqaz canavargiləsinin Naxçıvan Muxtar Respublikasında müasir vəziyyəti və mühafizə yolları // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri. Təbiət və tibb elmləri seriyası, 2020, № 8 (109), s. 56-60.
3. Novruzi N. *Astragalus karakuschensis* Gontsch. – Qaraquş gəvəni // International Journal of Botany Studies, 2021, v. 6, is. 2, pp. 602-603.
4. Talıbov T.H., Məmmədov A.F., Quliyev Q.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının otlaqlarının müasir vəziyyəti və onlardan səmərəli istifadə yolları. Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 346 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). İkinci nəşr, Naxçıvan: Əcəmi, 2021, 426 s.
6. Səfərova F.A. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlaqlarının zəhərli bitkiləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri, 2011, № 2, s. 33-36.
7. Аббасов Н.К., Набиева Ф.Х., Ибрагимов А.Ш. Кормовые ресурсы летних пастбищ Нахчыванской Автономной Республики // Международный Технико-Экономический Журнал, Москва, 2012, № 2, с. 93-98.
8. Гурбанов Э.М. Флора и растительность Атропатанской провинции (в пределах Азербайджанской Республики). Баку: Элм, 2007, 240 с.
9. Ибадуллаева С.Д., Ибрагимов А.Ш., Ширалиева Г.Ш., Талыбова Ф.З. Субальпийское высокотравье Нахичеванской АР // Бот. журн., С.-Петербург: Наука, 2008, т. 93, № 2, с. 737-744.
10. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахичеванской Автономной Республики и её народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
11. Прилипко, Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Баку: Изд-во. Аз. ФАН, 1939, т. 7, 196 с.

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu
E-mail: nnurlana91@mail.ru

Nurlana Novruzi

SUBALP MEASURES AND HIGH-GRASSES PLANT TYPES OF GARAGUSH MOUNTAIN AREA

Subalpine meadows and highland vegetation have developed along forests with phytocenoses forming a transition to the subalpine zone, covering altitudes of 2500-30000 m. Spread over all altitude zones of the Autonomous Republic, it is found in sub-forest, post-forest meadows, and meadows-shrubs, subalpine meadows, floodplains, and meadows. The type of meadow vegetation covers almost all altitude zones in vertical zoning. Flood-land, water-meadow, sub-forest, post-forest meadow-shrub, subalpine, alpine, and alpine spots are formed in the subtypes of meadows. Vegetation groupings called Hochstenflus are often found locally in subalpine meadows, only at the edges of springs. In their species grow tall plants up to 150-210 cm in height.

Keywords: *subalpine meadows, tall-grasses plant, forest, post-forest meadows, meadows-shrubs, subalpine meadows, flood-lands, water meadows.*

Нурлана Новрузи

**СУБАЛЬПИЙСКИЕ ЛУГА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРЫ ГАРАГУШ И
РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТИПЫ ВЫСОКОТРАВЬЯ**

Субальпийские луга и высокогорная растительность развивались вдоль лесов с фитоценозами, образующими переход в субальпийский пояс, занимая высоты 2500-3000 м. Распространены во всех высотных поясах автономной республики, встречаются на участках подлесных, постлесных лугов и лугов-кустарников, субальпийских лугов, пойм и лугов. Тип луговой растительности охватывает практически все высотные пояса в вертикальном районировании. В подтипах лугов образуются пойменные, подлесные, постлесные лугово-кустарниковые, субальпийские, альпийские и альпийские вкрапления. Группы растительности, называемые высокотравьем (Hochstenflus), часто встречаются на субальпийских лугах, только по краям источников. В их видовом составе развиваются высокие растения – до 150-210 см в высоту.

Ключевые слова: субальпийские луга, высокотравье, лес, постлесные луга, луга-кустарники, субальпийские луга, поймы, заливные луга.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilma tarixi: İlkin variant 08.10.2021

Son variant 11.11.2021

UOT 581. 5/1, 581.526

QƏDİR MƏMMƏDOV

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORDUBAD RAYONU
ƏRAZISİNDƏ YAYILAN *ARTEMİSİA* L. CİNSİNƏ DAXİL
OLAN NÖVLƏRİN TƏDQIQINƏ DAİR

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonu ərazisində yayılan Yovşan (*Artemisia* L.) cinsinə daxil olan növlər, onların tədqiqi və istifadə perspektivlərindən bəhs edilmişdir. Ordubad rayonu ərazisində yayılan *Artemisia* L. cinsinə daxil olan növlərin sistemli şəkildə tədqiq etmək üçün 2021-ci il ərzində müstəqil şəkildə və Bioresurslar İnstitutu tərəfindən təşkil olunmuş ekspedisiyalarda iştirak edilmişdir. Beləliklə, tədqiqat ilində aparılan elmi-araşdırmalar və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanmaqla, Ordubad rayonu florasında yayılan *Artemisia* L. cinsinin növ tərkibi araşdırılmış, ən son nomenklatur dəyişiklikləri nəzərə alınmaqla taksonomik tərkibi göstərilmişdir. Regionda cinsin 9 növünə rast gəlinmişdir. Həmçinin, aparılan tədqiqatlara əsasən, növlərin hər birinin yayılma zonaları dəqiqləşdirilmişdir. Bəzi növlərin botaniki təsviri haqqında qısa məlumat verilmişdir. Tədqiqatlar zamanı müəyyən olunmuşdur ki, *Artemisia* L. – Yovşan cinsinə daxil olan növlərdən bəzi dərmanların istehsalında, qida sənayesində, kosmetologiyada, bəzək-bağçılıqda, tibb sənayesinin xammal ilə təchizatında və digər sahələrdə istifadə etmək mümkündür.

Açar sözlər: *Asteraceae* Dumort. fəsiləsi, flora, cins, növ, areal, dərman bitkisi, sinonim.

Giriş. Naxçıvan Muxtar Respublikası özünəməxsus torpaq-iqlim şəraitinə, zəngin flora və bitki örtüyünə malikdir. Ordubad rayonu muxtar respublikanın zəngin flora biomüxtəlifliyinə malik olan ərazisidir. Görkəmli tədqiqatçı botanik alimlər A.A.Qrossheyim və L.İ.Prilipko muxtar respublika florasında 1148 bitki növünün olduğunu qeyd etmişlər [5. s. 133-135]. *Asteraceae* Dumort. fəsiləsinə daxil olan növlər həyatı formalarına görə ot, kol, yarımkol, nadir hallarda lianalar və ağaclarıdır. Fəsilənin muxtar respublika florasında 89 cinslə təmsil olunan 437 növünə rast gəlinir. Fəsiləyə daxil olan cinslərdən biri də *Artemisia* L. – Yovşan cinsidir. Cinsin dünyada yayılmış təxminən 180 növündən Qafqazda 25, Azərbaycanda 16 və o cümlədən Naxçıvan florasında isə 14 növünün yayıldığı məlumdur. *Artemisia* L. cinsinə daxil olan növlərin çiçəkləri süpürgə çiçək qrupunda toplanır. Toxumlarının arxa hissəsi şırımlı, kələkötür və ya hamardır. Toxumları təxminən 1 mm uzunluğunda yumurtasəkilli qaidəyə doğru daralan və ya yumurtavarı ellipsşəkillidir. Yovşan cinsinin növlərini təyin etmək üçün toxumuna daha çox diqqət etmək lazımdır. Növlərinə görə sadə və mürəkkəb yarpaqlı olurlar. Yarpaqları lələkşəkilli və ya üçər bölünmüş formalardadır. Sarğı yarpaqlarının forması və rəngi növlərin əsas əlamətlərindəndir. *Asteraceae* Dumort. fəsiləsi haqqında məlumatlara Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., Məmmədov T.S., Ələsgərova Ə.N. və digər tədqiqatçıların əsərlərində rast gəlinir [1; 2, s. 178-192; 3, s. 164-165; 4, s. 544]. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ordubad rayonu ərazisində yayılmış *Asteraceae* Dumort. fəsiləsinə daxil olan *Artemisia* L. – Yovşan cinsinin öyrənilməsi, yayılma ərazilərinin müəyyən edilməsi, sistemlik təhlili və istifadə perspektivlərinin araşdırılması mühüm məsələlərdən biridir. Ordubad rayonunun florasında bitkilərin öyrənilməsi tarixinə nəzər saldıqda aydın olur ki, *Artemisia* L. cinsi hərtərəfli şəkildə geniş öyrənilməmişdir. Buna görə də, bu cinsə daxil olan növlərin botaniki, bioekoloji xüsusiyyətləri, yayılması, elmi və xalq təbabətində istifadəsi barədə məlumat verməyi lazım bilirik.

Tədqiqat obyektı və metodikası. Tədqiqatın obyektı Ordubad rayonu ərazisində yayılmış *Artemisia* L. cinsinin növləridir. Elmi-tədqiqat işlərində əsas üstünlük marşrut metoduna verilmiş və ümumi qəbul olunmuş geobotaniki, floristik, bioekoloji üsullardan istifadə olunmuşdur. Ekspedisiyalar təşkil edilərək, cinsin növ tərkibi və yayılma zonaları dəqiqləşdirilmişdir. Taksonomik spektri müəyyən edərək, son nomenklatur dəyişikliklər əsas götürülmüşdür. Növlərin təyinatında “Флора Азербайджана”, Talıbov T.H. və İbrahimov Ə.Ş. “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” və digər əsərlərindən, floralardan, Çerepanov S.K., Yareşenko P.D-nin əsərlərindən, *catalogue of lifenin* internet saytından istifadə edilmişdir [3, s. 164-165; 6, s. 310-323; 7, s. 886-894; 8, s. 145-153; 9].

Ekspperimental hissə. Ədəbiyyat mənbələrində cinsə daxil olan növlərin sistemə tərkibi haqqında məlumatların verilməsinə baxmayaraq, növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri və istifadə perspektivləri tam olaraq araşdırılmamışdır. Ordubad rayonu ərazisində yayılmış *Artemisia* L. cinsinə daxil olan növlərin sistemli şəkildə tədqiq etmək üçün 2021-ci il ərzində müstəqil şəkildə və Bioresurslar İnstitutu tərəfindən təşkil olunmuş ekspedisiyalarda iştirak edilmişdir. Ekspedisiyalar zamanı *Artemisia* L. cinsinə daxil olan növlərin yayılma arealı müəyyənləşdirilmiş, digital fotosəkilləri çəkilmiş və herbari nümunələri toplanılmışdır.

Son illərdə bitki sistematikasındakı taksonlarda edilən nomenklatur dəyişikliklər və əlavələr ciddi anlaşılmazlığa səbəb olmuşdur. Belə ki, Ordubad rayonu florasında yayılan bəzi növlərin tədqiqi zamanı ən son nomenklatur adların dəqiqləşdirilməsi aparılmışdır. *Catalogue of lifenin* internet saytı və digər nomenklatur adların təsvirini göstərən saytlarda əvvəllər *Artemisia lerceana* Web. – Lerxian yovşanı, *A. nachitshevanica* Rzazade – Naxçıvan yovşanı növlərinin *Seriphidium lerceanum* (Weber ex Stechm.) Poljakov növünün sinonimi kimi verilsə də son yenilənmədən sonra *A. nachitshevanica* Rzazade – Naxçıvan yovşanı növü *A. lerceana* Web. – Lerxian yovşanı növünün sinonimi kimi göstərilmişdir. Həmçinin *A. lerceana* Web. – Lerxian yovşanı növünün özü isə *A. fragrans* Willd. növünün sinonimi kimi göstərilmişdir. Belə görünür ki, hər üç növ *A. fragrans* Willd. növündə birləşmişdir [9]. Ələsgərova Ə.N. mübahisəli yovşan növlərinin xemotaksonomiyasını öyrənmiş, *A. nachitshevanica* növünün *A. fragrans* və *A. szowitziana* növlərinin çarpaz tozlanması nəticəsində yarandığını qeyd etmişdir. Müəllif *A. nachitshevanica* növündən alınan seskviterpen laktonlar ilə *A. szowitziana*-dan alınan laktonlar arasında, həmçinin *A. fragrans* növü üçün xarakterik olan laktonlar arasında biogenetik qohumluq əlaqələrinin mövcud olmasını əsas götürərək, ədəbiyyatda sinonim kimi göstərilən *A. nachitshevanica* növünü müstəqil növ kimi təsvir etmişdir [1, s. 17].

Aparılan elmi tədqiqatların nəticəsi və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq, Ordubad rayonu ərazisində yayılmış *Artemisia* L. – Yovşan cinsinin ən son nomenklatur dəyişiklikləri nəzərə alınmaqla, taksonomik tərkibi aşağıdakı kimi verilmişdir.

Ordo.: Asterales – Astraçiçəklilər

Fam.: Asteraceae Dumort. – Mürəkkəbçiçəklilər

Genus.: *Artemisia* L. – Yovşan

A. absinthium L. – Acı yovşan

A. araxina Takht. – Araz yovşanı

A. dracunculus L. – Tərxun yovşan

A. fragrans Willd. (*A. lerceana* Web.) – Ətirli yovşan

A. incana (L.) Druce (*A. fasciculata* Bieb.) – Ağarmış yovşan

A. nachitshevanica – Naxçıvan yovşanı

A. scoparia Waldst. Kit. – Pürən yovşan

A. spicigera C.Koch – Sünbülvarı yovşan

A. vulgaris L. – Adi yovşan

Taksonomik tərkibdən də göründüyü kimi *Artemisia* L. – yovşan cinsinin Ordubad rayon florasında 9 növü yayılmışdır.

A. fragrans Willd. (*A. lerceana* Web.) – Ətirli yovşan quraqlığa və şaxtaya davamlı, torpağa az tələbkər olan bu növün hündürlüyü 30-40 sm-ə çatan bozuntul rəngli kol bitkisi. Kökləri yoğunlaşmışdır. Kök gövdəsi çoxsaylı və tükcüklüdür. Səbəti 2-3 mm uzunluğunda olub, yumurtaşəkillidir. Aşağı hissədə yarpaqları düz, xətvəri olub, 2-4 sm uzunluğundadır. Çiçəkləri açıq-qırmızımtıl rənglidir. Avqust ayı çiçəkləyir, noyabr-dekabr ayları toxum verir. *A. fragrans* otlaq sahələrində bolluq təşkil etməklə heyvandarlığın inkişafında böyük rol oynayır. *A. fragrans* kserofit cəngəlliklərinə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının bir çox yerində, həmçinin Arazboyu düzənlik, Ordubad rayonu Aza kəndi, Bist kəndi, Biləv kəndi və s. ətraflarında rast gəlinir.

A. incana (L.) Druce (*A. fasciculata* Bieb.) – Ağarmış yovşan rütubətə davamlı, işıq-sevən, torpağa az tələbkərdir. Gövdəsi 15-20 sm olub, aşağı hissədən budaqlanaraq yayılır. Yarpaq ayası enli, lələkvari, uc hissəsi sivri formalı bəzən də dəyirmivarıdır. Səbəti süpürgəvari hamaş çiçək qrupunda yerləşir. Tacın ucları tükcüklüdür. İyul-avqust aylarında çiçəkləyir, meyvəsi sentyabr ayında yetişir. Tərkibində efir yağları vardır. Qida sənayesində və kosmetologiyada geniş istifadə olunur.

A. spicigera – Sünbülvarı yovşan tədqiqat ərazisində geniş areala malik olub, yem bitkisi kimi qumsal, boz, açıq-boz, çınqıllı, səhra, yarımsəhra, orta dağ qurşağında xüsusi forması-yalar yaradaraq qış otlaqlarının əsasını təşkil edirlər. Buna görə də yovşanların faydalı növləri ayrı-ayrı araşdırılmış və məlum olmuşdur ki, cinsə aid növlər içərisində dərman (*A. absinthium*, *A. fragrans*, *A. scoparia*), efiryağlı (*A. scoparia*, *A. araxina*), texniki (*A. fragrans*, *A. spicigera*), ədviyyat kimi (*A. absinthium*, *A. dracunculus*), qida sənayesi, kosmetologiyada (*A. incana* L.) istifadə olunur.

Nəticə. Tədqiqat dövründə aparılan elmi tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, Ordubad rayon florasında yayılan *Artemisia* L. – Yovşan cinsinin növ tərkibi araşdırılmış, tədqiqat ərazisində cinsin *A. absinthium* L., *A. araxina* Takth., *A. dracunculus* L., *A. fragrans* Willd. (*A. lerceana* Web.), *A. incana* (L.) Druce (*A. fasciculata* Bieb.), *A. nachitshevanica*, *A. scoparia* Waldst. Kit., *A. spicigera* C.Koch, *A. vulgaris* L. növlərinin yayıldığı aşkarlanmışdır. Növlərin ən son nomenklatur adlarından istifadə edilmiş, sinonimləri mötərizədə göstərilmişdir. Həmçinin növlərin hər birinin yayılma zonaları müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, bu növlərin bəzilərindən dərman istehsalında, ətraf mühitin sanitariya-gigiyenik şəraitinin yaxşılaşdırılmasında və digər sahələrdə istifadə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Ələsgərova Ə.N. Azərbaycan florasında yayılan yovşan (*Artemisia* L.) cinsi növlərinin öyrənilməsi: Biol. elm. dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2014, 49 s.
2. Məmmədov T.S. Azərbaycan dendroflorası. II c., Bakı: Səda, 2015, 392 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.

4. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 673 s.
5. Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана. Баку: Элм, 1970, 168 с.
6. Флора Азербайджана. Т. VIII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1961, 676 с.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.
8. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Москва: Просвещение, 1969, 200 с.
9. <http://www.catalogueoflife.org/col/>

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

Gadir Mammadov

THE STUDY OF THE *ARTEMISIA* L. GENUS SPECIES DISTRIBUTED IN THE ORDUBAD DISTRICT OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper discusses the prospects for their study and use, the genus *Artemisia* L., widespread in the Ordubad region of the Nakhchivan Autonomous Republic. For a systematic study of the species of *Artemisia* L., widespread in the Ordubad region, in 2021, they took part in expeditions organized by the Institute of Bioresources and on their initiative. Thus, based on the studies carried out in the research year and the literature data, the species composition of the genus *Artemisia* L. common in the flora of the Ordubad region was investigated, and their taxonomic composition was compiled, taking into account the latest changes in the nomenclature. There are nine species of this genus in the region. Also, according to the study results, the zones of distribution of each species were specified. Brief botanical descriptions of some species are given. During the research, it has been determined that *Artemisia* L. – Wormwood species can be used to produce some medicines in the food industry, cosmetology, gardening, and the supply of raw materials for the medical industry can be used for other purposes.

Keywords: family of *Asteraceae* Dumort., flora, genus, species, areal, traditional medicine, synonym.

Кадир Мамедов

К ИЗУЧЕНИЮ ВИДОВ РОДА *ARTEMISIA* L., РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассмотрены виды, относящиеся к роду *Artemisia* L., распространенные в Ордубадском районе Нахчыванской Автономной Республики, перспективы их изучения и использования. Для систематического изучения видов *Artemisia* L., распространенных в Ордубадском районе, в 2021 году принято участие в экспедициях, организованных Институтом Биоресурсов и по своей инициативе. Таким образом, на основе исследований проведенных в исследовательском году и литературных данных,

исследован видовой состав рода *Artemisia* L., распространенного во флоре Ордубадского района, и составлен его таксономический состав с учетом последних изменений номенклатуры. В районе встречаются 9 видов этого рода. Также по результатам исследования уточнены зоны распространения каждого вида. Даны краткие ботанические описания некоторых видов. В ходе исследований было установлено, что Полынь (*Artemisia* L.) широко применяется при производстве некоторых медицинских препаратов, в пищевой промышленности, в косметологии, в декоративном садоводстве и снабжает медицинскую промышленность сырьем.

Ключевые слова: *Asteraceae* Dumort. семейство, флора, род, вид, ареал, народная медицина, синоним.

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 17.09.2021
Son variant 07.10.2021

UOT 576.89;591.69

İSMAYIL MƏMMƏDOV

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA QOYUNLARIN
SARKOSPORİDİLƏRLƏ YOLUXMASININ CİNS VƏ
CİNSİYYƏTDƏN ASILILIQ DİNAMİKASI**

*Məqalədə, Naxçıvan MR şəraitində qoyunların cins və cinsiyyətdən asılı olaraq sarkosporidilərlə yoluxmasının ekstensivliyinə və intensivliyinə təsiri araşdırılmışdır. Muxtar respublikada qoyunlarda iki növ sarkosporidi (*S. gigantea* və *S. tenella*) parazitlik etməsi müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlarla, müəyyən edilmişdir ki, muxtar respublika ərazisində bəslənilən balbas və mazex cinslərinin sarkosporidilərlə yoluxması fərqlidir. Belə ki mazex cinsli qoyunların sarkosporidilərlə yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi yüksək olmuşdur. Qoyunların cinsindən asılı olaraq *S. gigantea* və *S. tenella* ilə yoluxma ekstensivliyinin və intensivliyinin müqayisəli analizi göstərir ki, bu növlər ilə yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi eyni olmayıb *S. tenella* ilə yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi daha yüksəkdir. Bu baxımdan *S. tenella*-nın qoyunçuluğun inkişafına daha ciddi maneə olduğunu qeyd etmək lazımdır. Cinsiyyətdən asılı olaraq invaziyanın ekstensivliyi və intensivliyi fərqli olmuşdur. Tədqiq edilən 148 erkək fərddən 62-si (41,9%), 163 dişi fərddən isə 98-i (60,1%) yoluxmuşdur. Məlum olur ki, dişi fərdlər arasında yoluxma erkək fərdlərə nisbətən yüksəkdir.*

Açar sözlər: *Naxçıvan, sarkosporidioz, intensivlik, ekstensivlik, qoyun, cins, cinsiyyət, parazit, sista.*

Azərbaycanın və onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii-coğrafi şəraiti bu ərazidə maldarlığın, xüsusilə qoyunçuluğun yaranmasına və inkişafına xüsusi təsir göstərmişdir. Azərbaycanda qoyunçuluq qədim tarixə malik olmaqla köçəri, yarımköçəri saxlanmış, əsasən kəndətrafi, yay-qış otlaq-örüş sahələrində, dağlıq və dağətəyi zonalarda inkişaf etmişdir. Gövşəyən heyvan növündən olan qoyunlar 7 min il əvvəl ilk dəfə əhliləşdirilmiş və insanların ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi üçün inkişaf etdirilmişdir. Azərbaycanda xalq seleksiyası yolu ilə çoxlu qiymətli qoyun cinslərinin gene-fondları yaradılmışdır. Həmin cinslərdən Mil-Qarabağ, Abşeron, Qaradolaq, Balbas, Mazex, Bozax, Şirvan, Gödək, Ləzgi, Caro, Azərbaycan dağ merinosu və Pirəsora qoyun cinslərini göstərmək olar. Balbas cinsindən olan qoyunlar xüsusilə Naxçıvan MR-də yetişdirilir və burada yetişdirilən qoyunların 80%-i bu cinsdəndir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında həliyədə mövcud olan Balbas qoyun cinsi çoxəsrlik xalq seleksiyası yolu ilə yaradılmışdır. Akademik F.A.Məlikova görə, Naxçıvan MR-də inkişaf etdirilən Balbas qoyun cinsinin tarixi bizim eradan əvvəl 1000-800-ci illərə aiddir. Azərbaycanda Balbas qoyun cinsinin vətəni Naxçıvan MR hesab edilir. Bu cins Türkiyədə, İranda və qərbi Azərbaycanda da yetişdirilir. Balbas qoyunun vətəni Mərkəzi Anadolu (Ankara, Konya, Sivas, Ərzurum) olub, burada o, “Ağ qaraman” adı ilə məşhurdur.

Balbas cinsinin qoyun və qoçlarının əksəriyyəti buynuzsuz və uzun qulaqlı olur. Sümüyü möhkəm, qoyunlarının ayaqları uzun olur. Balbas qoyunu əsasən Naxçıvan MR-in aran bölgəsində yayılmışdır.

Balbas qoyunları yaxşı yolgetmə qabiliyyətli olmaqla, yerli kontinental iqlim şəraitinə davamlıdır, möhkəm bədən quruluşuna malikdirlər. Ayaqları quru əzələli və möhkəm olmaqla yerli iqlim şəraitinə yaxşı uyğunlaşıb, ot nə qədər balaca olsa da onu dibdən qopara bilir. Özünün məhsuldarlıq göstəricilərinə görə Balbas qoyun cinsi bu gün də Cənubi Qafqazda yetişdirilən ən yaxşı yerli qabayunlu qoyun cinslərindəndir.

Naxçıvan MR ərazisində yetişdirilən qoyun cinslərindən biri də Mazex qoyun cinsidir. Mazex qoyunun rəngi qızılı və ya qəhvəyi rəngdə olduğu üçün yerli əhali onu “Qızıl qoyun” adlandırır. Bu cinsin qoçları buynuzlu, qoyunları isə əksər hallarda buynuzsuz olur. Ət və yun məhsuldarlıq göstəricilərinə görə Balbas qoyun cinsindən bir qədər geri qalır. Süd sağımına görə mazex qoyun cinsi Azərbaycan qoyun cinslərinin hamısından üstün olub, laktasiya müddətində 135 litrə qədər süd sağılır. Əsasən muxtar respublikanın dağətəyi və dağlıq ərazilərində geniş saxlanılır. Onların çəkirlərinin Balbas qoyunlarına nisbətən az olmaları və ayaqlarının nisbətən uzun olmaları onların dağlıq ərazilərdə asanlıqla hərəkət etmələrinə şərait yaradır.

Qoyunçuluğun inkişafını ləngidən bir sıra səbəblər vardır, bunlardan ən əsası qoyunlarda parazit ibtidailərin törətdikləri xəstəliklərdir. Qoyunlar arasında ən çox rast gəlinən protozooz xəstəliklərdən biri də sarkosporidiozudur. Sarkosporidi sistalarına müxtəlif növ heyvanlarda rast gəlinmiş və o, dünyada geniş yayılmış xəstəliklərdəndir.

Qoyunların sarkosporidiozu *Sarcocystis* cinsinə daxil edilən ibtidai parazitlər tərəfindən törədilən və az tədqiq olunan xəstəliklərdən biridir. Xəstəlik aralıq sahiblər olan bir çox növ məməlilərin, quşların və reptililərin eninəzolaqlı və digər əzələ toxumalarında makro və mikro sistaların formalaşması ilə müşahidə olunur. Bu parazitlər lokalizasiya etdikləri orqan və toxumalarda patomorfoloji dəyişikliklər törətməklə heyvanların arıqlamasına, inkişafdan qalmasına, nəsilvermə qabiliyyətinin aşağı düşməsinə, boğaz heyvanların bala atmasına, embrionun autolizisinə, ətinin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur [1, s. 42-46; 2, s. 228-232; 3, s. 234-238; 4, s. 272-276; 5, s. 129-134; 6, s. 153-158; 7, s. 51-53; 8, s. 31-36; 9, s. 49-53].

Aparılan tədqiqat işinin məqsədi Naxçıvan MR ərazisində qoyunların cinsinin və cinsiyyətinin sarkosporidilərlə yoluxma dinamikasına təsirini kompleks tədqiq etmək və onun qoyunçuluğa vurduğu ziyanı nəzərə alaraq, xəstəliyə qarşı profilaktiki mübarizə tədbirlərini işləyib hazırlamaqdır.

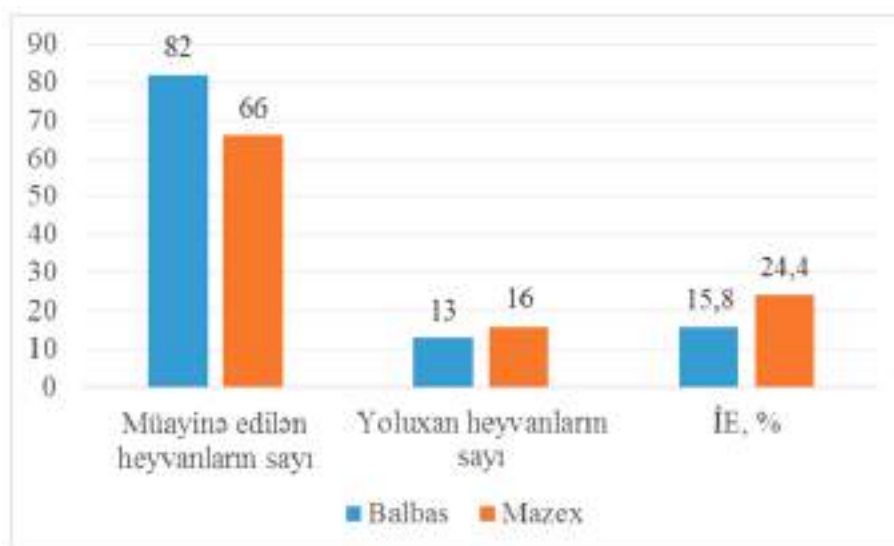
Material və metodlar. Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunların *Sarcocystis*-lə yoluxmasını öyrənmək məqsədilə 2019-2020-ci illərdə Naxçıvan şəhərinin kəsim məntəqələrinə muxtar respublikanın bütün rayonlarından gətirilən müxtəlif cins və cinsiyyətdən olan qoyunlar müayinə edilmişdir. Kəsilmiş qoyunların qida boruları, skelet əzələləri, ürəyi, diafraqması, qara və ağciyərlərinin *Sarcocystis* sistalarına yoluxması vizual müayinə edilmişdir. Yoxlanılmış orqanlardan ancaq qida borusunda makroskopik *Sarcocystis* sistalarına rast gəlinmişdir. Xəstəliyin ekstensivliyi yoluxmuş heyvanların, intensivliyi isə qida borularında tapılmış *Sarcocystis* sistalarının sayına görə müəyyən edilmişdir.

Makroskopik *Sarcocystis* sistalarına rast gəlinən və gəlinməyən qida boruları toplanaraq Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Onurğasız heyvanlar laboratoriyasına gətirilərək incələnmişdir. Qida borusunda olan makroskopik *Sarcocystis* sistalarının ölçüləri müəyyən edilmişdir. Makroskopik *Sarcocystis* sistalarının örtüyü dağıldıqdan sonra azad olmuş merozoitlərin də ölçüləri hesablanmışdır.

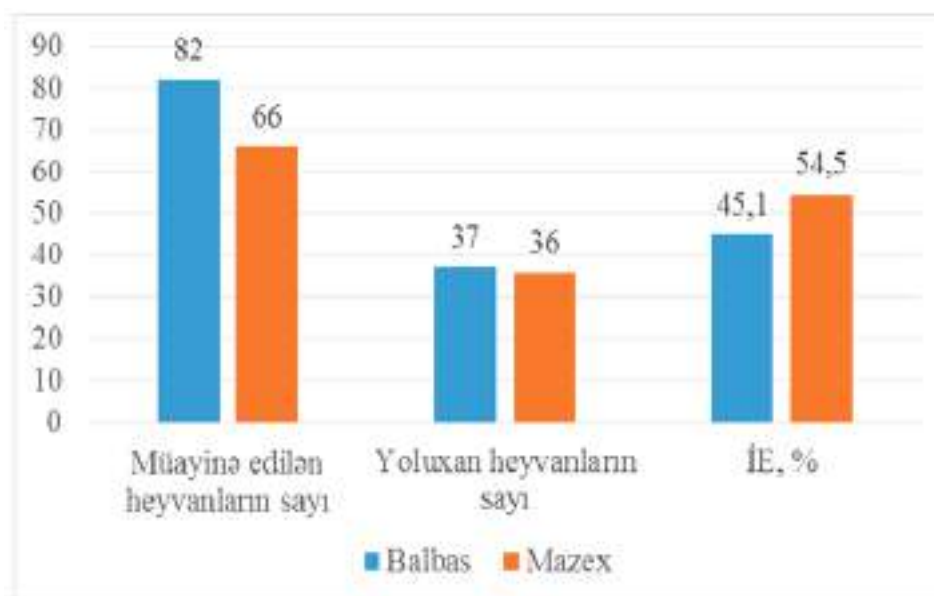
Qoyunlardan götürülən toxuma nümunələrində mikrosistaların olduğunu müəyyən etmək üçün kompressor metodundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün hər orqandan çəkisi 50 q olan 5 toxuma nümunəsi götürülmüş, kiçik parçalara doğranmışdır. Kəsiklərin üzərinə 2-3 damcı (bərabər hissədə 0,5%-li metilen göyünün sulu məhlulu ilə buzlu sirkə turşusu məhlulunun qarışığı) qarışıq əlavə edilmişdir, 5 dəqiqədən sonra onun üzərinə 2-3 damcı 25%-li naşatır spirti məhlulu əlavə edilmiş, sonra təxminən buğda dənisi böyüklükdə kəsilib götürülən hissələr kompressorunda sıxılaraq mikroskopun kiçik böyüdücüsü (7×8) altında baxılmışdır. Mikroskopik tədqiqat zamanı hər kəsikdə sarkosistaların sayı nəzərə alınmış, invaziyanın

intensivliyi bir kəsikdə olan sarkosistaları saymaqla qiymətləndirilmişdir. İnvaziya şərti olaraq belə qruplaşdırılmışdır: yüksək (1 kəsikdə 12 və 12-dən çox sarkosista olduqda), orta (1 kəsikdə 9-11 sarkosista olduqda), zəif (1 kəsikdə 9-ə qədər sarkosista olduqda).

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqatlar da balbas və mazex cinslərindən olan qoyunların sarkosporidilərin *S. gigantea* və *S. tenella* növləri ilə yoluxma ekstensivliyi öyrənilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Balbas və Mazex cinslərindən olan qoyunların *Sarcocystis gigantea* növü ilə yoluxma ekstensivliyi.



Şəkil 2. Balbas və Mazex cinslərindən olan qoyunların *Sarcocystis tenella* növü ilə yoluxma ekstensivliyi.

Şəkildə verilən məlumatlardan aydın olur ki, balbas cinsindən olan qoyunların *S. gigantea* ilə yoluxma ekstensivliyi 13% (82/13) və mazex cinsindən olan qoyunlarda isə 24,4% (66/16) olmuşdur. Balbas cinsindən olan qoyunlarda invaziyanın intensivliyi zəif (1-8

sarkosista) olduğu halda, şirvan və qala cinsindən olan qoyunlarda orta (9-11 sarkosista) olmuşdur.

Balbas və mazex cinslərindən olan qoyunların *S. tenella* ilə yoluxma ekstensivliyinin və intensivliyinin öyrənilməsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, qoyunların bu növ parazitlə yoluxma ekstensivliyi mazex cinsinə nisbətən zəifdir. Mazex cinsində invaziyanın ekstensivliyi müvafiq olaraq 54,5% olduğu halda, balbas cinsində 45,1% olmuşdur (şəkil 1).

S. tenella ilə yoluxma intensivliyinin öyrənilməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, balbas cinsindən olan qoyunların 1 sm² toxumasında 12-15 mikrosista məskunlaşdığı halda, mazex cinsindən olan qoyunların hər birinin 1 sm² toxumasında 13-20 mikrosistaya rastlanmışdır.

Qoyunların cinsindən asılı olaraq *S. gigantea* və *S. tenella* ilə yoluxma ekstensivliyinin və intensivliyinin müqayisəli analizi göstərir ki, bu növlər ilə yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi eyni olmayıb *S. tenella* ilə yoluxma ekstensivliyi və intensivliyi daha yüksəkdir. Bu baxımdan *S. tenella*-nın qoyunçuluğun inkişafına daha ciddi maneə olduğunu qeyd etmək lazımdır.

Qoyunların cinsiyyətindən asılı olaraq *Sarcocystis tenella* ilə yoluxması istiqamətində aparılan tədqiqat işinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1-də verilən məlumatların analizindən aydın olur ki, tədqiq edilən 148 erkək fərddən 62-si (41,9%), 163 dişi fərddən isə 98-i (60,1%) yoluxmuşdur. Məlum olur ki, dişi fərdlər arasında yoluxma erkək fərdlərə nisbətən yüksəkdir.

Cədvəl 1

**Naxçıvan MR şəraitində qoyunların cinsiyyətindən asılı olaraq
Sarcocystis tenella ilə yoluxması (2018-2019-cu illər)**

Erkək fərdlər		İE, %	Dişi fərdlər		İE, %
Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur		Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	
68	31	45,6	75	44	58,6
54	21	38,8	67	32	47,7
122	52	42,6	142	76	53,5

Alınan nəticələri müqayisəli şəkildə analiz etdikdə məlum olur ki, Naxçıvan MR şəraitində dişi fərdlər arasında invaziyanın ekstensivliyi erkək fərdlərə nisbətən yüksəkdir. Fikrimizcə, erkək və dişi fərdlər arasında ekstensivlik fərqlərinin belə olması, cavan erkək fərdlərin dişi fərdlərə nisbətən daha tez kəsilməsi ilə əlaqədardır.

Beləliklə, alınan nəticələr belə deməyə əsas verir ki, Naxçıvan MR şəraitində qoyunların cinsi və cinsiyyəti sarkosporidi invaziyalarının ekstensivliyinə təsir göstərir. Buna görə də invaziyanın tez bir zamanda qoyunlar arasında intensiv yayılmasına şərait yaranır.

Qoyunlar *Sarcocystis* parazitinin aralıq sahibi rolunu oynayır, bu parazitə əsas sahibləri itlər, pişiklər və gəmiricilərdir. Profilaktik tədbir kimi şəxsi və fermer təsərrüfatlarında invaziya mənbəyi kimi sahibsiz itlərin, pişiklərin ferma ərazisinə və xüsusən də yem saxlanılan anbarlara və ot tayalarının yanına buraxılmamasına çalışmaq lazımdır. Bundan başqa ferma ərazisində gəmiricilərə qarşı vaxtaşırı tədbirlər aparılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi. I c. / akad. M.Ə.Musayevin redaksiyası ilə, Bakı: Elm, 2002, 266 s.
2. Məmmədov İ.B. Sarkosistidilərin (*Sarcocystidae*) bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi / Naxçıvanın maddi və mənəvi mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi (21-22 may 2002 ci il tarixdə keçirilmiş elmi konfransın materialları). Bakı, 2004, s. 228-232.
3. Namazova A.A., Məmmədova M.Ə. Azərbaycanda ev qoyunlarının şaquli qurşaqlardan asılı olaraq sarkosporidilərlə yoluxması // AMEA Zoologiya İnstitutunun Əsərləri, Bakı, 2011, c. 29, s. 234-238.
4. Aydenizöz M., Karaer Z., İlkme A.N., Atmaca N.T. Kırıkkale belediyye mezbahasında kesilen koyunlarda *Sarcocystis* türlerinin yaygınlığı // Türkiye Parazitoloji Dergisi, 2007, c. 31, № 4, s. 272-276.
5. Şaki C.E., Deger S., Özer E. Türkiyede Sarkosporidiosis // YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, Van, 2010, c. 21, s. 129-134.
6. Бейер Т.В. Клеточная биология споровиков возбудителей протозойных болезней животных и человека. Ленинград: Наука, 1989, 186 с.
7. Мамедов И.Б. Саркоспоридиоз овец в Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Вестник Алтайского государственного Аграрного Университета, Барнаул, 2012, № 3, с. 51-53.
8. Мусаев М.А., Суркова А.М., Гаибова Г.Д., Иса-заде Д.М. Саркоспоридии овец северо-восточного Азербайджана // Изв. АН. Азерб. ССР. Сер биол. Наук, 1985, № 2, с. 31-37.
9. Titilincu A., Viorica M., Blaga R., Bratu C.N., Cozma V. Epidemiology and etiology in sheep Sarcocystosis // Bulletin UASVM, Veterinary Medicine, 2008 No 65(2), pp. 49-54.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: i_memmedov68@mail.ru

Ismayıl Mammadov

INFECTION OF SHEEP WITH SARCOSPORIDIAN DEPENDING ON BREED AND SEX UNDER THE CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

It was established parasitizing two species of sarcosporidiosis in sheep – *Sarcosystis gigantea* and *S. tenella* in the Nakhchivan Autonomous Republic. It was determinate that infection of sheep in the republic by *S. gigantea* is 24,41%, and *S. tenella* – 54,5%. It was revealed that cysts of *S. gigantea* are mainly parasitic in the esophagus, and cysts of *S. tenella* localized in the esophagus, diaphragm, tongue, and heart. Extensively and intensity of infection of sheep *S. gigantea* depends on the sex and age of the animal and the seasons.

Much widely widespread protozoan illnesses cause essential economic damage that develops of a case and the compelled slaughter of animals, short-reception of additional weights, decrease the quality and nutritional value of meat.

One can not keep carnivores on the territory of farms, summer camps, the places where fodder is stored. In addition, meat infected by sarcocysts can not be fed to dogs, cats, and other carnivores in uncleared form.

Keywords: *Nakhchivan, Sarcocystis, extensiveness, intensity, sheep, breed, parasite, cysts.*

Исмаил Мамедов

ДИНАМИКА ЗАРАЖЕНИЯ ОВЕЦ САРКОСПОРИДИЯМИ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ И ПОЛА

Комплексом паразитологических исследований были изучены закономерности распространения саркоспоридиоза овец в автономной республике, а также некоторые взаимоотношения в системе паразит-хозяин. Было установлено паразитирование двух видов саркоспоридий у овец в Нахчыванской АР – *Sarcosystis gigantea* и *S. tenella*. Установлено, что зараженность овец *S. gigantea* в республике составляет 24,4%, а *S. tenella* – 54,5%. Выявлено, что цисты *S. gigantea* в основном паразитируют в мышцах пищевода, а цисты *S. tenella* локализуются в мышцах пищевода, диафрагмы, языка и сердца. Экстенсивность и интенсивность заражения овец *S. gigantea* зависит от пола и породы животного.

Нельзя содержать плотоядных на территории ферм, летних лагерей, в местах хранения кормов. Пораженное саркоцистами мясо нельзя скармливать собакам, кошкам и другим плотоядным в необезвреженном виде.

Ключевые слова: *Нахчыван, саркоспоридии, экстенсивность, интенсивность, овца, порода, паразит, цист.*

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

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.09.2021
Son variant 21.10.2021**

UOT 577.47(28)

AKİF BAYRAMOV

ARPAÇAYIN AŞAĞI AXININDA MAKROZOOBENTOSUN
SİSTEMATİK QURULUŞU

Arpaçayın aşağı axınında hidrofaunanın əsas tərkib hissəsi kimi makrozoobentosun sistematik quruluşu və daim modifikasiya edilən bircinsli biotopun faunanın inkişafına təsiri öyrənilmişdir. Fauna 14 sistematik qrupa mənsub olan 55 növ və formadan ibarətdir. Növlərinin zənginliyinə görə, Ostracoda (5 növ), Coleoptera (6 növ), Diptera (5 növ) dəstələri və Chironomidae (8 növ) fəsiləsi üstünlük təşkil etmişdir. Glossiphonia paludosa (Carena, 1823) və Sphaerium solidum (Normand, 1844) növləri Naxçıvan Muxtar Respublikasının faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir. Biokütlənin əsas nüvəsi zəli, molyusk, bulaqçı və xironomid sürfələrinin hesabına formalaşmışdır, onun ortaillik miqdarı 0,161 q/m² olmuşdur. Suyun axın sürəti və biotopun qeyri-sabitliyi ekosistemin həmin hissəsində bentik faunanın tam formalaşmasına imkan vermir. Tədqiqat obyektində makrozoobentosun maksimal inkişafı yaz-yay aylarına təsadüf etmişdir.

Açar sözlər: Şərqi Arpaçay, aşağı axın, reofil ekoloji qrup, su anbarı, Diptera.

Mövzunun aktuallığı. Şərqi Arpaçayın aşağı axını, Arpaçay su anbarı, ondan ayrılan 2 böyük suvarma kanalı və son illərdə istifadəyə verilmiş digər suvarma kanalları Şərur rayonunun müasir hidroqrafik şəbəkəsinin əmələ gətirmişdir. Şəbəkənin müasir vəziyyəti yerüstü və su ekosistemləri üçün yeni ekoloji şərait yaratmış və rayon ərazisində hidrofaunanın zənginliyinə səbəb olmuşdur.

Makrozoobentos hidrofaunanın əsas tərkib hissəsidir. Makrobentik fauna çoxhüceyrəli onurğasız heyvan növlərinin əmələ gətirdiyi toplumların cəmi olub müxtəlif tipli sututarlarda su canlıları arasında mövcud olan mürəkkəb qida və enerji münasibətlərində, hidrobioloji rejiminin tənzim olunmasında, suyun və qrunzun bioloji özünütəmizləməsində fəal rol oynayır. Hazırda suyun keyfiyyət kompleksinin dəyişilməsini izləmək üçün çaylarda həyata keçirilən monitorinqlərdə biogöstərici makrobentik növlər və onların populyasiyaları etibarlı mənbə kimi istifadə edilir. Ekoloji xüsusiyyətləri ilə fərqlənən axar sututarlarda formalaşmış makrozoobentosun tədqiqi bölgə entomofaunasının növmüxtəlifliyi haqqında elmi təsəvvürlərin zənginləşməsinə xidmət edir. Qeyd edilməlidir ki, həşəratlar (*Insecta*) sinfinin, o cümlədən onun İkiqanadlılar (*Diptera*) dəstəsinin əksər qansoran nümayəndələri amfibiotik həyat tərzini keçirməklə həyatının böyük hissəsini şirin sulara keçirirlər.

Ədəbiyyat icmalı. Müxtəlif illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında hidrobioloji tədqiqat işləri zamanı Şərur rayonunda hidrofauna, o cümlədən makrobentik fauna müxtəlif aspektlərdən epizodik olaraq A.Q.Qasımov (1972), R.A. Əliyev (2000), A.B.Bayramov, T.M. Məmmədov və b. (2003), T.H.Talıbov, S.H.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.M.Məhərrəmov (2017), S.İ.Əliyev, A.B.Bayramov (2017) və başqaları tərəfindən öyrənilmişdir [5, s. 158-173; 4, s. 45-80; 1, s. 244-254; 3, s. 353-378; 2, s. 119-126].

İşin məqsədi. Arpaçayın aşağı axınında makrobentik faunanın sistematik quruluşunun və miqdar tərkibinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur. İşdə qeyri-sabit, birtipli biotopun dib faunasının inkişafına təsirinin müəyyən edilməsi əsas vəzifələrdən birini təşkil etmişdir.

İşin materialı və metodu. Arpaçayın aşağı axınının müxtəlif hissələrindən hidrobioloji torla toplanılmış makrozoobentos nümunələri tədqiqat materialı olmuşdur. Nümunələr hidro-

bioloji tədqiqatlarda qəbul edilmiş vasitə və metodlarla çöl şəraitində işlənilmişdir. Bu zaman dib faunasının məkanca paylanması qanunauyğunluğunu müəyyən etmək üçün suyun axın sürəti, havanın və suyun temperaturu, yatağın bitki örtüyü və s. nəzərə alınmışdır. Yerində təmizlənmiş və 4%-li formalin məlulunda fiksə edilmiş nümunələr laboratoriya şəraitində axar su altında yuyulduqdan sonra MBS-10 mikroskopu (Rusiya Federasiyası istehsalı, LZOS) altında makrobentik orqanizmlərin növ mənsubiyyəti, onun sistematik qrupu müəyyən edilmişdir. Növlərin təyininə müvafiq təyinedici kitablardan və İnternet mənbələrindən istifadə edilmişdir. Xüsusi mühafizə edilən ərazi olduğundan Arpaçay su anbarından zoobentos nümunələri toplanılmamışdır [6, s. 3-50; 7, s. 33-35; 8, s. 22-350; 13, s. 15-455;].

Eksperimental hissə. Arpaçayın hidrobioloji xüsusiyyətləri. Arpaçay tranzit çaydır, axımının xeyli hissəsi muxtar respublikadan kənarda əmələ gəlir. Çay başlanğıcını Zəngəzur silsiləsinin Vardenis (Ermənistan Respublikası) dağının Sarıbulaq adlanan ətəklərindən (3100 m d.s.h.) götürür. Uzunluğu 126 km, sutoplayıcı sahəsi 2630 km²-dir. İllik axımı qar, yağış və yeraltı suların hesabına yaranır.

Arpaçay muxtar respublikanın ən böyük və çoxsulu çayı hesab edilir. 20 min ha kənd təsərrüfatı sahəsini suvarma suyu ilə təmin etmək məqsədi ilə 1977-ci ildə çayın yatağı üzərində su tutumu 180 mln. m³, akvatoriyasının sahəsi 6,3 km² olan eyni adlı su anbarı inşa edilmişdir. Ondan şərq və qərb istiqamətlərində 2 böyük suvarma kanalı ayrılır [3, s. 221-234]. Dayanıqlı, səmərəli və təhlükəsiz elektrik enerjisi təchizatının prinsiplərini nəzərə alan mühüm Dövlət proqramlarına əsasən çayın yatağı üzərində 20,5 meqavat gücündə “Arpaçay-1” və 1,4 meqavat gücündə “Arpaçay-2” Su Elektrik Stansiyaları fəaliyyət göstərir.

Son illərdə müasir qurğuların və su tutumlarının istifadəyə verilməsi ilə Şərur şəhərinin, Mahmudkənd və Zeyvəkənd yaşayış məntəqələrinin əhalisini içməli su ilə fasiləsiz təmin etmək mümkün olmuşdur. Tədqiqat işi sututarın bəndindən başlamış mənsəbinədək olan hissəni əhatə etmişdir. Su anbarının bəndindən sutoplayıcı gölədək iti axınlı su beton kanalla axır. Göldən aşağı çay yatağı tez-tez modifikasiya edilir (şəkil 1).



Şəkil 1. Arpaçayın aşağı axını, daim modifikasiya edilən geniş daş biotopu.

Müxtəlif illərdə Arpaçayda aparılmış hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində çay ekosistemində 13 növ zooplankton və xironomid sürfələrinin (*Chironomidae*) üstünlüyü ilə 64 növ makrobentik orqanizm aşkar edilmişdir. Keçən əsrin 80-ci illərində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticəsinə görə Arpaçay su anbarı oliqotrof hesab edilmiş və balıqların yem bazasının bioloji məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədi ilə ekosistemdə dib faunasının Xəzər faunistik kompleksinə mənsub ali xərçəng növləri ilə zənginləşdirilməsi işləri nəzərdə tutulmuşdur. Su anbarının hidrobioloji rejiminin yeni, ətraflı tədqiqatına ehtiyac var [9, s. 123-127].

Növlərinin sayına görə Arpaçayın balıq faunası 7 fəsiləyə mənsub olan 27 növlə kifayət qədər zəngin olub muxtar respublikanın ixtiofaunası üçün ümumi fon yarada bilmişdir. Çayda və ikinci SES-in sutoplayıcı anbarında geniş yayılmış Araz xramulyası (*Capoeta sevangi* (Filippi, 1865) həvəskar balıqçılar tərəfindən ovlanılır, təzə halda satılır və yaxın iaşə müəssisələrinə təklif edilir. Çayda yayılmış Xəzər külməsi, Qırmızıdodaq həşəm, Zərdəpər, Şərq çapağı və Adi sıf azsaylı balıq növləridir.

Arpaçayın aşağı axınında aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində aşağıdakı makrobentik orqanizm növləri aşkar edilmişdir:

Nematoda (1): *Dorylaimus stagnalis* Dujardin, 1845;

Oligochaeta (4): *Nais communis* Pignet, 1906, *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767), *Tubifex tubifex* (Müller, 1774), *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826);

Hirudinea (4): *Glossophonia heteroclita* (Linnaeus, 1761), *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1823)*, *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Herpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758);

Mollusca (3): *Sphaerium solidum* (Normand, 1844)*, *Lymnaea peregra* (O.F.Müller, 1774), *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758);

Ostracoda (5): *Candona candida* (O.F.Müller, 1774), *Candona neglecta* Sars, 1887, *Cypridopsis vidua* (Müller, 1776), *Cypris pubera* Linnaeus, 1776, *Ilyocypris bradyi* G.O.Sars, 1890;

Hydrocarina (2): *Hydrocarina geographica* O.F.Müller, 1774, *Limnochares aquatica* (Linnaeus, 1758);

Ephemeroptera (3): *Baethis rodani* (Pictet, 1843), *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761), *Caenis macrura* Stephens, 1835;

Odonata (4): *Lestes sponsa* (Hansemann 1823), *Ischnura elegans* Van der Linden, 1823, *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771), *Somatochlora metallica* Van der Linden, 1823;

Heteroptera (3): *Corixa dentipes* Thomson, 1869, *Corixa punctata* (Illiger, 1805), *Ilycoris cimicoides* (Linnaeus, 1758);

Coleoptera (6): *Haliphus sp.*, *Hydroporus sp.*, *Aulonogyrus concinnus* (Klug, 1834), *Hydrochus elevatus* (Shaller, 1783), *Berosus spinosus* (Steven, 1808), *Hydrophilus sp.*;

Trichoptera (3): *Hydropsyche pellucidula* MacLachlan, 1878, *Oxyethira distinctella* McLachlan, 1880, *Potamophylax stellatus* (Curtis, 1834);

Simuliidae (4): *Eusimulium znoikoi* Rubtsov, 1940, *Odaqmia variegata* (Meigen, 1818), *Simulium azerbaijanicum* (Dzhafarov, 1953), *Simulium kurense* Rubtsov et Dzhafarov, 1951;

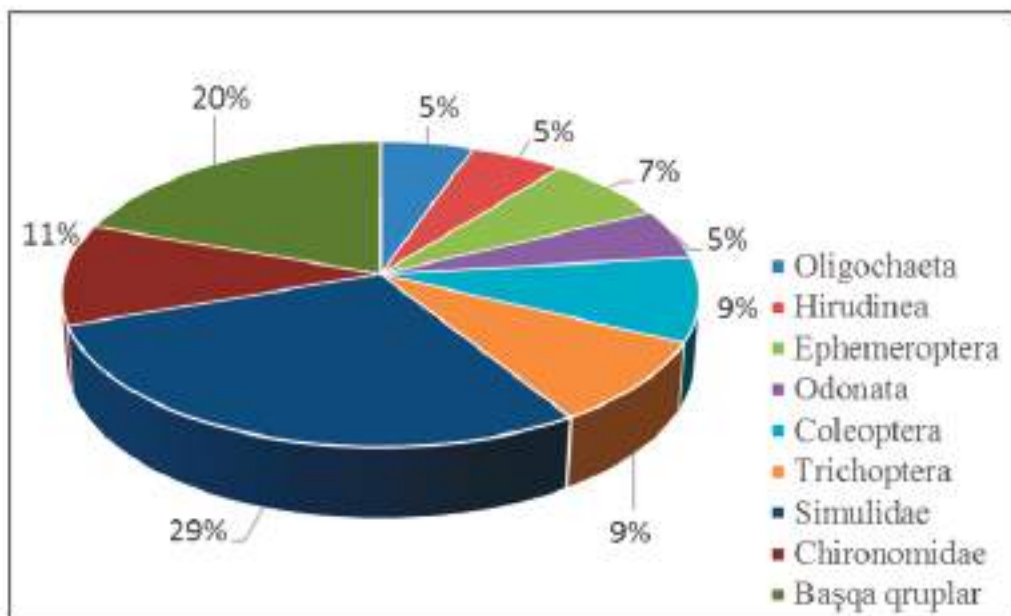
Diptera (5): *Culex pipiens* Linnaeus, 1758, *C. pipiens pipiens* Linnaeus 1758, *Tabanus sp.*, *Dolichopus sp.*, *Dixella amphibia* (De Geer, 1776).

Chironomidae (8): *Procladius choreus* (Meigen, 1804), *Procladius ferrugineus* (Kieffer, 1808), *Tanytus villipennis* (Kieffer, 1918), *Chironomus plumosus* Linnaeus, 1758,

Polypedulum nubeculosum (Meigen, 1804), *P. convictum* (Walker, 1856), *Cricotopus silvestris* (Fabricius, 1794), *Cricotopus biformis* Edwards, 1929;

Göründüyü kimi, Arpaçayın aşağı axınının makrobentik faunası 14 sistematik qrupa mənsub olan 55 növ və formadan ibarətdir. Növlərinin zənginliyinə görə, *Ostracoda* (5 növ), *Coleoptera* (6 növ), *Diptera* (5 növ) dəstələri və *Chironomidae* fəsiləsi (8 növ) üstünlük təşkil etmişlər (şəkil 2).

Faunada *H. stagnalis*, *C. neglecta*, *C. dipterum*, *C. dentipes*, *H. pellucidula*, *O. variegata*, *T. villipennis* və *C. silvestris* növləri yüksək rastgəlmə tezliyinə ($P \geq 50\%$) malikdirlər. Dib faunasında biokütlənin əsas nüvəsi zəli, molyusk, bulaqçı və xironomid sürfələrinin hesabına formalaşır. Hesablamamıza görə Arpaçayın aşağı axınında faunanın orta illik biokütləsi 0,161 q/m² olmuşdur. *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1823) və *Sphaerium solidum* (Normand, 1844) növləri Naxçıvan Muxtar Respublikasının faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.



Şəkil 2. Arpaçayın aşağı axınında makrozoobentosun sistematik qruplar üzrə paylanması, %-lə.

Qeyd: Başqa qruplara *Nematoda*, *Mollusca*, *Ostracoda*, *Hydrocarina*, *Heteroptera*, və *Diptera* qrupları daxildir.

Nəticələr. Arpaçayın aşağı axınının makrobentik faunası 14 sistematik qrupa mənsub olan 55 növ dib orqanizmi ilə təmsil olunmuşdur. Faunada növlərinin zənginliyinə görə, *Ostracoda*, *Coleoptera*, *Diptera* dəstələri və *Chironomidae* fəsiləsi üstünlük təşkil etmişlər. *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1823) və *Sphaerium solidum* (Normand, 1844) növləri Naxçıvan Muxtar Respublikası faunası üçün yenidir. Aşağı axında reofil ekoloji qrupa mənsub olan növlərin üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Suyun axın sürəti və biotopun qeyri-sabitliyi Arpaçayın həmin hissəsində bentik faunanın formalaşmasına imkan vermir. Tədqiqat obyektlərində makrozoobentosun maksimal inkişafı yaz-yay aylarına təsadüf etmişdir, faunanın ortaillik biokütləsi 0,161 q/m² olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B., Məmmədov T.M., Fərəcov H.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas çaylarının hidrobioloji xüsusiyyətləri / Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri. VII bur., Bakı: Elm, 2003, c. 244-254.
2. Əliyev S.İ., Bayramov A.B. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi su hövzələrinin makrozoobentosunun növ tərkibi, miqdarı və sanitar-ekoloji xarakteristikası // Azərbaycan MEA-nın Xəbərləri. Biologiya və təbiət elmləri seriyası, 2017, c. 72, № 2, s. 119-126.
3. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Fiziki coğrafiya. I c., Naxçıvan: Əcəmi, 2017, 455 s.
4. Алиев Р.А. Фауна бокоплавов (*Crustacea, Amphipoda*) пресных водоёмов Азербайджана. Баку: Элм, 2000, 516 с.
5. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, с. 285.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах / Зообентос и его продукция. Ленинград, 1984, 51 с.
7. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Полиграф, 2000, с. 33-35.
8. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных водоёмов Европейской России / Под редакцией В.П.Алексеева и С.В.Цалолихина. Т. II: Зообентос, Москва-С.-Петербург: Изд-во ЗИН РАН, 2016, 457 с.
9. Фараджев Г.Р., Байрамов А.Б. Донная фауна рек Арпачай и Гиланчай // Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол. наук, 1988, № 5, с. 123-127.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akifbayramov50@mail.ru

Akif Bayramov

SYSTEMATIC STRUCTURE OF MACROZOOBENTHOS IN THE LOWER CURRENT OF THE RIVER ARPACHAY

The systematic structure of macrozoobenthos as the main component of the hydrofauna of the lower current of the River Arpachay and the influence of a constantly modified homogeneous lithophilic biotope on the development of the fauna were studied. The fauna consisted of 55 species and forms belonging to 14 systematic groups. According to the number of species, the predominance of the orders Ostracoda (5 species), Coleoptera (6 species), Diptera (5 species), and the family Chironomidae (8 species) was established. *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1823) and *Sphaerium solidum* (Normand, 1844) were first registered for the fauna of the Nakhchivan Autonomous Republic. The central core of the biomass is formed by leeches, mollusks, caddisflies, and chironomid larvae, the average number of which was 0.161 g/m². The speed of the water flow and instability of the biotope do not allow the full-fledged formation of benthic fauna in this part of the ecosystem. The maximum development of macrozoobenthos at the study object was in the spring and summer months.

Keywords: *Eastern Arpachay, lower current, rheophilic ecological group, water reservoir, Diptera.*

Акиф Байрамов

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МАКРОЗООБЕНТОСА
В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ АРПАЧАЙ**

Изучены систематическая структура макрозообентоса как основного компонента гидрофауны нижнего течения реки Арпачай и влияние постоянно модифицированного однородного литофильного биотопа на развитие фауны. Фауна состояла из 55 видов и форм, относящихся к 14 систематическим группам. По числу видов установлено преобладание отрядов *Ostracoda* (5 видов), *Coleoptera* (6 видов), *Diptera* (5 видов) и семейства *Chironomidae* (8 видов). *Glossiphonia paludosa* (Carena, 1823) и *Sphaerium solidum* (Normand, 1844) впервые были зарегистрированы для фауны Нахчыванской Автономной Республики. Основное ядро биомассы сформировано за счет пиявок, моллюсков, ручейников и личинок хирономид, среднее количество которых составило 0,161 г/м². Скорость водного течения и нестабильность биотопа не позволяют полноценное формирование бентосной фауны в этой части экосистемы. Максимальное развитие макрозообентоса на объекте исследования приходилось на весенние и летние месяцы.

Ключевые слова: *восточный Арпачай, нижнее течение, реофильная экологическая группа, водохранилище, Diptera.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 19.10.2021

Son variant 11.11.2021

UOT 595.797

MAHİR MƏHƏRRƏMOV¹, AYDAN MƏHƏRRƏMLİ²

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ *BEMBICINI* (*CRABRONIDAE: BEMBICINAE*) TRİBASININ ARILARI

Məqalədə Bembicini tribasına mənsub növlərin dünyada və Rusiyada qeyd olunması haqqında ədəbiyyat və internet mənbələrinə əsasən məlumatlar verilir. Tədqiqat işi müxtəlif illərdə muxtar respublikanın bir sıra ərazilərindən toplanılmış, Rusiya Elmlər Akademiyasının Uzaq Şərq Bölməsi Biomüxtəliflik Elmi Mərkəzinin, AMEA Zoologiya İnstitutunun, AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan materialların əsasında yerinə yetirilmişdir. 2018-2019-cu tədqiqat illərində muxtar respublikanın 6 rayonunun 26 kəndinin 31 nöqtəsində Bembicini tribasının 11 cinsə mənsub 44 növ və 2 yarımnoyünün yayıldığı aşkar edilmişdir. Növlərin dünyada yayılması, tapıldığı yüksəklik zonaları və landşaftlar müəyyən edilmişdir. Ammatomus coarctatus (Spinola, 1808); Ammatomus rogenhoferi (Handlirsch, 1888); Bembecinus iranicus Schmid-Egger, 2004; Bembecinus peregrinus (F. Smith, 1856); Bembecinus tridens (Fabricius, 1781); Bembix bidentata Vander Linden, 1829; Harpactus transcaucasicus Nemkov, 1994; Psammaecius punctulatus (Vander Linden, 1829); Sphecius nigricornis (Dufour, 1838) digər növlərə nisbətən əksər landşaft tiplərində rast gəlinən çoxsaylı növlər olmuşdur.

Açar sözlər: *dağ-kserofit, landşaft, Ammatomus, Bembecinus, Harpactus, Sphecius.*

Giriş. Dünyada *Bembicini* tribasının 58 cinsi 1396 növü aşkar olunmuşdur. Rusiyada tribanın 14 cinsə mənsub 75 növü qeyd edilmişdir [7]. Azərbaycanın, həmçinin Naxçıvan Muxtar Respublikasının *Bembicini* tribasının arıları bizim tədqiqatlara qədər zəif öyrənilmişdir. Belə ki, rusiyalı alim P.Q.Nemkov tərəfindən Azərbaycanın bir sıra ərazilərindən (Göygöl, Şəki, Ağdərə, Balakən, Lənkəran, Yardımlı, Naxçıvan, Ordubad, Culfa və s.) *Ammatomus rogenhoferi* (Handlirsch, 1888); *Bembecinus tridens* (Fabricius, 1781); *Bembix bidentata* Vander Linden, 1829; *Bembix oculata* Panzer, 1801; *Bembix rostrata* (Linnaeus, 1758); *Gorytes albidulus* (Lepeletier de Saint Fargeau, 1832); *Gorytes pleuripunctatus* A. Costa, 1859; *Harpactus elegans* (Lepeletier de Saint Fargeau, 1832); *Harpactus transcaucasicus* Nemkov, 1994; *Harpactus transiens* A. Costa, 1887; *Hoplisoides punctuosus* (Eversmann, 1849); *Psammaecius punctulatus* (Vander Linden, 1829); *Sphecius antennatus* (Klug, 1845); *Sphecius nigricornis* (Dufour, 1838); *Stizoides tridentatus* (Fabricius, 1775); *Stizus ruficornis* (J. Forster, 1771) növləri qeyd olunmuşdur [3, s. 55-62; 4, s. 8-13; 5, s. 1-11; 6, s. 1-34]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının *Crabronidae*-lərinin faunistik siyahısında *Bembicini* tribasının 46 növü aşkar olunmuşdur ki, bunlardan da 23 növü Azərbaycan, bir növ isə dünya faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir [1, s. 1-24; 2, s. 213-233].

Material və metodika. Tədqiqat işi 2018-2019-cu illərdə muxtar respublikanın 6 rayonunun 26 kəndinin 31 nöqtəsindən M.M.Məhərrəmov, A.B.Bayramov, M.Y.Proşalığın və X.Ə.Əliyev tərəfindən entomoloji tor və Merike tələləri ilə toplanılmış nümunələrin əsasında yerinə yetirilmişdir.

Növlərin təsnifatı və dünyada yayılması V.J.Pulavskiyə görə verilmişdir [7].

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Tədqiqat illərində muxtar respublikanın 6 rayonunun 26 kəndinin 31 nöqtəsində *Bembicini* tribasının 11 cinsə mənsub 44 növ və 2 yarımnoyünün yayıldığı aşkar edilmişdir.

Ammatomus coarctatus (Spinola, 1808)

Material: Babək, Şıxmahmud, 940 m, 30.07.2018, 2♀, 3♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 30.07.2018, 2♂; Şahbuz, Biçənək, 2000 m, 23-24.07.2018, 2♀, 1♂; Culfa, Qazancı, 1300 m, 26-27.07.2018, 1♂; Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 1♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İsrail, Yəmən, İran, Əfqanıstan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-meşə landşaftlarında tapılmışdır.

***Ammatomus rogenhoferi* (Handlirsch, 1888)**

Material: Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 22-23.07.2018, 1♀; Şahbuz, Biçənək, 2000 m, 23-24.07.2018, 1♀; Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 1♀, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m, 21.06.2019, 2♀; Babək, Şıxmahmud, 940 m, 11.06.2019, 1♂; 14.06.2019, 2♀, 4♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♀; Babək, Göynük, 1680 m, 12.06.2019, 1♂; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 5♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♀, 7♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 1♀, 2♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m, 15.06.2019, 1♀, 3♂; Şahbuz, Külüs, 1395 m, 19.06.2019, 3♂; Şahbuz, Qızıl Qışlaq, 1460 m, 19.06.2019, 1♂; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, İordaniya, İsrail, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Çin.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Ammatomus rufonodis* (Radoszkowski, 1877)**

Material: Şahbuz, Sələsüz, 1125 m, 23-25.07.2018, 2♂; Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, Türkmənistan, Tacikistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Argogorytes hispanicus* (Mercet, 1906)**

Material: Şahbuz, Gömür, 1790 m, 18.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Azərbaycan, Özbəkistan, Tacikistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

***Argogorytes mystaceus* (Linnaeus, 1761)**

Material: Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 2♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

***Bembecinus cyprius* de Beaumont, 1954**

Material: Babək, Sirab, 1250 m, 18.06.2019, 4♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 2♂; Culfa, Darıdağ, 900 m, 20.06.2019, 1♂; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Türkiyə, Azərbaycan.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembecinus gynandromorphus* (Handlirsch, 1892)**

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 4♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, İran, Suriya, Fələstin.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Bembecinus iranicus* Schmid-Egger, 2004**

Material: Şahbuz, Keçili, 1800 m, 22.07.2018, 1♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 23.07.2018, 1♀, 8♂; 30.07.2018, 3♀, 6♂; Şahbuz, Ayrınc, 1240 m, 25.07.2018, 1♂; Culfa, Gülüstan, 740 m, 26.07.2018; 1♀; Culfa, Qazançı, 1300 m, 26-27.07.2019, 1♀, 1♂; Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 1♂; 14.06.2019, 3♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, İran, Səudiyyə Ərəbistanı, Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembecinus peregrinus* (F.Smith, 1856)**

Material: Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 28.07.2018, 1♀; Babək, Sirab, 1250 m, 12.06.2019, 8♀; Babək, Payız, 1225 m, 11.06.2019, 6♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 3♀; Culfa, Milax, 1430 m, 15.06.2019, 1♀; Culfa, Teyvaz, 1645 m, 15.06.2019, 6♀, 1♂; Culfa, Darıdağ, 900 m, 20.06.2019, 2♀; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 19.06.2019, 1♀, 1♂; Şahbuz, Külüs, 1395 m, 19.06.2019, 2♀; Şahbuz, Badamlı, 1290 m, 19.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Azərbaycan, Türkiyə, İran, İsrail, İordaniya.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembecinus tridens* (Fabricius, 1781)**

Material: Şahbuz, Keçili, 1800 m, 22.07.2018, 3♀, 3♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 22-23.07.2018, 4♀, 18♂; 30.07.2018, 5♀, 7♂; Şahbuz, Kolanı, 1300 m, 24.07.2018, 2♀, 3♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 24-25.07.2018, 3♀, 22♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 26-27.07.2018, 1♀, 6♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 28.07.2018, 1♀, 4♂; Ordubad, Nürgüt, 1900 m, 29.07.2018, 3♂; Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 1♀, 21♂; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 2♀, 1♂; Babək, Payız, 1225 m, 11.06.2019, 4♂; Babək, Şıxmahmud, 940 m, 14.06.2019, 4♀; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♂; Babək, Göynük, 1680 m, 12.06.2019, 1♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 14.06.2019, 6♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 2♀, 10♂; Culfa, Milax, 1430 m, 15.06.2019, 2♀; Culfa, Teyvaz, 1645 m, 15.06.2019, 2♀, 3♂; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İordaniya, Livan, İsrail, Oman.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembecinus validior* Gussakovskij, 1952**

Material: Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♀; Şahbuz, Badamlı, 1290 m, 19.06.2019, 1♀; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 2♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, İran, Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri, Tacikistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix bicolor* Radoszkowski, 1877**

Material: Şahbuz, Ayrınc, 1240 m, 25.07.2018, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1♀; 12.06.2019, 2♂; 18.06.2019, 1♀; 21.06.2019, 1♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♂; Culfa, Darıdağ, 900 m, 16-17.06.2019, 1♀; Şahbuz, Qızıl Qışlaq, 1460 m, 19.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İsrail, Oman, İraq, İran, Əfqanıstan, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix bidentata* Van der Linden, 1829**

Material: Şahbuz, Keçili, 2300 m, 21.07.2018, 3 ♀, 1 ♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 24-25.07.2018, 1 ♀, 5 ♂; Şahbuz, Ayrınc, 1240 m, 25.07.2018, 3 ♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 26-27.07.2018, 1 ♂; Culfa, Milax, 1430 m, 27.07.2018, 1 ♂; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1 ♂; 12.06.2019, 1 ♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1 ♀, 1 ♂; Şahbuz, Külüs, 1395 m, 19.06.2019, 1 ♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Abxaziya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq və yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix diversipes* F.Morawitz, 1889**

Material: Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 1 ♂.

Dünyada yayılması: Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Özbəkistan, Qırğızıstan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

***Bembix eburnea* Radoszkowski, 1877**

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1 ♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 1 ♀; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 1 ♀, 2 ♂.

Dünyada yayılması: Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Əfqanıstan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix integra* Panzer, 1801**

Material: Şahbuz, Keçili, 2300 m, 21.07.2018, 1 ♀; Şahbuz, Kolanı, 1300 m, 24.07.2018, 1 ♀; Şahbuz, Batabat, 2100 m, 24.07.2018, 1 ♀; Culfa, Göydərə, 1150 m, 26.07.2018, 1 ♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, İran, Türkmənistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq və yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix oculata* Panzer, 1801**

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 24-25.07.2018, 1 ♂; Culfa, Gülistan, 740 m, 26.07.2018, 1 ♀; Culfa, 900 m, 16.06.2019; 1 ♀; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 1 ♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Suriya, İordaniya, Livan, İsrail, Səudiyyə Ərəbistanı, Oman, İran, Əfqanıstan, Pakistan, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Bembix rostrata* (Linnaeus, 1758)**

Material: Culfa, Teyvaz, 1880 m, 15.06.2019, 1 ♀; Şahbuz, Qızıl Qışlaq, 1460 m, 19.06.2019, 1 ♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Əfqanıstan, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

***Gorytes albidulus* (Lepeletier de Saint Fargeau, 1832)**

Material: Babək, Yuxarı Buzqov, 1720 m, 11.06.2019, 1 ♂; Şərur, Axura, 1640 m,

13.06.2019, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♂; 18.06.2019, 1♀, 4♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Özbəkistan, Qırğızıstan, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Gorytes hebraeus de Beaumont, 1953

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 1♀, 2♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə, İordaniya.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Gorytes nigrifacies (Mocsary, 1879)

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 3♀; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 4♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Gürcüstan, Azərbaycan, Türkiyə, İordaniya, İsrail.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Gorytes pleuripunctatus A.Costa, 1859

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İsrail, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Gorytes quinquecinctus (Fabricius, 1793)

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 2♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 3♀, 10♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İran, Özbəkistan, Qırğızıstan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

Gorytes quinquefasciatus (Panzer, 1798)

Material: Culfa, Teyvaz, 1880 m, 15.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

Gorytes schmidtii Schmid-Egger, 2002

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 6♂; Naxçıvan, 905 m, 17-18.06.2019, 1♂; Culfa, Dizə, 880 m, 20.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avstriya, Azərbaycan, Türkiyə.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

Gorytes sulcifrons (A. Costa, 1867)

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 25.07.2018, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 28.07.2018, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Livan, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Harpactus affinis (Spinola, 1808)

Material: Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 4♀, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♀; 18.06.2019, 1♀; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 2♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

Harpactus elegans (Lepelletier de Saint Fargeau, 1832)

Material: Babək, Payız, 1225 m, 11.06.2019, 1♂; Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♀; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 3♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♂; 18.06.2019, 1♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 1♀, 6♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq və orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Harpactus laevis* (Latreille, 1792)**

Material Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♂; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 19.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Harpactus tauricus* Radoszkowski, 1884**

Material: Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 1♂; Naxçıvan, 905 m, 17-18.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Türkmənistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Harpactus transcausicus* Nemkov, 1994**

Material: Babək, Sirab, 1250 m, 12.06.2019, 1♀; Babək, Göynük, 1680 m, 12.06.2019, 13♀, 15♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♀, 16♂; 18.06.2019, 3♀, 17♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 2♂; Culfa, Milax, 1430 m, 15.06.2019, 1♀, 1♂; Culfa, Teyvaz, 1645 m, 15.06.2019, 2♀, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 1♂; Şahbuz, Gömür, 1790 m, 18.06.2019, 1♀; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 19.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Türkiyə.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Harpactus transiens* A.Costa, 1887**

Material: Babək, Payız, 1225 m, 11.06.2019, 1♂; Babək, Yuxarı Buzqov, 1720 m, 11.06.2019, 1♂; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 19♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♀; 18.06.2019, 1♂; Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 1♀, 3♂; Şahbuz, Gömür, 1790 m, 18.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Hoplisoides flavescens* Mokrousov, 2020**

Material: Culfa, Darıdağ, 900 m, 20.06.2019, 1♀, 3♂; Babək, Sirab, 1250 m, 21.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Azərbaycan (Naxçıvan MR).

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra və alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Hoplisoides latifrons* (Spinola, 1808)**

Material: Culfa, Gülüstan, 740 m, 26.07.2018, 1♀; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Özbəkistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Hoplisoides punctuosus* (Eversmann, 1849)**

Material: Babək, Göynük, 1680 m, 12.06.2019, 2♀, 11♂; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m, 12.06.2019, 3♂; Şahbuz, Gömür, 1790 m, 18.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İsrail, Orta Asiya.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Psammaecius punctulatus* (Vander Linden, 1829)**

Material: Babək, Sirab, 1090 m, 10.06.2019, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1♀, 3♂; 12.06.2019, 1♂; 18.06.2019, 4♂; 21.06.2019, 1♂; Şahbuz, Şahbuzkənd, 1140 m, 14.06.2019, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 14.06.2019, 1♂; 18.06.2019, 4♂; Culfa, Darıdağ, 900 m, 16-17.06.2019, 1♀; Culfa, Dizə, 880 m, 20.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, İsrail, Orta Asiya, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzenlik yarımsəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Sphecius antennatus* (Klug, 1845)**

Material: Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1♀, 4♂; 12.06.2019, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 1♀.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İsrail, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit, orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır.

***Sphecius conicus conicus* (Germar, 1817)**

Material: Şahbuz, Keçili, 1800 m, 19.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Türkiyə, Qazaxıstan.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır.

***Sphecius conicus syriacus* (Klug, 1845)**

Material: Culfa, Qazançı, 1300 m, 15.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Yunanıstan, Azərbaycan, Suriya, Türkmənistan, Qazaxıstan, Çin.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Sphecius nigricornis* (Dufour, 1838)**

Material: Şahbuz, Keçili, 2300 m, 21.07.2018, 1♂; Babək, Sirab, 1250 m, 12.06.2019, 1♂; 21.06.2019, 1♂; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 3♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♀, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 2000 m, 17.06.2019, 1♂; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 19.06.2019, 1♂; Şahbuz, Qızıl Qışlaq, 1460 m, 19.06.2019, 3♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə.

Qeyd: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır.

***Stizoides melanopterus* (Dahlbom, 1845)**

Material: Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Azərbaycan, Türkiyə, Livan, İsrail, İraq, Qazaxıstan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Stizoides tridentatus* (Fabricius, 1775)**

Material: Babək, Qahab, 1045 m, 12.06.2019, 1♀; Şərur, Axura, 1640 m, 13.06.2019, 1♂; Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 18.06.2019, 1♀; Culfa, 900 m, 10.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İsrail, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Stizus annulatus* (Klug, 1845)**

Material: Babək, Sirab, 1250 m, 12.06.2019, 1♂; 21.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, Suriya, İsrail, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan.

Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Stizus praestans* F. Morawitz, 1893**

Material: Şahbuz, Zərnətün, 1550 m, 24-25.07.2018, 1♂; Culfa, Darıdağ, 900 m, 20.06.2019, 1♂; Culfa, Dizə, 965 m, 20.06.2019, 1♂.

Dünyada yayılması: Azərbaycan, İran, Tacikistan, Qazaxıstan.

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra, alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftlarında tapılmışdır.

***Stizus ruficornis* (J. Forster, 1771)**

Material: Şahbuz, Ayrınc, 1240 m, 25.07.2018, 1♀; Babək, Sirab, 1250 m, 10.06.2019, 1♂; Kəngərli, Qarabağlar, 1270 m, 13.06.2019, 4♂.

Dünyada yayılması: Avropa, Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İordaniya, Səudiyyə Ərəbistanı, Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri, Yəmən, Oman, İran, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Qeyd: Alçaq dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır.

***Stizus rufiventris* Radoszkowski, 1877**

Material: Culfa, Gülüstan, 740 m, 26.07.2018, 1♂.

Dünyada yayılması: Rusiya, Şimali Afrika, Azərbaycan, Türkiyə, İran, Türkmənistan, Tacikistan, Özbəkistan, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin

Qeyd: Düzənlik yarımşəhra landşaftında tapılmışdır.

Nəticə. Tədqiqat müddətində muxtar respublikanın 6 rayonunun 26 kəndinin 31 nöqtəsində *Bembicini* tribasının 11 cinsə mənsub 44 növ və 2 yarımnoğvünün yayıldığı aşkar edilmiş, növlərin dünyada yayılması, tapıldığı yüksəklik zonaları və landşaftlar müəyyənləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. 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, № 394, pp. 1-24.
2. Mokrousov M.V., Proshchalykin M.Yu., Maharramov M.M. Digger wasps of the genus *Hoplisoides* Gribodo (*Hymenoptera, Crabronidae, Bembicinae*) from the Palaearctic region, with description of two new species // Journal of Hymenoptera Research, 2020, v. 79, pp. 213-233.
3. Nemkov P.G., Digger wasps of the genus *Stizus* Latreille, 1802 (*Hymenoptera. Crabronidae, Bembicinae*) of the fauna of Russia and neighbouring countries // Euroasian Entomological Journal, 2012, v. 11, pp. 55-62.
4. Nemkov P.G. Digger wasps of the genus *Stizoides* Guérin-Meneville (*Hymenoptera, Crabronidae, Bembicinae*) of the fauna of Russia and neighboring countries // Far Eastern Entomologist, 2012, № 247, pp. 8-13.
5. Nemkov P.G. Digger wasps of the genus *Bembecinus* A. Costa, 1859 (*Hymenoptera, Crabronidae, Bembicinae*) of the fauna of Russia and neighbouring countries // Far Eastern Entomologist, 2012, № 251, pp. 1-11.

6. Nemkov P.G. Digger wasps of the genus *Bembix* Fabricius, 1775 (*Hymenoptera: Crabronidae, Bembicinae*) of Russia and adjacent territories // Far Eastern Entomologist, 2016, № 313, pp. 1-34.
7. Pulawski W.J. Catalog of *Sphecidae* sensu lato. 2021. Available through: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-sphecidae> (Accessed 16 February 2021).

¹AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

²Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: aydanmaharramli@mail.ru

Mahir Maharramov, Aydan Maharramli

DIGGER WASPS OF THE TRIBE *BEMBICINI* (*CRABRONIDAE: BEMBICINAE*) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Based on literary and internet sources, the paper provides information on the registration of species belonging to the tribe *Bembicini* in the world and Russia. The research was carried out based on materials collected from several territories of the autonomous republic in different years and stored in the funds of the Scientific Center for Biodiversity of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Zoology, and the Institute of Bioresources of the Nakhchivan Branch of ANAS. In 2018-2019, studies revealed 44 species and two subspecies of burrowing wasps belonging to 11 genera of the tribe *Bembicini* in 31 points of 26 villages in 6 regions of the Autonomous Republic. The distribution of species in the world, high-altitude zones, and their landscapes have been established. In most types of landscapes, *Ammatomus rogenhoferi* (Handlirsch, 1888); *Bembecinus iranicus* Schmid-Egger, 2004; *Bembecinus peregrinus* (F. Smith, 1856); *Bembecinus tridens* (Fabricius, 1781); *Bembix bidentata* Vander Linden, 1829; *Harpactus transcaucasicus* Nemkov, 1994; *Psammaecius punctulatus* (Vander Linden, 1829); *Sphecius nigricornis* (Dufour, 1838) are numerous compared to other species.

Keywords: mountain-xerophytic, landscape, *Ammatomus*, *Bembecinus*, *Harpactus*, *Sphecius*.

Махир Магеррамов, Айдан Магеррамлы

РОЮЩИЕ ОСЫ ТРИБЫ *BEMBICINI* (*CRABRONIDAE: BEMBICINAE*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье на основе литературных и интернет-источников представлены сведения о регистрации видов, принадлежащих к трибе *Bembicini* в мире и в России. Исследования выполнены на основе материалов, собранных с ряда территорий автономной республики в разные годы и хранящихся в фондах Научного Центра Биоразнообразия Дальневосточного Отделения РАН, Института Зоологии и Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАНА. В 2018-2019 годах исследованиями обнаружены 44 вида и 2 подвида роющих ос, принадлежащих к 11 родам трибы *Bembicini* в 31 точке 26 сел

6 районов автономной республики. Установлено распространение видов в мире, обитаемые ими высотные зоны и ландшафты. В большинстве типов ландшафтов *Ammatomus coarctatus* (Spinola, 1808); *Ammatomus rogenhoferi* (Handlirsch, 1888); *Bembecinus iranicus* Schmid-Egger, 2004; *Bembecinus peregrinus* (F. Smith, 1856); *Bembecinus tridens* (Fabricius, 1781); *Bembix bidentata* Vander Linden, 1829; *Harpactus transcaucasicus* Nemkov, 1994; *Psammaecius punctulatus* (Vander Linden, 1829); *Sphecius nigricornis* (Dufour, 1838) являются более многочисленными по сравнению с другими видами.

Ключевые слова: горный-ксерофитный, ландшафт, *Ammatomus*, *Bembecinus*, *Harpactus*, *Sphecius*.

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 26.10.2021

Son variant 05.11.2021

UOT 577.472(28)

SALEH ALIYEV

HYDROCHEMICAL REGIME AND MACROZOOBENTHOS OF CENTRAL KURA RIVER AND SOME OF ITS TRIBUTARIES WITHIN THE BOUNDARIES OF AZERBAIJAN

The materials related to hydrochemical parameters and macrozoobenthos, which are the main components of its hydrofauna, were collected and analyzed during 2016-2018 in Kura River and its several tributaries, e.g., Aghstafachay, Injasuchay, and Shamkirchay rivers. The materials were collected from various parts of the rivers and biotopes. The hydrochemical parameters had been covering the physical and chemical features of water. All the features related to the hydrochemical content of water were in line with the maximum allowed concentration. 94 species of organisms were identified within the 16 systematic groups related to benthic fauna. 63.1% of identified organisms are water insects, 15 species are related to mollusks. Other groups are presented within the range of 1-5 species. 93 species of macrobenthic organisms from the Central Kura River, 66 species from Shamkirchay, 40 species from Aghstafachay, and 39 species from Injasuchay were identified.

The majority of organisms identified in rivers are water insects. Mollusk species are dominant after water insects based on the occurrence intensity of species in the rivers. Among the water insects, Ephemeroptera and Trichoptera are dominating according to the number of species. The quantified progress of benthic organisms in the Central Kura River and its tributaries were different. The biomass of organisms in the Kura River varied between 0.20-0.65 g/m²; the number of species varied between 0.20-0.65 species/m². 88.4% of organisms identified in rivers are Oligosaprobies. There is a need to conduct regular monitoring on hydrofauna as the water level in rivers is changing very often.

Keywords: *benthos, macrobenthos, biomass, quantity dynamics.*

Introduction. The Kura River is the largest and most widely used river in the Caucasus and Azerbaijan. Its catchment area is 188,000 km²; the river flows through the territories of five countries: Turkey (15.4%), Georgia (19.4%), Armenia (15.8%), Iran, including the Aras Basin (21.3%), and Azerbaijan (28.1%). The length of the Kura River is 1515 km. Kura River takes its source in the Allahu-Akbar Mountain system of Eastern Anatolia – at an altitude of 2740 meters. The river flows 174 km through Turkey, 426 km through Georgia, 915 km through Azerbaijan, and finally flows into the Caspian Sea. The river forms a delta with about 100 km² in the estuary [1, 2, 3].

The Kura River and its essential tributaries are widely used in water supply, irrigation, energy production, fisheries development, tourism, and recreation. Therefore, the study of the hydrofauna of rivers and its essential component, macrozoobenthos, is of great scientific and practical importance. We know that macrobenthic animals form a link in the formation of biological productivity of water bodies, a link in the food chain in the ecosystem, and actively participate in the natural biological treatment of water. At the same time, they are an indicator of the degree of pollution of water with organic matter and are biological-indicator organisms. Given the significant economic importance of the Kura River and the frequent changes in water levels over time, in 2016-2018, research was conducted on the hydrochemical regime and macrobenthic animals in the Middle Kura River and some of its tributaries (Aghstafachay, Injasuchay, Shamkirchay).

Material and methods. Samples of macrobenthos in the river will be collected from different areas and parts, considering the rivers' morphometric structure, relief, and biotopes. The materials were collected considering the hydrological regime of the river.

Collection and processing of materials were performed by V.I.Jadin [4] based on general methods accepted in hydrobiology. Data on hydrochemistry in 2018 were taken by the month. Samples were assigned using the methods of O.A.Alekin [3] and other standard methods of hydrochemistry accepted in Europe. Information on macrozoobenthos of the Kura River is given in [5, 6, 7].

Results of the study. We researched the Central Kura River and some of its tributaries in 2016-2018. During the study, 94 benthic species (excluding *Amphipoda*) belonging to 16 systematic groups were recorded in the rivers. Of the organisms are found: worms – 5, leeches – 3, mollusks – 14, ten-legged crustaceans – 3, water mites – 2, dragonfly larvae – 6, mayfly larvae – 7, true bugs – 5, beetles – 6, caddisfly larvae – 6, chironomid larvae – 10, two-winged fly larvae – 8, biting midge larvae – 2, black fly larvae – 10, mosquito larvae – 6 species (table 1). Materials related to macrozoobenthos of the Central Kura River were collected from the areas of Aghstafachay-Kura and Shamkirchay-Kura confluences and analyzed. Hydrobiological data on the Central Kura River is given in Table 1. Table 2 shows the hydrochemical data.

Analysis of the collected materials on the macrozoobenthos of the Central Kura River showed that its fauna consists of 93 benthic species belonging to 16 systematic groups. There are 14 benthic species, each dominated by mollusks, two-winged fly larvae, black fly larvae, and chironomid larvae. A minimal number of species have been reported in sow bugs (table 1). Water mites and chironomids are represented by two species each. The maximum number of species was recorded at the Aghstafa-Kura confluence (32 species). Aquatic insects account for 68.8% of the total fauna. In addition, 8 species were found at the confluence of the Tovuz and Kura rivers. Reservoirs were built on the right branches of the Central Kura (Tovuzchay, Shamkirchay) in connection with the population's water supply.

The quantitative development of macrobenthic organisms varied from season to season. Thus, the total number of benthic organisms in 2016-2018 is 54-198 individuals/m², biomass 0.23-0.71 g/m², the total number of organisms in 2017 is 61-182 individuals/m², biomass 0.23-0.62 g/m², and in 2013 the biomass of organisms was 0.28-0.60 g/m² and the number was 93-144 individuals/m² (table 3).

Table 1

**Number of groups of macrozoobenthos of the Central Kura River
and its important tributaries in groups in 2016-2018**

№	Groups	General number of species	Rivers			
			Central Kura	Shamkirchay	Agstafachay	Injasuchay
1	<i>Oligochaeta</i>	5	5	3	4	3
2	<i>Hirudinea</i>	3	3	2	3	1
3	<i>Mollusca</i>	14	14	8	4	6
4	<i>Isopoda</i>	1	1	-	-	-
5	<i>Decapoda</i>	3	3	1	2	3
6	<i>Hydracarina</i>	2	2	6	2	1
7	<i>Odonata</i>	6	6	8	3	2
8	<i>Ephemeroptera</i>	7	7	7	6	5
9	<i>Hemiptera</i>	5	5	10	4	3
10	<i>Coleoptera</i>	6	6	3	2	3
11	<i>Trichoptera</i>	6	7	4	4	5
12	<i>Diptera</i>	8	8	-	5	3
13	<i>Chironomidae</i>	10	10	10	4	2
14	<i>Ceratopogonidae</i>	2	2	-	1	1
15	<i>Simuliidae</i>	10	10	1	2	1
16	<i>Culicidae</i>	6	4	3	2	-
	Total	94	93	66	40	39

During the study period, mollusks ranked first in terms of biomass. Their biomass was 0.02-0.16 g/m², and their number was 8-44 individuals/m². The biomass of ten-legged crustaceans ranged from 0.06 to 0.18 g/m² (table 3). The maximum biomass and number of organisms in the studied seasons are observed in mollusks, two-winged fly larvae, black fly larvae, and chironomid larvae. Minimal development was recorded in dragonfly larvae, mayfly larvae, and *Hemiptera* (bugs) semi-larvae. The biomass of dragonfly larvae was 0.04-0.06 g/m², and the biomass of true bugs was 0.03-0.05 g/m². In 2016, the biomass of caddisfly larvae varied between 0.01-0.09 g/m², in 2017 between 0.03-0.09 g/m², and in 2018 between 0.03-0.08 g/m². The biomass of chironomid larvae was 0.02-0.14 g/m², and the number was 14-36 individuals/m².

Table 2

Hydro-chemical indicators of Kura River and some of its tributaries

Parameter	Measurement unit	93/83/EC	Central Kura river	Agstafa-chay	Injasu-chay	Shamkir-chay
Odor	points		0	0	0	0
Taste	points		-	-	-	0
Color			Colorless	-	-	Colorless
Free chlorine	mg/L					
*pH	pH unit	6,5-9,5	7,84	7,87	8,14	8,31
*Turbidity	NTU	1	97,6	824	>750	>750
*Electric conductivity	μS/cm	< 2500 (20°C)	1182	1146	1127	1183
*Total dissolved salts	mg/L		604	581	558	609
*General Hardness	mg/L CaCO ₃		336	883	344	322
	mg/eqv*L		6,72	370	6,88	6,44
*General Alkalinity	mmol/L		3,66	7,4	3,36	3,26
*Carbonate	mg /L		0	7,2	8,4	8,40
*Hydro-carbonate	mg /L		223	195	188	182
*Calcium (Ca ²⁺)	mg/L	-	81	60	72,1	61,7
*Magnesium (Mg ²⁺)	mg/L	-	33	53	39,9	41
*Chloride (Cl ⁻)	mg/L	< 250	82,9	93	57	95,5
*Nitrite (NO ₂ ⁻)	mg/L	0,5	0,03	<0,03	0,16	<0,03
*Nitrate (NO ₃ ⁻)	mg/L	< 50	3,9	4,4	2,98	3,72
*Sulfate (SO ₄ ²⁻)	mg/L	< 250	118	198,5	279	254

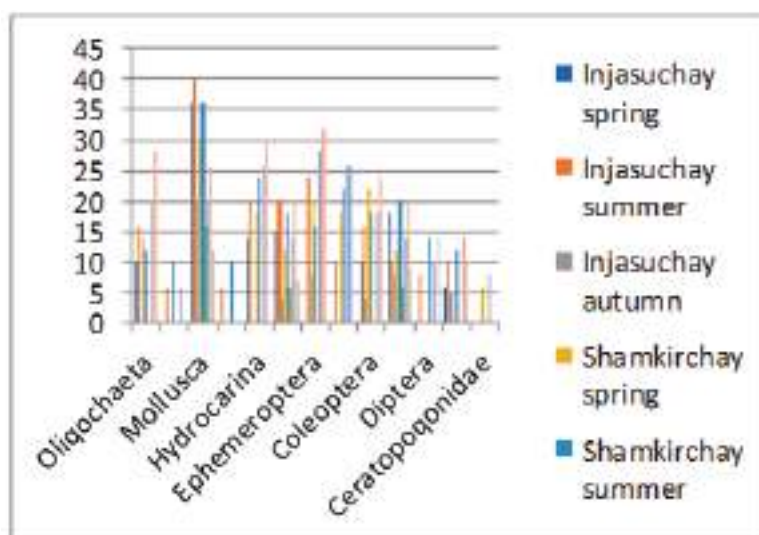
During the research, 66 species of benthic organisms were found in Shamkirchay. The identified species belong to the following groups: worms – 3, leeches – 2, mollusks – 8, ten-legged crustaceans – 1, dragonfly larvae – 8, true bugs – 10, mayfly larvae – 7, beetles – 3, caddisfly larvae – 4, chironomid larvae – 10, black fly larvae – 1, mosquito larvae – 3 (table 1). According to the intensity of the species, *Nais communis*, *Piscicola geometra*, *Corbicula purpurea*, *Sphaerium lacustre*, *Palaemon elegans*, *Ecnomus tenellus*, *Hydropsyche acuta*, *H. ornata*, *Atherix sp.*, *Cryptochironomus defectus*, *Cricotopus silvestris*, etc. species differ. The number of species decreases in spring and autumn. Table 2 shows the hydrochemical parameters of the river.

The maximum number of species (40 species) was recorded in the summer. In this chapter, the rapid development of aquatic insects is observed. According to the intensity of the species, *Nais elinguis*, *Piscicola geometra*, *Lymnaea auricularia*, *Costatella acuta*, *Melanopsis praerosa*, *Palaemon elegans*, *Palingenia longiscauda*, *Ephemerella ignita*, *Ordella macrura*, *Baetis rhodani*, *Ecnomus tenellus*, *Oecetis furva*, *Helius* etc. species differ.

Table 3

Quantitative development of macrozoobenthos in Central Kura River in 2016-2018 (m²)

Groups	2016			2017			2018		
	spring	summer	autumn	spring	summer	autumn	spring	summer	autumn
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{10}{0,04}$	$\frac{18}{0,06}$	-	$\frac{20}{0,08}$	$\frac{8}{0,02}$	$\frac{3}{0,01}$	$\frac{26}{0,07}$	$\frac{20}{0,05}$	$\frac{10}{0,03}$
<i>Hirudinea</i>	-	$\frac{14}{0,04}$	-	$\frac{10}{0,03}$	$\frac{8}{0,01}$	-	$\frac{6}{0,01}$	$\frac{12}{0,06}$	-
<i>Mollusca</i>	$\frac{32}{0,10}$	$\frac{44}{0,16}$	$\frac{12}{0,08}$	$\frac{26}{0,08}$	$\frac{34}{0,12}$	$\frac{10}{0,06}$	$\frac{20}{0,06}$	$\frac{16}{0,09}$	$\frac{8}{0,02}$
<i>Decapoda</i>	$\frac{6}{0,16}$	$\frac{8}{0,18}$	$\frac{4}{0,06}$	$\frac{10}{0,12}$	$\frac{14}{0,10}$	$\frac{4}{0,06}$	$\frac{2}{0,10}$	-	-
<i>Hydracarina</i>	$\frac{12}{0,04}$	-	$\frac{6}{0,01}$	$\frac{10}{0,03}$	$\frac{14}{0,05}$	-	$\frac{16}{0,04}$	-	-
<i>Odonata</i>	-	$\frac{10}{0,03}$	-	$\frac{14}{0,05}$	-	-	$\frac{16}{0,04}$	-	$\frac{14}{0,05}$
<i>Ephemeroptera</i>	$\frac{10}{0,06}$	-	-	$\frac{12}{0,04}$	-	-	$\frac{16}{0,05}$	$\frac{14}{0,06}$	-
<i>Hemiptera</i>	-	$\frac{12}{0,04}$	-	$\frac{20}{0,06}$	-	-	$\frac{6}{0,02}$	-	-
<i>Coleoptera</i>	$\frac{10}{0,02}$	$\frac{20}{0,04}$	-	-	$\frac{18}{0,06}$	-	-	$\frac{10}{0,04}$	$\frac{10}{0,03}$
<i>Trichoptera</i>	$\frac{18}{0,04}$	$\frac{26}{0,07}$	$\frac{8}{0,01}$	$\frac{28}{0,08}$	$\frac{34}{0,09}$	$\frac{12}{0,03}$	$\frac{24}{0,06}$	$\frac{20}{0,08}$	$\frac{12}{0,03}$
<i>Diptera</i>	$\frac{10}{0,02}$	$\frac{16}{0,03}$	$\frac{6}{0,01}$	$\frac{14}{0,03}$	$\frac{20}{0,05}$	$\frac{8}{0,01}$	$\frac{18}{0,04}$	$\frac{16}{0,06}$	$\frac{9}{0,02}$
<i>Chironomidae</i>	$\frac{14}{0,02}$	$\frac{20}{0,04}$	$\frac{16}{0,03}$	$\frac{20}{0,05}$	$\frac{28}{0,07}$	$\frac{20}{0,05}$	$\frac{22}{0,05}$	$\frac{36}{0,14}$	$\frac{21}{0,10}$
<i>Ceratopogonidae</i>	$\frac{6}{0,01}$	$\frac{10}{0,02}$	-	-	$\frac{8}{0,02}$	$\frac{4}{0,01}$	-	$\frac{2}{0,04}$	$\frac{8}{0,01}$
Total	$\frac{138}{0,51}$	$\frac{198}{0,71}$	$\frac{54}{0,20}$	$\frac{184}{0,65}$	$\frac{182}{0,59}$	$\frac{61}{0,23}$	$\frac{111}{0,54}$	$\frac{144}{0,60}$	$\frac{93}{0,28}$

Figure 1. Numerical dynamics of macrozoobenthos of some important tributaries of the Central Kura in 2016 (individual/m²).

The biomass of benthic organisms was 0.01-0.09 g/m² in spring and 0.02-0.14 g/m² in summer. The biomass of mollusks varied between 0.05-0.12 g/m². The number of benthic organisms in summer was 23-212 individuals/m² (fig. 1-2).

During the research from the Agstafachay, 48 species of benthic organisms were found in the river. The identified species belong to 15 systematic groups (table 1). The maximum number of species was recorded in mayfly larvae (6 species), the minimum number was in biting midge larvae (1 species). The following places are represented by chironomid larvae (5 species), worms, mollusks, true bugs, caddisfly larvae, chironomid larvae (4 species each), ten-legged crustaceans, water mites (2 species each). According to the intensity of the species, *Nais elinguis*, *Piscicola geometra*, *Lymnaea auricularia*, *Costatella acuta*, *Melanopsis praerosa*, *Palingenia longicauda*, *Cloen dipterum*, *Ecnomus tenellis*, *Atherix sp.*, etc. species differ. The full development of the species is observed in summer; in spring and autumn, the occurrence of some species becomes low because of river currents and floodwaters. We should note that mollusks, dragonfly larvae, two-winged fly larvae, caddisfly larvae, and mayfly larvae are more common in gravel rock biotopes. In summer, there is a rapid growth of aquatic insects.

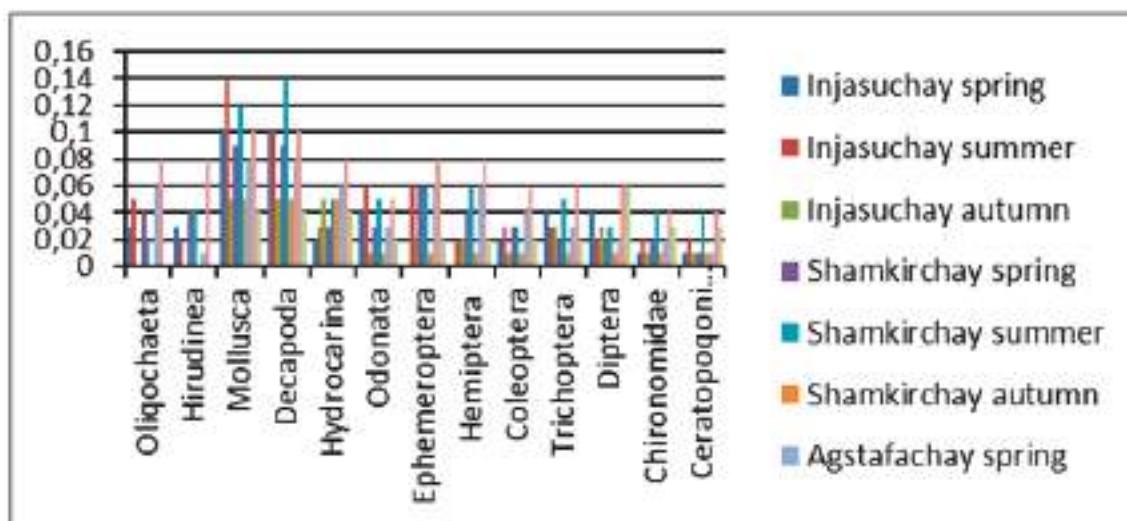


Figure 2. Biomass of macrozoobenthos of certain important tributaries of the Central Kura in 2016 (g/m²).

The quantitative development of benthic organisms varied from season to season. The biomass of benthic organisms in the river was 0.19-0.55 g/m², and the number was 52-194 individuals/m². Biomass of organisms in spring is 0.46 g/m² (number is 186 individuals/m²), in summer – 0.55 g/m² (number is 194 individuals/m²), in autumn – 0.19 g/m² (number is 52 individuals/m²). As can be seen from the table, the biomass of benthic organisms in groups in spring is 0.01-0.08 g/m² (number is 6-28 individuals/m²), in summer – 0.04-0.10 g/m² (number is 14-32 individuals/m²), and in autumn the biomass of organisms varied between 0.02-0.06 g/m². During the study period, mollusks, dragonfly larvae, and caddisfly larvae were recorded in all three chapters. The biomass of mollusks varied between 0.02-0.05 g/m², and the biomass of caddisfly larvae varied between 0.02-0.06 g/m². During quantitative analysis in this river were not observed any sow bugs. Leeches (6 individuals/m², 0.01 g/m²), true bugs (26 indi-

viduals/m², 0.06 g/m²), biting midge larvae (8 individuals/m², 0.01 g/m²) were recorded only in spring (fig.1-2).

During the study, 39 benthic species belonging to 14 systematic groups were found in Injasuchay (table 1). The maximum number of species from the identified group was recorded in caddisfly larvae (8 species), and the minimum number was recorded in leeches and biting midge larvae (each represented by one species). In other groups, the species varied between 2-3. According to the intensity of occurrence of species *Nais elinguis*, *Lymnaea auriculara*, *Melanopsis praemorsa*, *Potamon ibericum*, *Erythromma nayas*, *Ephemella ignita*, *Ecnomus tenellus*, *Limnophilus flavicornis*, *Tabanus autumnalis* and other species differ. The maximum number of species is in summer, and the minimum number is in spring and autumn. Aquatic insects (*Odonata*, *Ephemeroptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Chironomidae*) are common in summer. On the other hand, since the soil of the river is mainly composed of rocks, some species are characteristic of rock biotopes.

The quantitative development of benthic organisms in the Injasuchay varied depending on the seasons. The total biomass of benthic organisms in the river was 0.13-0.58 g/m², and the number was 49-184 individuals/m². Bio culture predominated in the summer (table 4). In spring, the biomass of benthic organisms varied up to 0.26 g/m² and the number up to 100 individuals/m². Due to their quantitative development, mollusks dominated. No leeches or biting midge larvae were observed in this season. The maximum growth of biomass (0.58 g/m²) was recorded in the summer. At that time, the biomass of organisms was 0.02-0.14 g/m², and the number was 8-40 individuals/m². In the autumn, mollusks, ten-legged crustaceans, water mites, two-winged fly larvae, caddisfly larvae, and biting midge larvae are observed. In autumn, the biomass of benthic organisms is 0.01-0.05 g/m², and the number is 4-20 individuals/m². During the observations, the biomass of mollusks was 0.05-0.10, and the biomass of caddisfly larvae was 0.03-0.04 g/m² (fig. 1-2).

The biomass of benthic organisms in the river was 0.10-0.47 g/m², and the number was 70-88 individuals/m². In spring, the biomass of organisms varied between 0.02-0.06 g/m², in summer 0.02-0.05 g/m², and in autumn, the biomass of organisms varied between 0.01-0.03 g/m². The biomass of mollusks in this river was 0.03-0.06 g/m², and the biomass of chironomid larvae was 0.03 g/m² on average. The number of organisms in the autumn was 6-14 individuals/m² (table 6). Thus, rivers have favorable conditions for the normal development of benthic organisms. It was determined that 88.4% of the registered organisms (94 species) are oligo-aerobes.

In recent years, anthropogenic impacts on rivers have intensified, while the water level in rivers has changed from year to year, which harms the development of fauna. As a result, the formation of the fauna is unstable, and therefore it is advisable to monitor the Kura River and its tributaries periodically, depending on the seasons.

REFERENCES

1. Mammadov V.M. Ecological condition and problems of lakes and reservoirs in the Kura basin / The nature and ecological problems of the Kura basin. Baku, 2004, pp. 6-15.
2. Mammadov V.M. Hydrological features of the Kura range reservoirs // Biology of the Kura range reservoirs. Baku: Elm, 2010, pp. 12-35.

3. Alekin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. Leningrad: Hydrometeorology, 1970, 440 p.
4. Jadin V.I. Methods of studying the bottom fauna of aquatic animals and ecology of bottomless invertebrates / V. IV, ch.1, 1956, pp. 226-288.
5. Mammadov M.A. Hydrology of Azerbaijan. Baku: Nafta-press, 2002, 265 p.
6. Kasymov A.G., Likhodeeva N.F. For the study of hydrofauna r. Soyugbulag // DAN, Azerbaijan SSR, 1962, v. 28, iss. 8, pp. 53-56.
7. Jadin V.I. Fauna of the river and conservation // Tr. ZIN AN SSSR, Moskow-Leningrad, 1940, v. 5, iss. 3-4, pp. 665-667.

*Institute of Zoology of the National Academy of Sciences PhD,
E-mail: alisaleh56@mail.ru*

Saleh Əliyev

AZƏRBAYCAN SƏRHƏDLƏRİ DAXİLİNDƏ ORTA KÜR ÇAYI VƏ ONUN BƏZİ QOLLARININ HİDROKİMYƏVİ REJİMİ VƏ MAKROZOOBENTOSU

2016-2018-ci illər ərzində Kür çayı və onun bəzi qollarında – Ağstafaçay, İncəsüçay və Şəmkirçay çaylarında suyun hidrokimyəvi göstəriciləri və onun hidrofaunasının mühüm tərkib hissəsi olan makrozoobentosa aid materiallar toplanıb təhlil olunmuşdur. Materiallar çayların müxtəlif hissələri və biotoplarından toplanmışdır. Hidrokimyəvi parametrlər suyun fiziki və kimyəvi xassələrini əhatə etmişdir.

Hidrokimyaya dair bütün göstəricilər yol verilən qatılığa uyğun olmuşdur. Bentofaunaya dair 16 sistematik qrupa daxil olan 94 növ orqanizm qeydə alınmışdır. Aşkar olunan orqanizmlərin 60 növü (%) su həşəratlarının, 15 növü isə molyuskların payına düşür. Qalan qruplar isə 1-5 növlə təmsil olunmuşlar. Tədqiqat zamanı Orta Kür çayından 93 növ, Şəmkirçaydan 66 növ, Ağstafaçaydan 40 növ, İncəsüçaydan isə 39 növ makrobentik orqanizm müəyyən olunmuşdur.

Çaylarda qeydə alınan orqanizmlərin çoxu su həşəratlarının payına düşür. Çaylarda növlərin rastgəlmə intensivliyinə görə su həşəratlarından sonra molyusklar fərqlənirlər. Su həşəratlarından isə gündə-cə sürfələri və bulaqçılar növlərin sayına görə üstünlük təşkil edirlər. Orta Kür çayı və onun qollarında bentik orqanizmlərin miqdarca inkişafı müxtəlif olmuşdur. Kür çayında orqanizmlərin biokütləsi 0,20-0,65 q/m², sayı isə 54-198 fərd/m² arasında dəyişmişdir. Çaylardan müəyyən olunan orqanizmlərin 88,4%-i “o”-oligosaproblardır. Çaylarda suyun səviyyəsi tez-tez dəyişdiyinə görə hidrofaunaya dair monitorinqlərin dövrü olaraq aparılması vacibdir.

Açar sözlər: *bentos, makrozoobentos, biokütlə, say dinamikası.*

Салех Алиев

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И МАКРОЗООБЕНТОС
ЦЕНТРАЛЬНОЙ КУРЫ И НЕКОТОРЫХ ЕЕ ПРИТОКОВ В
ГРАНИЦАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Материалы, относящиеся к гидрохимическим параметрам и макрозообентосам, которые являются основным компонентом гидрофауны, были собраны и проанализированы в течение 2016-2018 гг. на реке Кура и нескольких ее притоках – реках Акстафачай, Инжасучай и Шамкирчай. Материалы собраны в разных частях рек и биотопах. Гидрохимические параметры охватывали физические и химические характеристики воды. Все характеристики, связанные с гидрохимическим составом воды, соответствовали ПДК. 94 вида организмов были идентифицированы в 16 систематических группах, относящихся к бентосной фауне. 63,1% идентифицированных организмов – водяные насекомые, 15 видов относятся к моллюскам. Остальные группы представлены в пределах от 1 до 5 видов. Выявлено 93 вида организмов макробентоса из центральной реки Кура, 66 видов из Шамкирчай, 40 видов из Акстафачай и 39 видов из Инджасучая.

Большинство организмов, обнаруженных в реках, в основном являются водяными насекомыми. Виды моллюсков преобладают после водяных насекомых в зависимости от интенсивности их обитания в реках. Среди водяных насекомых по числу видов преобладают *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Количественная оценка развития бентосных организмов в центральной реке Кура и ее притоках была различной. Биомасса организмов в реке Кура колебалась в пределах 0,20-0,65 г/м², количество видов колебалось в пределах 0,20-0,65 видов/м². 88,4% организмов, обнаруженных в реках, являются олигосапробами. Необходим регулярный мониторинг гидрофауны, так как уровень воды в реках меняется очень часто.

Ключевые слова: бентос, макробентос, биомасса, количественная динамика.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlk variant 25.10.2021

Son variant 05.11.2021

UOT 636. 03. 25.

ƏLƏVSƏT İBRAHİMOV

ORDUBAD RAYONUNDA BƏSLƏNİLƏN BALBAS CİNSLİ QOYUNLARIN
ƏTLİK CİNSDAXİLİ TIPLƏRİNİN MƏHSULDARLIQ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Məqalədə Ordubad rayonunda bəslənən balbas cinsli qoyunların ətlik cinsdaxili tiplərinin məhsuldarlıq göstəriciləri öyrənilmişdir. Təcrübə heyvanlarında törədici qoçlarda diri çəki 56,6 kq, yun qırımı 2,5 kq olduğu halda digər qrup heyvanlarda isə bu göstəricilər müvafiq olaraq diri çəki 43,35; 29,7; 27,53 kq, fiziki çəkiddə yun qırımı isə 2,35; 2,38; 2,15 kq olmuşdur. Ətlik tip qoyunların yun telləri üzrə nazikliyi öyrənilərkən törədici qoçların tiftik yun telinin nazikliyi 21,5 mkm olmaqla digər yaş və cinsiyyət qruplarından yüksək olması ilə fərqlənmişdir. Bu göstərici ana qoyunlarda orta hesabla 20,2-20,8 mkm arasında olmuş və aralarındakı fərq yüksək etibarlı olmuşdur ($P > 0,01$). Ana qoyunların yununun saçaq hissəsinin orta nazikliyi 25,2 mkm olmuşdur ki, bu göstərici də yarımqaba yun üçün standartlar tələbinə uyğun olmuşdur. Təcrübə qoyunlarının yununun yağ-təri öyrənilərkən məlum olmuşdur ki, nisbətən çox yağ-tərə törədici qoçlar malik olmuşlar. Onlarda 1 qram təmiz yunda yağ-tərin miqdarı 98,5 mq, ana qoyunlarda 97,3 mq olmuşdur.

Açar sözlər: balbas, yun, qoyun, cins, tip, məhsuldarlıq, canlı kütlə, yağ-tər, tiftik tük, qılan tük.

Giriş. Azərbaycan Respublikası ikinci dəfə dövlət müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra başqa sahələrdə olduğu kimi kənd təsərrüfatında da bir sıra irəliləyişlərə malik olmuşdur. Respublikamızda əsas ərzaq məhsulu kimi daha çox istifadə edilən qoyun ətinə olan yüksək tələbat, heyvandarlığın bu sahəsinin inkişaf etdirilməsinin vacibliyini bir daha sübut etmişdir. Bunlarla yanaşı, müstəqillik əldə etdikdən sonra əhali öz sərvətinin sahibi olmuş və buna əmin olduqdan sonra respublikada kənd təsərrüfatının bu sahəsinin inkişafına diqqət və qayğı artırılmışdır. Təkcə onu qeyd etmək kifayətdir ki, keçmiş SSRİ dövründə Azərbaycan Respublikasında təsərrüfatın bütün sahələrində 4-5 milyon baş qoyun və keçi yetişdirildiyi halda, əhali əsl torpaq sahibi olduqdan sonra qoyunların baş hesabı ilə miqdarı 8,5 milyon başa qədər artmışdır [1, s. 168-169].

Hal-hazırda 01 yanvar 2021-ci il tarixə Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə xırda buy-nuzlu heyvanların sayı 717 min 880 baş olmuşdur. 2020-ci ilin müvafiq dövrü ilə müqayisədə 6527 baş xırda buynuzlu artmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yarımqaba yunlu balbas cinsli qoyunların yetişdirilməsində əsas məqsəd onlardan xalçaçılıq, eləcə də toxuculuq sənayesini keyfiyyətli yunla əhalinin qidalanması üçün yüksək kaloriyə malik ət və süd məhsulları ilə təmin etməkdən ibarətdir [4, s. 167].

Naxçıvan MR-də yetişdirilən balbas cinsli qoyunlar, prof. İ.İ.Kaluginə və akademik F.Ə.Məlikova görə, qədim tarixə malik olub, bizim eradan əvvəl 800-1000-ci illərdə "Ağ Karaman" adı ilə tanınmışdır [2, s. 29].

Bölgədə geniş arealda yayılan balbas cinsi qədimdən xalq seleksiyası yolu ilə yaradılmışdır. Balbas cinsinə önəm verilməsinin səbəbi yununun ağ parlaq olması və hər rəngə asan boyanması, eləcə də digər yarımqaba yunlu cinslərə nisbətən yüksək ət, yun və süd məhsulları verməsi ilə əlaqədardır [5, s. 51].

Material və metodika. Tədqiqatlar 2021-ci ildə Naxçıvan MR Ordubad rayonu ərazisində yerləşən fermer təsərrüfatlarında aparılmışdır. Tədqiqat aparılarkən balbas cinsinə

mənsub olan müxtəlif yaş və cinsiyyət qruplarına aid heyvanlar seçilmişdir. Tədqiqatlar A.İ.Ovsyannikovanın (1976) metodikalarına uyğun olaraq aparılmışdır [6, s. 135-140].

Tədqiqatın aparılmasında əsas məqsəd Ordubad rayonu ərazisində yetişdirilən balbas cinsli qoyunların bioloji-təsərrüfat və cins daxili tiplərinin məhsuldarlığının öyrənilməsi idi.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Yun qoyunçuluq məhsulları içərisində ən mürəkkəb üzvi tərkibli xammal olub, onun fiziki-mexaniki və texnoloji xassələrinin formalaşması qoyunların saxlanma və bəslənmə şəraiti ilə sıx əlaqədardır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında istehsal və tədarük olunan yunlar yüngül sənayenin tələbatını hələlən tam ödəmir. Təhvil verilən bütün növ yun məhsulu istənilən fiziki-mexaniki xassəyə malik olmur. Bunun əsas səbəbi isə qoyunların zootexniki qaydada və normaya əsasən yemləndirilməməsi, qoyun yataqları və otlaqların zoogigiyenik tələbatı cavab verməməsidir. Süni liflərin çox geniş istehsalı və toxuculuq sənayesində yundan istifadənin ildə-ildə azalmasına baxmayaraq, dünya miqyasında natural yun istehsalı artır. Elmi-tədqiqat müəssisələrinin hesablamalarına görə XXI əsrdə il ərzində adambaşına yun parçaya tələbat 4,6-5,6 metrə çatacaqdır [4, s. 95-96].

Yunun fiziki xassələri onun kompleks əlamətləri ilə xarakterizə olunur. Bu əlamətlər həm mütləq göstəricilər (yunun uzunluğu, nazikliyi, mütləq möhkəmliyi) və həm də xüsusi, nisbi (xüsusi möhkəmliyi, tam uzanması və gərilməsi) göstəriciləri ilə də xarakterizə olunur. Yəni yunun bəzi xassələri başqa xassələrinin dəyişməsindən asılıdır. Belə ki, qırılmaya qarşı mütləq möhkəmlik yunun nazikliyindən asılı olur.

Yunun nazikliyi – yunun əsas keyfiyyət göstəricisi olub, onun istehsalat təyinatını müəyyən edir. Yunun nazikliyi dedikdə onun orta arifmetik göstəricisi olub, en kəsiyinin ölçüsü ilə xarakterizə olunur, yəni yun telinin kütləsinin uzunluğuna nisbətidir və vahidi mkm-dir və keyfiyyətlə ölçülür. Yunun nazikliyi şərti göstəricilərlə zəriflik sinifləri ilə qiymətləndirilir [1, s. 332-335].

Yunun nazikliyi hər bir təmizqanlı cinsdaxili tip balbas qoyunlarından götürülən yun nümunəsindən hər biri 200 ədəd olan əsas, əlavə və nəzarət yun tellərinin (tiftik, keçid və qılan tükə) “Lanometr” nazikliyi ölçülərək aparılmışdır (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Qoyunların canlı kütləsi və yun məhsuldarlığı

Cins daxili tip	Yaş və cinsiyyət qrupu	Diri çəki, kq-la $X \pm m$	Fiziki çəkiddə yun qırımı, kq $X \pm m$	Yunun təmiz çıxarı		Yunluluq əmsalı $X \pm m$
				%-lə	Təmiz lif hesabı ilə kq, $X \pm m$	
Ətlik tip	Törədici qoç	56,6 $\pm$ 0,86	2,5 $\pm$ 0,42	61,5	1,52 $\pm$ 0,12	51,2 $\pm$ 1,3
	Ana qoyun	43,35 $\pm$ 0,53	2,35 $\pm$ 0,34	61,6	1,45 $\pm$ 0,15	45,1 $\pm$ 1,6
	Erkək toğlu	29,7 $\pm$ 0,27	2,38 $\pm$ 0,43	61,8	1,47 $\pm$ 0,23	50,8 $\pm$ 2,13
	Dişi toğlu	27,53 $\pm$ 0,34	2,15 $\pm$ 0,63	61,9	1,35 $\pm$ 0,31	47,5 $\pm$ 2,18

1-saylı cədvəlin məlumatlarına əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, törədici qoçlarda diri çəki 56,6 kq, yun qırımı 2,5 kq olduğu halda digər qrup heyvanlarda isə bu göstəricilər müvafiq olaraq diri çəki 43,35; 29,7; 27,53 kq, fiziki çəkiddə isə yun qırımı 2,35; 2,38; 2,15 kq olmuşdur.

Təcrübələr aparılan zaman yunluq cinsdaxili tiplərin məhsuldarlığını öyrənərkən hər bir başın ayrı-ayrılıqda qırılan yunu elə qırım aparılan məntəqədə 0,01 kq dəqiqliklə tərəzidə çəkilməmiş və orta fiziki çəkiddə yun qırımı müəyyən edilmişdir. Qoyunların yunluluq əmsalını

müəyyən etmək məqsədi ilə onlar qırılıb, yunu ayrıca hesaba alındıqdan sonra iki gün dal-badal, qoyunlar ac qarına səhər tezdən çəkilərək, hər iki çəkiyə görə orta canlı kütləsi tapılmışdır.

Tədqiqat zamanı tərəfimizdən yunluq cinsdaxili tiplərdə yunun fiziki və mexaniki xassələri də öyrənilmişdir. Yunun fiziki xassələri onun kompleks əlamətləri ilə xarakterizə olunur.

Xarici görünüşünə və texniki xassələrinə görə aşağıdakı tip yun telləri mövcuddur: tiftik, keçid, qılan, ölü, quru, örtücü və sair tiplər vardır [1, s. 330-331]. Apardığımız tədqiqatlarda biz yunun tiftik, keçid və qılan tellərinin nazikliyi öyrənmişik. Müxtəlif tip yun tellərinin naziklik göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Müxtəlif tip yun tellərinin nazikliyi, mkm-lə

Cinsdaxili tip	Yaş və cinsiyyət qrupu	Tiftik tük	Keçid tük	Qılanlar	Saçığın orta nazikliyi, $X \pm m$	σ	C_v , %
Ətlik tip	Törədici qoç	21,5±0,35	34,1±0,36	48,5±2,82	25,8±0,43	3,6	13,9
	Ana qoyun	20,2±0,25	33,5±0,41	47,6±2,41	25,2±0,56	4,1	16,2
	Erkək toğlu	19,9±0,28	33,0±0,45	47,1±1,56	25,0±0,65	3,2	12,8
	Dişi toğlu	19,6±0,23	33,0±0,48	47,0±2,23	24,8±0,47	2,8	11,2

Aparılan tədqiqatdan məlum oldu ki, yunluq tip qoyunların yun telləri üzrə nazikliyi öyrənilərkən törədici qoçların tiftik yun telinin nazikliyi 21,5 mkm olmaqla digər yaş və cinsiyyət qruplarından yüksək olması ilə fərqlənmişdir. Bu göstərici ana qoyunlarda orta hesabla 20,2-20,8 mkm arasında olmuş və aralarındakı fərq yüksək etibarlı olmuşdur ($P > 0,01$). Ana qoyunların yununun saçaq hissəsinin orta nazikliyi 25,2 mkm olmuşdur ki, bu göstərici də yarımqaba yun üçün standartlar tələbinə uyğun olmuşdur.

Yun telinin mütləq və nisbi möhkəmliyi mövcuddur. Mütləq möhkəmlik yun telinin qırılmasına sərf olunan qüvvəyə deyilir. Mütləq möhkəmliyin ölçü vahidi qram-qüvvə (qq) və ya kiloqram-qüvvə (kqq)-dır [3, s. 138].

Yun telinin mütləq möhkəmliyi bir çox amillərdən asılıdır. Mütləq möhkəm yun telinin xətti sıxlığından, naziklikdən, qoyunun cinsindən, cinsdaxili tiplərdən, yemləmə və bəsləmə şəraitindən asılı olaraq müxtəlif olur (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Yunun mütləq möhkəmliyi və yağ-təri

Cinsdaxili tip	Yaş və cinsiyyət qrupu	Yunun mütləq möhkəmliyi	Yağ-tərin miqdarı 1 qram təmiz yunda		Yağ tərin rəngi, (%-lə)		
			mq-la	%-lə	ağ	açıq-krem	sarı
Ətlik tip	Törədici qoç	9,9±0,53	98,5±4,5	9,8	75,4±1,13	21,3±0,45	3,2±1,48
	Ana qoyun	9,8±0,24	97,3±5,7	9,6	74,5±0,96	21,6±1,95	3,8±1,96
	Erkək toğlu	12,1±0,18	94,1±4,3	9,4	76,7±1,05	20,2±1,16	3,3±1,82
	Dişi toğlu	11,8±0,20	92,2±4,8	9,2	77,2±0,85	19,8±1,05	2,8±1,67

Yundakı yağ-tər qoyunun dərisinin məhsulu olub, onda yerləşən piy və tər vəziləri tərəfindən dərinin üzərinə öz axarları ilə ifraz olunur. Yun yağını başqa yağlardan fərqləndirən cəhət onun tərkibində qliserinin mürəkkəb efirləri olan triqliseridlərin olmamasıdır. Odur ki,

çox zaman yun yağına vosk deyilir. Yun yağının yunun fiziki-mexaniki və texnoloji xassələrinə həm müsbət, həm də mənfi təsiri vardır.

Yun yağının müsbət rolu ondan ibarətdir ki, yun yağı ifraz olma prosesində tərlə qarışaraq, daha da yumşalır və yun telini yağlayaraq, onu qurumaqdan qoruyur. Çox quru yun kövrəkləşərək ovxalanıb tez sınır və öz möhkəmliyini, elastikliyini itirir. Beləliklə, yun yağı yunun fiziki-mexaniki xassələrinin qorunub saxlanmasında müsbət rol oynayır [5, s. 83].

Yun yağı tərkibindən asılı olaraq, müxtəlif rəngdə ağ, açıq-sarı, açıq-boz, sarı, tünd sarı, açıq-yaşılımtıl, açıq-cəhrayı və s. rənglərdə olur. Yaxşı keyfiyyətli ağ rəngli yağ-tər hesab olunur. Ağ rəngli yağ-tərə malik yunun da yuyulandan sonra rəngi ağ rəngdə olur və belə yunu bütün rənglərə boyamaq mümkündür. Ən pis keyfiyyətli rəng sarı rəngli yağ-tərə malik olan yun sayılır. Belə rəng yun yuyulandan sonra da yunda qalır və yun boyanarkən yuna alabəzəklik verərək, onun keyfiyyətini aşağı salır [4, s. 106].

Təcrübə heyvanlarının yununda yağ-tərin miqdarı Sokslett aparatında efin köməyi ilə yuyularaq, tapılmışdır. Təcrübə qoyunlarının yununun yağ-tər göstəriciləri öyrənilərkən məlum olmuşdur ki, nisbətən çox yağ-tərə törədici qoçlar malik olmuşlar. Onlarda 1 q təmiz yunda yağ-tərin miqdarı 98,5 mq, ana qoyunlarda 97,3 mq olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev Q.Q., Əliyev M.İ. Qoyunçuluq. Bakı: Yazıçı, 2014, 452 s.
2. Sadiqov M.S. Qoyunçuluq. Bakı: Maarif, 1965, 144 s.
3. Ruşanov A.Ə. Balbas cinsli qoyunların bioloji təsərrüfat xüsusiyyətləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, 184 s.
4. Abdullayev Q.Q., Əliyev M.İ. Heyvandarlığın əsasları. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 312 s.
5. Ağalarov K.B., Quliyev S.M., Cəfərov P.A. və b. Heyvandarlıq. Bakı: Maarif, 1989, 116 s.
6. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. Москва: Колос, 1976, 304 с.

*AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: Alovsatibrahimov@mail.ru*

Alovsat İbrahimov

PRODUCTIVITY INDICATORS OF MEAT BREEDS OF BALBAS SHEEP FED IN THE ORDUBAD DISTRICT

The paper studies the productivity indicators of domestic breeds of Balbas sheep fed in the Ordubad district. In experimental animals, the live weight of breeding rams was 56,6 kg, wool shearing was 2,5 kg, while in other animals, these indicators were, accordingly, 43,35; 29,7; 27,53 kg for live weight, physical wool shearing was 2,35; 2,38; 2,15 kg. While studying the thinness of the fleece wire of meat-type sheep, the thickness of the fleece wool wire of breeding rams was 21,5 μm and differed from other age and sex groups. This indicator was on average between 20,2-20,8 μm in ewes, and the difference between them was highly reliable. ($P > 0.01$). The average thickness of the fringe wool of the ewes was 25.2 μm , which was following the requirements of the standards for semi-coarse wool. While studying the fat

and sweat of experimental sheep's wool, it was found that, relatively, the breeding rams were very fat. The amount of fat and sweat was 98,5 mg in 1 gram of pure wool, 97,3 mg in ewes.

Keywords: *Balbas, fleece, sheep, breed, type, productivity, live weight, the fat-sweat, the fleece wool wire, the fringe wool.*

Аловсат Ибрагимов

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ МЯСНЫХ ПОДТИПОВ ОВЕЦ БАЛБАССКОЙ ПОРОДЫ, ОТКОРМЛЕННЫХ В ОРДУБАДСКОМ РАЙОНЕ

В статье исследованы показатели продуктивности мясных подтипов породы балбасских овец, откормленных в Ордубадском районе. У экспериментальных животных живой вес племенных овец составлял 56,6 кг, при стрижке шерсти 2,5 кг, тогда как у других групп животных эти показатели составляли 43,35; 29,7; 29,53 кг соответственно, а физический вес стрижки шерсти составлял 2,35; 2,38; 2,15 кг. При изучении тонкости шерсти овец на шерстяных волокнах толщина шерсти у племенных овец составляла 21,5 мкм и была выше, чем у других возрастных и половых групп. Этот показатель в среднем составлял от 20,2-20,8 мкм у овец и разница между ними была очень надёжной ($P > 0,01$). Средняя толщина бахромы шерсти овец составляла 25,2 мкм, что соответствовало требованиям стандартов для полугрубой шерсти. Эксперименты с овечьей шерстью показали, что имеется относительно много баранов, производящих жир. Количество жира и пота в 1 грамме чистой шерсти составило 98,5 мг, у овцематок 97,3 мг.

Ключевые слова: *балбас, шерсть, овца, порода, тип, продуктивность, живая масса, жиропот, пух.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 28.10.2021

Son variant 22.11.2021

UOT 598.241

HÜSEYN RƏSULZADƏ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORNİTOFAUNASININ
BATAĞANKİMİLƏR (*PODICIPEDIFORMES*) DƏSTƏSİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasında Batağankimilər (Podicipediformes) dəstəsinə daxil olan növlər tədqiq edilmişdir. Çoxsaylı ədəbiyyat və internet məlumatları araşdırılmış və dəstənin müasir vəziyyəti ətraflı şəkildə öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqat işlərindən müəyyən edilmişdir ki, muxtar respublikada Batağankimilər (Podicipediformes) dəstəsinə 1 fəsilə, 2 cinsə mənsub 3 növ daxildir. Bu dəstəyə daxil olan növlər demək olar ki, dünyanın bütün sularında yayılıb. Dəstəyə dünyada 20, Azərbaycanda 5, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə hələlik 3 növə rast gəlinib. Batağanlar (Podicipedidae) fəsiləsinə daxil olan quşların hər bir barmağının ayrıca dəri haşiyəsi (üzmə pərdəsi) var. Hər 3 növə muxtar respublikanın demək olar ki, bütün su-bataqlıq sahələrində rast gəlinir.

Açar sözlər: Batağankimilər, yuva, su-bataqlıq sahələri, Araz çayı, *Tachybaptus ruficollis*.

Giriş. Batağankimilər (*Podicipediformes*) dəstəsinə daxil olan növlər quşlar (*Aves*) sinfinin Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün su-bataqlıq sahələrində rast gəlinən növləridir. Əvvəllər bu dəstə İyrəncəkimilər, daha sonralar Maygülükimilər dəstəsi, son dövrlərdə isə Batağankimilər dəstəsi kimi ornitofaunamızın taksonomik spektrinə daxil edilmişdir. Bu dəstəyə daxil olan quşların hər bir barmağının ayrıca dəri haşiyəsi (üzmə pərdəsi) var və cayanqları isə yastıdır. Lələk örtükləri sıxdır, yaxşı üzür və suya yaxşı cuma bilir, lakin quruda çətin gəzirlər [1, s. 255-256; 5, s. 93-96].

Batağanlar (*Podicipedidae*) fəsiləsinə daxil olan növlər əsasən kiçik balıqlarla, su onurğasızları və suda-quruda yaşayanlarla qidalanırlar. Bura daxil olan növlər əsasən qamışlıqda, su bitkiləri arasında suda üzən yuva tikirlər. Yuvalarında 4-6 yumurta olur, erkək və dişi növbəli kürt yatırırlar. Yuvadən gedəndə yumurtaların üstünü yosunla örtüb gizlədirlər. Yumurtadan çıxarkən cücənin üzəri sıx embrion lələkləri ilə örtülü olub, rəngləri zolaqlıdır. Balalar öz valideynləri ilə birgə üzüb dolanırlar, onların belində və qanadları altında dincəliirlər. Bu növlərdən doğulan balalar 5-6 həftəlik olanda uça bilir və bu vaxtdan sonra sərbəst yaşamağa başlayırlar [6, s. 77-80].

Ədəbiyyat icmalı. Naxçıvan Muxtar Respublikasının zəngin biomüxtəlifliyi bu ərazinin ornitofaunasına öz müsbət təsirini göstərmişdir. Muxtar respublikasının təbiətinin bu zənginliyinə görə burada xeyli tədqiqat işləri aparılmışdır. 2004-cü ildə yazılmış “Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Onurğalılar. III cild” kitabında bu dəstənin adı İyrəncəkimilər kimi qeyd edilmişdir. Daha sonralar 2005-ci ildə Q.Mustafayev və N.Məhərrəmovanın birgə yazdığı “Ornitologiya” kitabında isə Maygülükimilər dəstəsi kimi qeydə alınmışdır. Son dövrdə isə artıq dəstənin adı dəyişərək Batağankimilər kimi taksonomik spektrə əlavə olunmuşdur [1, s. 255-256; 5, s. 93-96; 7, s. 42].

Muxtar respublikada Batağankimilər (*Podicipediformes*) dəstəsi ilə bağlı tədqiqat işləri haqqında məlumatlar T.H.Talıbov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanov və A.F.Məmmədov və b. əsərlərində öz əksini tapmışdır [3, s. 212-217; 4, s. 173-179; 7, s. 42; 8, s. 28-46; 9, s. 42].

Material və metodika. Batağankimilər dəstəsinə daxil olan növlər çoxsaylı ədəbiyyat və internet məlumatlarından araşdırma aparmaqla öyrənilmişdir. Həmçinin bu dəstəyə daxil

olan növlərin müşahidəsi ilin bütün fəsilərində aparılmışdır. Tədqiqat işi muxtar respublikanın bütün su-bataqlıq ərazilərini əhatə etmişdir. Tədqiqatlarda təsbit olunan quş növlərinin fotoşəkilləri müasir rəqəmsal aparatlarla (müasir Şvarovski teleskopu, Nikon D3100 və Canon EOS 650D) çəkilmişdir.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Batağankimilər (*Podicipediformes*) dəstəsinə Naxçıvan Muxtar Respublikasında Batağanlar (*Podicipedidae*) fəsiləsinə daxil olan Kiçik batağan (*Tachybaptus*) və Batağan (*Podiceps*) cinslərinə mənsub 3 növ Kiçik batağan – *Tachybaptus ruficollis* Pallas, 1764, Böyük batağan – *Podiceps cristatus* Linn., 1758 və Qaraboyun batağan – *Podiceps nigricollis* Brehm., 1831 növləri daxildir [7, s. 42; 8, s. 28-46].

Kiçik batağan (*Tachybaptus*) cinsinə mənsub Kiçik batağan (*Tachybaptus ruficollis*) növü Batağanlar fəsiləsinin ölçücə ən kiçik növüdür. Erkəklərin kütləsi 125-370, dişilərin kütləsi isə 110-347 qramdır. Çox gizlənən quş olub açıq su səthinə nadir hallarda çıxır, yaxşı üzür və ən kiçik təhlükə olduqda suya yaxşı baş vurub dala bilir. Ayaqları bədənin geri hissəsində yerləşir və suda boynu qısa görünür. Kiçik batağan növünün uçuşu sürətli, suyun üzərində olur. Uçuş zamanı qanadının üstündə ağ zolaq görünür. Başqa Batağan növlərindən fərqli olaraq çoxalma dövründə gizli və səssiz həyat keçirir [2, s. 33-36; 5, s. 96].

Cütləşmə dövründə bədəninin üstü qonur-qara, altı ağımtıl, boğazı, yanaqları və boynu şabalıdı rəngdə olur. Digər batağan növlərindən fərqli olaraq başında bəzək lələkləri olmur. Qışda bədənin üstü ağımtıl-qonur, altı isə ağ olur [2, s. 33-36; 6, s. 78].

Kiçik batağan növü Avropanın qərbində, Asiyanın cənub-qərbində, Avstraliyada, Tasmaniyada, Afrikanın şimal və cənub yarısında yuvalayır. Afrikanın cənub yarısında, Kiçik Asiyada, Qafqazda, İranda, Pakistanda, Hindistanda, İndoneziyada və şimalda yuvalama ərazilərinin donmayan hissələrində qışlayır. Xəzər dənizinin Azərbaycan hissəsinin sahili boyu rast gəlinir. Əsas qışlama və yuvalama yerləri isə Qızılağac Təbiət Qoruğunun su hövzələri, Yenikənd subasarı (Neftçala bölgəsi), Böyük və Kiçik Qızılqaz gölləri (Şirvan Milli Parkı), Ağzıbir gölüdür. Bu növə Naxçıvan Muxtar Respublikasının demək olar ki, bütün su-bataqlıq sahələrində rast gəlmək olur. Əsasən Araz su anbarının aşağı hissəsinin sol sahil hissəsində rast gəlinir. İlin bütün mövsümündə əsasən qarğılı-qamışlı biotoplarda məskunlaşır [2, s. 33-36].

Muxtar respublikada yaz miqrasiyası fevralın sonu martın əvvəllərində, payız miqrasiyası isə oktyabrda intensiv gedir. Payız miqrasiyası zamanı uçuş istiqamətləri cənuba, yaz miqrasiyası zamanı isə şimala doğru olur. Miqrasiya zamanı quşların köçüb-gələn fərdləri hesabına sayı gah artır, gah da azalır [3, s. 212-217; 4, s. 173-179].

Kiçik batağanlar martın ortalarında cüt-cüt ayrılır. Cütləşmə dövründə aqressiv toqquşmalardan və mayalanmadan sonra öz yuva sahələrinə çəkilirlər. Yuvalarını qarğı-qamışlıqlarda, yaxud onların əhatəsində olan açıq su sahələrində qururlar. Yuvaya 5-6, bəzən 10 yumurta qoyurlar. Yumurtalar qoyulduğu ilk günlər ağımtıl olur. Tezliklə yuvada bulanaraq qonur rəng alır. Həm erkək, həm də dişi növbə ilə kürt yatır. 21 gündən sonra yumurtadan balalar çıxır. Bəzi illərdə 2-3 dəfə yumurta qoyurlar. Balaları hər iki valideyn yemləyir. Valideynlər balanı belində gəzdirir [1, s. 255].

Fərdləri əsasən kiçik balıq fərdləri və onurğasız heyvanlarla qidalanırlar. Üzmə zamanı ancaq başını və boynunun ön hissəsini suya salmaqla, suyun üstündəki bitkilərlə də qidalanırlar.

Digər cins olan Batağan (*Podiceps*) cinsinə mənsub Böyük batağan (*Podiceps cristatus*) növü də muxtar respublikada geniş areala malikdir. İlin fəsilələrindən asılı olaraq kütləsi 600-

1300 q arasında dəyişir. Yayda bədən arxası tünd qonur, yanları kürən, qarın hissəsi və boynun ön tərəfi tamam ağ olur. Yaxşı inkişaf etmiş, şabalıdı-kürən rəngli boyunluğu və ortası kəsik, uzun, qara kəkili vardır. Uçarkən ikinci dərəcəli ağ çalma lələkləri aydın görünür. Bu növün pəncəsi yaşılımtıl, dimdiyi qırmızı, dimdiyin uc hissəsi isə açıq rənglidir. Qışda yaxalığı olmur. Yanaqları, qulaq nahiyyəsi və bədən yanları boz rəngdə olur [2, s. 41-43].

Böyük batağan əsasən Avropada, Asiyada, Afrikanın şimal və cənub hissəsində, Avstraliyada və Yeni Zelandiyada yuvalayır, Avropanın cənubunda və qərb qurtaracağında, Asiyanın cənub-qərb və cənub-şərqində və Afrikanın şimalında qışlayır. Bu növə də Azərbaycanda Xəzər dənizinin sahili boyu rast gəlinir. Əsasən qışlama və yuvalama yerləri Qızılağac Dövlət Təbiət Qoruğudur [2, s. 41-43; 6, s. 80].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Böyük batağan növünə bütün sututarlarda rast gəlmək olar. Yuvasını əsasən sahil zolağındakı açıq və qamışlı su sahələrində qurur. Bu növün də muxtar respublikada yaz və payız miqrasiyalarına rast gəlinir. Fərdləri martın axırlarında cüt-cüt ayrılırlar, və aprelin ortalarında və mayın əvvəlində yuva düzəltməyə başlayırlar. "Üzən" yuvalarını dayaz su sahələri ilə bir-birindən ayrılmış qamışlıqlarda, su bitkilərinə bitişik qururlar. Yuvaya 3-6 yaşılımtıl-ağ yumurta qoyurlar. Həm dişi, həm də erkək kürt yatır. Valideynlər körpə balaları 2-3 həftə bellərində gəzdirir və bəsləyirlər [1, s. 256-257; 2, s. 41-43]. *Podiceps cristatus* əsasən kiçik balıqlar, xərçəngkimilər, molyusklar, onurğasızlar və bitkilərlə qidalanır.

Batağan (*Podiceps*) cinsinə mənsub digər növ isə muxtar respublikada geniş yayılan Qaraboyun batağan (*Podiceps nigricollis*) növüdür. Qaraboyun batağan (*Podiceps nigricollis*) quşunun erkəklərinin kütləsi orta hesabla 325, dişilərinin kütləsi isə 320 qramdır. Qışda bədən üst hissəsi qara-qonur, altı isə ağ olur. Yayda başlarında kəkil olur, gözlərindən qulaqlarına doğru qızılı-kürən rəngində lələklər topası uzanır. Boynu qara, bədən yanları qonura çalan kürən olub, dimdikləri iti və düzdür. Ayaqları bədən geri hissəsində yerləşib, barmaqları enli üzmə pərdəsi ilə əhatə olunmuşdur. Yaxşı üzür və suya yaxşı dalır. Quruda isə sürünə-sürünə hərəkət edir [1, s. 256; 5, s. 96].

Qaraboyun batağan növü Avropada, Kiçik Asiyada, İranda, İraqda, Pakistanda, Monqolustanda, Şimal-şərqi Çində, Afrikanın cənub qurtaracağında, Şimali Amerikanın qərb vilayətlərində yuvalayır. Bu növə də Xəzərin Azərbaycan hissəsinin sahil zolağı boyunca da rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında da bir çox su-bataqlıq sahələrində rast gəlinir. Əsasən Araz çayı boyunca rast gəlinib. Hələlik isə Şahbuz rayonunun Batabat ərazisində yerləşən göllərdə rast gəlinməmişdir [2, s. 36-38].

Yuvasını əsasən sahil zolağındakı açıq su sahələri və qamışlıqlarda qurur. Qaraboyun batağan quşu aprelin əvvəllərində cüt-cüt ayrılır. Yuvaya 2-4 ədəd yaşılımtıl-ağ yumurta qoyur. Erkək və dişi fərd növbə ilə 20-21 gün kürt yatır. Balaları hər iki valideyn yemləyir və növbə ilə bellərində gəzdirirlər. Əsasən su cücüləri və bitki toxumları ilə qidalanırlar [1, s. 256].

Nəticələr. Əldə olunmuş ədəbiyyat və internet məlumatlarına, həmçinin şəxsi ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də Batağankimilər dəstəsinin su-bataqlıq quşları hələlik 1 fəsilə, 2 cinsə mənsub 3 növlə təmsil olunmuşdur. Batağan (*Podiceps*) cinsinə mənsub Qaraboyun batağan növünə hələlik Şahbuz rayonunun Batabat ərazisində yerləşən göllərdə rast gəlinməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Onurğalılar. III c., Bakı: Elm, 2004, 619 s.
2. Babayev İ., Əsgərov F., Əhmədov F. Bioloji müxtəliflik: Xəzərin Azərbaycan hissəsinin suda üzən quşları. Bakı: Nurlar, 2007, 136 s.
3. 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.
4. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 173-179.
5. Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A. Ornitologiya. Bakı: Çəşoğlu, 2005, 444 s.
6. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. Azərbaycanın quşları. Bakı: Çəşoğlu, 2005, 420 s.
7. Sultanov E.H., Məmmədov A.F. Quşların taksonomik spektri / Azərbaycan faunasının taksonomik spektri (Onurğalılar). Bakı: Elm və təhsil, 2020, s. 40-104.
8. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 68 s.
9. Talıbov T.H., Novruzov H.M. Onurğalılar zoologiyası üzrə çöl tədris-təcrübələrinin aparılması (quşlar və məməlilər): Metodik vəsait. Az.SSR Ali və OİT Nazirliyi. Bakı: Az. Politeknik İnstitutu nəşriyyatı, 1988, 56 s.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

Hüseyn Rəsulzadə

**THE GREBES (*PODICIPEDIFORMES*) OF ORNITOFAUNA
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper examines the species belonging to the order *Podicipediformes* of the avifauna of the Nakhchivan Autonomous Republic. Many literary and Internet sources were considered, and the current state of the detachment was studied in detail. Studies have shown that the *Podicipediformes* order includes 3 species belonging to 1 family and 2 genera in the Autonomous Republic. The species of this order are found in almost all waters of the world. There are 20 species in the world, 5 in Azerbaijan and 3 in the Nakhchivan Autonomous Republic. Birds of the genus *Podicipedidae* have a separate skin border (swimming membrane) on each toe. All three species are found in almost all wetlands of the Autonomous Republic.

Keywords: *swamps, nests, wetlands, Araz river, Tachybaptus ruficollis.*

Гусейн Расулзаде

**ОТРЯД ПОГАНКОВЫЕ (*PODICIPEDIFORMES*) ОРНИТОФАУНЫ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье исследованы виды, относящиеся к отряду *Podicipediformes* орнитофауны Нахчыванской Автономной Республики. Рассмотрено множество литературных и интернет-источников, а также детально изучено современное состояние отряда. Исследования показали, что в автономной республике в состав отряда *Podicipediformes* входят 3 вида, относящиеся к 1 семейству и 2 родам. Виды этого отряда встречаются практически во всех водах мира. В мире насчитывается 20 видов, в Азербайджане 5 и в Нахчыванской Автономной Республике 3 вида. Птицы рода *Podicipedidae* имеют на каждом пальце отдельную кожную кайму (плавательную перепонку). Все три вида встречаются практически на всех водно-болотных угодьях автономной республики.

Ключевые слова: болота, гнезда, водно-болотные угодья, река Араз, *Tachybaptus ruficollis*.

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 21.09.2021

Son variant 01.10.2021

UOT 576.893.192.1.

GÜLŞAD MƏMMƏDOVA

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN *SIMULIIDAE*
FƏSİLƏSİNİN BİOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Mıǵmıǵalar (Simuliidae) fəsiləsi olduqca kiçik ölçüyə malik olan qansoran həşəratlardır ki, dişiləri "qnus" (qansoran) adlanan tərkibə daxildir. Çoxlu sayda mıǵmıǵaların insan və heyvanlar üzərinə hücum etməsi həm narahatlığa səbəb olur, həm də toksiki təsir nəticəsində sancılmış nahiyyə şişir, insanın qızdırması qalxır, əmək qabiliyyəti aşağı düşür, normal iş və istirahət şəraiti pozulur. Mıǵmıǵaların hücumuna məruz qalan mal-qara əziyyət çəkir və hətta, məhv ola bilər. Mıǵmıǵalar məməli, quşlar və insanın qanı ilə qidalanır, adətən əksəriyyəti müxtəlif sahib üzərində qan sorurlar. Bu səbəbdən mıǵmıǵaların öyrənilməsi tibbi və baytarlıq baxımından əhəmiyyət kəsb edir. Məqalədə, Simulium kritshenkoi Rubstov, 1940; Simulium zakhariense Rubstov, 1955; Simulium keiseri Rubstov, 1955; Simulium kurense Rubstov and Djafarov, 1951 Naxçıvan MR-də yayıldığı ərazilər qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: qansoran, mıǵmıǵalar, yayılma, sürfə, simulid, reofil, xəstəlik.

Giriş. Mıǵmıǵalar (*Simuliidae*) fəsiləsi ikiqanadlılar dəstəsinin uzunbıqlılar (*Nematoce-
ra*) yarımdəstəsinə aiddir. Əksər mıǵmıǵa növlərinin diş fərdləri fəal qansorucudur. Ayrı-ayrı illərdə Azərbaycanda Kürətrafi düzənlik rayonlarında mıǵmıǵaların kütləvi hücumundan və zəhərli sancmalarından kənd təsərrüfatı heyvanlarının, xüsusən, camışların kütləvi xəstələnməsi (simuliotoksitoz), tələf olması halları qeyd edilmişdir. Mıǵmıǵalar insan və heyvanların qan-parazitar xəstəliklərin (onxoserkoz, quşlarda malyariya və s.) yayıcısıdır [4, s. 185-193; 5, s. 154-161; 6, s. 143-145; 8, s. 148-154].

Mıǵmıǵalar (*Simuliidae*) fəsiləsi olduqca kiçik ölçüyə malik olan qansoran həşəratlardır ki, dişiləri "qnus" (qansoran) adlanan tərkibə daxildir. Mıǵmıǵalara böyük çayların ətrafındakı vadilərdə rast gəlinir. Bu növlər açıq havada hücum edən həşəratın 90%-ni təşkil edirlər (Açıq havada hücum edən həşəratların 90%-ni bu növ təşkil edir). Hazırda dünya faunasında mıǵmıǵaların 1500-ə qədər növü məlumdur ki, onların 1/3-i keçmiş SSRİ-i ərazisində yayılmışdır. Azərbaycanda mıǵmıǵaların 43 növü mövcuddur. Onlardan 10 növü endemikdir və həmin ərazidə ən təhlükəlisi – Kür mıǵmıǵasıdır (*Simulium kurenze* Rubz). Çoxlu sayda mıǵmıǵaların insan və heyvanlar üzərinə hücum etməsi həm narahatlığa səbəb olur, həm də toksiki təsir nəticəsində sancılmış nahiyyə şişir, insanın qızdırması qalxır, əmək qabiliyyəti aşağı düşür, normal iş və istirahət şəraiti pozulur. Mıǵmıǵaların hücumuna məruz qalan mal-qara əziyyət çəkir və hətta, məhv ola bilər. Mıǵmıǵalar Antarktida müstəsna olmaqla, bütün qitələrdə yayılmışlar. Onlara yalnız çox uzaq susuz ada və səhralarda rast gəlmək olmaz.

Mıǵmıǵaların bədən qara və ya tünd boz (yalnız *S. ochraceum*) rəngində olub, uzunluğu 2-5 mm-dir və üzəri qısa tükcüklərlə örtülüdür. Baş ön və arxa istiqamətdə yastılaşmışdır. Fasetalı gözləri böyükdür, erkəklərdə bir-birinə çox yaxın yerləşir. Bığcıqları qısa və qalındır, 11 buğumludur və əyilmir. Ağız aparatı sancıcı-sorucu tiptədir, alt çənələrin çıxıntıları 4 buğumludur. Döş qabarıqdır və üzəri açıq-qızılı rəngdə olan tükcüklərlə örtülüdür. Qanadlar şəffafdır, ləkəsizdir və köndələn damarlardan məhrumdur. Həmişə bir qanad digərinin üzərinə keçir. Qanadlar qarincıqdan uzun olub, enlidir və kənarı dəyirmidir. Qanadın ön hissəsinin damarları qalınlaşmışdır, onların üzərində tükcüklər və qılçıqlar yerləşir. Ayaqlar

nisbətən qısadır, pulvillər yoxdur, empodilər böyük deyildir və nazik yan tüklüdür. Qarınıcığ 9 buğumludur ki, onlardan 2-si xarici genitaliləri erkəkdə hipopigi, dişidə isə serkilər əmələ gətirir. Mığmığa sürfələrinin bağırsağı düzdür, nisbətən enlidir, özündən çoxlu miqdarda suda olan qida hissəcini keçirə bilir. Adətən bu yemin tərkibində çoxlu miqdarda qum hissəcikləri olur. Mığmıgaların sürfələri digər uzunbıqlı ikiqanadlıların sürfələrindən güclü inkişaf etmiş tor vəzilərinin olması ilə fərqlənir.

Simulid sürfələrinə düzənlik zonalardan tutmuş yüksək alp qurşaqlarınadək axar suların olduğu hər yerdə çoxlu sayda rast gəlinir. Reofil ekoloji səciyyə daşıdığından onların inkişafı ancaq axar sularda baş verir. Başqa sözlə, mığmıgaların intensiv və müntəzəm çoxalma yerləri çaylar və bulaqlardır. Çaylardakı su altındakı daşlar, ağaclar hissələri və otlar sürfələr ilə kütləvi şəkildə oturaq koloniyalarla örtülü olur. Sürfələr tor sap ifraz edirlər ki, onun vasitəsilə axar suda substrat üzərində qala bilirlər. Həmin tor hesabına pupların baraması da hazırlanır. Mığmıgaların traxeya sistemi zəif inkişaf etmişdir, xaricə açılmaz və qaz mübadiləsi nazik bədən örtüyü vasitəsilə həyata keçir. Bütün ikiqanadlılar kimi mığmıgaların da 4 inkişaf fazası mövcuddur: yumurta, sürfə, pup, imaqo. Bir dişi fərd 25-dən 800 ədədə qədər yumurta qoya bilir, bəzən mığmıgalar kollektiv şəkildə yumurtaqoyma müşahidə olunur, yəni bir yumurta topasının üzərinə digər dişilər də yumurtalarını qoyur, nəticədə bir yerdə 1 mln-a qədər yumurta ola bilir. Mığmıgaların yumurtaları insektisidlərin təsirinə qarşı davamlıdır, temperaturun dəyişilməsi də normal keçirdikləri halda, quraqlığa dözümsüzdürlər. Sürfələr reofildirlər, yəni yalnız iti axar sularda (0,1-0,2 m/s) yaşayırlar.

Mığmıgalar məməli, quşlar və insanın qanı ilə qidalanır, adətən çoxusu müxtəlif sahib üzərində qan sorurlar. Dişi fərd 1-3 dəqiqə ərzində qan sorur. Qansorma açıq havada baş verir, tikili daxilində, yəni evlərdə, heyvan saxlanılan yerlərdə onlar sahiblərə hücum etmirlər.

Mığmıgaların maksimum hücumu 17-20°-də müşahidə olunur, yəni iyun ayının ortalarından (Azərbaycanda may ayının sonu iyunun əvvəllərindən) avqust ayının sonunadək müşahidə olunur. Mığmıgalar qida mənbəyini axtararkən 2-10 km yolu qət edirlər. Mığmıgaların gündüz məkanları, yəni gündüz saatlarında gizləndiyi yerlər – otların arası, kollar, ağac çətiri, insan və heyvanların yaşayış məskənləridir (lakin burada onlara qidalanmaq üçün hücum etmirlər).

Yaşayış şəraitindən asılı olaraq, eyni növün sürfələri qansoran və yaxud qanla qidalanmayan da ola bilir. Bəzən dişi fərdin sürfə mərhələsində topladığı qida ehtiyatı, yetkin formada yumurta qoymasına kifayət edir. Bitkiləri zəngin olan bulaqlar, çaylar qan sormayan mığmığa növləri ilə zəngin olur.

Azərbaycanda ayrı-ayrı illərdə Küryanı ovalıq rayonlarında mığmıgaların kütləvi hücumundan və zərərli sancmalarından kənd təsərrüfatı heyvanlarının kütləvi xəstələnməsi və tələf olması müşahidə edildiyindən, bu cücülər praktik maraq kəsb edir. Mığmıgalar heyvanlara və insana hücum edib qan sormaqla yanaşı həm də Azərbaycanda hələ yaxşı öyrənilməmiş bir sıra bakterial və spesifik parazitar xəstəliklərin törədicilərinin keçiricisidir.

Azərbaycanda mığmıgaların ən geniş kütləvi çoxalma zonası Mərkəzi Aran vilayətinə aiddir. Kür çayı vadisində də onların bolluğu müşahidə edilir. Ümumiyyətlə, mığmıgaların intensiv və müntəzəm kütləvi çoxalması böyük çaylarla bağlıdır. Böyük çaylarda olan ağac qol-budaqları mığmıgaların sürfələri və pupları ilə kütləvi şəkildə örtülü olur. Böyük və Kiçik Qafqazın dağətəyi və dağlıq vilayətlərinə keçərkən qansoran mığmıgalar əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Böyük və Kiçik Qafqaz silsilələri üzrə respublikanın şərq və cənub-şərq hissələrinin

Lənkəran və Naxçıvan vilayətləri mığmığalar faunası yeksənək olub, növ tərkibinə görə Azərbaycanın başqa rayonlarına bənzəyir.

Dünyada 2000, MDB-də 300, Azərbaycanda 43 növ mığmığa məlumdur. Onlardan 10 növ endemikdir. Ən çox növ sayı Kiçik Qafqaz rayonlarında qeydə alınmışdır (29). Böyük Qafqaz rayonlarında 16, Küryanı ovalıqda 17, Talışın aran və dağ rayonlarında 11 növ tapılmışdır [1, s. 341-342].

Ş.M.Cəfərov Azərbaycan entomofaunasında 9 (*Prosimulium*, *Cnephia*, *Titanopteryx*, *Eusmulium*, *Wilhelmia*, *Fresie*, *Obuchovia*, *Odagmia* və *Simulium*) cinsə mənsub olan sürfə, pup və yetkin fərdinə görə bu 43 növ mığmığanın yayıldığını bildirir. Bununla belə, tədqiqatçı haqlı olaraq bu rəqəmlərin əsl vəziyyəti tam əks etdirmədiyini, axar sututarlarda, başlıca olaraq çaylarda mığmığaların çoxalma biotoplarının və inkişaf şəraitinin ətraflı öyrənilməsi zamanı növ sayının yüksəlməsi ehtimalını irəli sürür. Araşdırmalarla Azərbaycanda yayılmış mığmığaların sistematik olaraq Avropa faunistik kompleksinə mənsub olan növlərlə yaxınlığı sübut edilmişdir.

Prof. Ə.H.Qasımovun keçən əsrin yetmişinci illərində olan məlumatları özündə əks etdirən “Qafqazın şirin su faunası” monoqrafiyasında Naxçıvan MR-in sularında 15 növ simulid sürfəsinin yayıldığı qeyd edilir [7, s. 129-132].

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutu Zooloji tədqiqatlar şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən bölgə çaylarının və onların hövzəsindəki axar suların müxtəlif biotoplarından toplanılmış nümunələrin işlənilməsi nəticəsində *Simuliidae* fəsiləsinə mənsub olan 16 növ mığmığa sürfəsi müəyyən edilmiş, onların bölgənin yüksəklik qurşaqları sututurları üzrə paylanması qanunauyğunluğu müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Simuliidae* (17 növ) fəsilələrinə məxsus olan sürfələrin geniş və müxtəlif yaşama yerləri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, isti və quraq iqlim şəraitində ərazidəki əksər su durğunluqlarının keçici xarakter daşması səbəbindən simulid sürfələrinin inkişafı məhduddur [2, s. 167].

Məqələdə *Simulium kritshenkoi* Rubstov, 1940; *Simulium zakhariense* Rubstov, 1955; *Simulium keiseri* Rubstov, 1955; *Simulium kurense* Rubstov and Djafarov, 1951 Naxçıvan MR-də yayıldığı ərazilər qeyd olunmuşdur.

Simulium kritshenkoi Rubstov, 1940

Yayılma arealı: Arpaçay, Naxçıvançay və Əlincəçayın yuxarı axarları, 10 növ/m².

Dünyada yayılması: İran, Azərbaycan, Türkiyə, Ermənistan, Ukrayna, Bolqarıstan, Rumıniya, Qərbi Qafqaz ölkələri, İraq, Tacikistan, Pakistan.

Simulium zakhariense Rubstov, 1955.

Yayılma arealı: Vənəndçayın yuxarı axarları, Pəzməri kəndinin ətrafı, Ordubadçayın yuxarı axarları, Əlincəçayın yuxarı axarları, 10 növ/m².

Dünyada yayılması: Azərbaycan, İran, Ermənistan

Simulium keiseri Rubstov, 1955

Yayılma arealı: Vənəndçayın yuxarı axarları, Pəzməri kəndinin ətrafı, Ordubadçayın yuxarı axarları, Əlincəçayın yuxarı axarları, 8 növ/m².

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Qırğızıstan, Qazaxıstan, Özbəkistan, Sibirya

Simulium kurense Rubstov and Djafarov, 1951

Yayılma arealı: Ləkətağçayın iti axarlı yatağı, Ərəfsə kəndinin ətrafı, Vənəndçayın yuxarı axarları, Pəzməri kəndinin ətrafı 10 növ/m².

Dünyada yayılması: Azərbaycan, Özbəkistan, Ermənistan

Mığmığalar yer üzündə ən geniş surətdə yayılmış qrupdur. Onların coğrafi yayılması yumurtaqoyma və nəslin inkişafı üçün lazım olan şəraitin mövcudluğu və dəniz səviyyəsindən yerləşmə hündürlüyü ilə bağlıdır. Bu zaman temperatur amili əsas rol oynamır. Mığmığalar tundra daxil olmaqla, bütün landşaftlarda rast gəlinir. Şimal regionlarında onlar daha çox meşə ərazilərində yerləşirlər. Cənub regionlarda isə böyük çayların – Volqa, Don, Dnepr, Dunay, Kür və s. ətrafında məskunlaşırlar. İnsan və heyvanlara hücum edən mığmığaların sayı çox deyildir, bunlar – bəzəkli mığmığa (*Odagmia ornata*), çay mığmığası (*Simulium galeratum*), gümüşü mığmığa (*Simulium argyeatum*), tundra mığmığası (*Schonbaueria pusila*), *Gnus choldokovskii*, *Bussodon maculata*, *Simulium morsitans*, *Boophthola*-dır.

İnsanları mığmığaların dişləməsindən qorumaq üçün müxtəlif repellentlərdən istifadə edilir. Lakin ən effektiv üsul – repellent hopdurulmuş Pavlovski torlarından və baş örtüklərindən istifadə edilir. Bundan başqa, xüsusi olaraq, repellentlər hopdurulmuş balıq torundan hazırlanmış köynəklərdən istifadə müsbət nəticə verir [3, s. 140].

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Buğumayaqlılar tipi. II c., Bakı: Elm, 2004, 388 s.
2. Bayramov A., Əliyev S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarında yayılmış *Simuliidae* (Diptera) fəsiləsinin sürfələri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və Texniki Elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2010, № 2, s. 167-172.
3. Quliyeva H.F. Tibbi entomologiya. Bakı: Nafta-Press, 2014, 364 s.
4. Namazov N.C. Tibbi entomologiya. Bakı: Təbib, 2007, 265 s.
5. Абусалимов Н.С. Кровососущие мошки в Азербайджане // Ветеринария, 1949, № 7, с. 154-161.
6. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. Москва: Медицина, 1991, 264 с.
7. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, 285 с.
8. Манафов И.И. Симулидетоксикоз сельскохозяйственных животных в Азербайджанской ССР // Ветеринария, 1950, № 5, с. 148-154.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akademi.gulsad@gmail.com

Gulshad Mammadova

BIOMORPHOLOGICAL PROPERTIES OF THE *SIMULIIDAE* (DIPTERA) FAMILY COMMON IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Simuliidae are blood-sucking insects of tiny size; the females are included in the composition, which are called “gnus” (bloodsuckers). The attack of large numbers of black flies on humans and animals is both a cause for concern and a result of the toxic effect that the stung area swells, the person’s temperature rises, the ability to work decreases, and normal working and rest conditions are disrupted. Cattle that black flies attack suffer and may even perish. Black flies feed on the blood of mammals, birds, and humans and usually suck blood from various hosts. For this reason, the study of black flies is essential from a medical and veterinary point of view. *Simulium kritshenkoi* Rubstov, 1940; *Simulium zakhariense* Rubstov,

1955; *Simulium keiseri* Rubstov, 1955; *Simulium kurense* Rubstov and Djafarov, 1951 distribution zones in Nakhchivan AR had been noted in the article.

Keywords: *bloodsucker, black flies, spread, larvae, simuliid, rheophile, disease.*

Гюльшад Мамедова

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕЙСТВА *SIMULIIDAE*
(*DIPTERA*), РАСПРОСТРАНЕННОГО В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Simuliidae – кровососущие насекомые очень небольшого размера. Их самки входят в состав «гноса» (кровососов). Нападение многочисленных мошек на людей и животных вызывает у них беспокойство. Как результат токсического воздействия, заключающегося в том, что у человека набухает место укуса, у него повышается температура, снижается трудоспособность и нарушаются нормальные условия труда и отдыха. Крупный рогатый скот, подвергшийся нападению мошек, страдает и даже может погибнуть. Симулиды питаются кровью млекопитающих, птиц и людей, обычно питаются кровью различных хозяев. По этой причине изучение симулид важно с медицинской и ветеринарной точки зрения. В статье указаны ареалы распространения в Нахчыванской АР *Simulium kritshenkoi* Rubstov, 1940; *Simulium zakhariense* Rubstov, 1955; *Simulium keiseri* Rubstov, 1955 и *Simulium kurense* Rubstov and Djafarov, 1951.

Ключевые слова: *кровосос, мошки, распространение, личинка, симулиды, реофилы, болезнь.*

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 02.11.2021

Son variant 01.12.2021

UOT.576.89;591.69

SƏKİNƏ BAXŞƏLİYEVƏ

EV TOYUQLARININ EYMERİYALARININ BİOLOGİYASI VƏ YAYILMASI

Quşçuluq heyvandarlığın ən tez yetişən və çox yüksək məhsuldarlığa malik olan bir sahəsidir. Hazırda dünyada ən çox tələbat olan heyvandarlıq məhsullarından biri quş əti və yumurtadır. Quşçuluğun inkişafına maneçilik törədən bir çox amillərdən biri də parazitər xəstəliklərdir. Dünyada baytarlıq sanitariya-gigiyena tədbirlərinin yüksəldilməsinə, bir çox tədbirlərin görülməsinə baxmayaraq quşların bu xəstəliyə yoluxması hələ də yüksək səviyyədədir. İbtidai parazitlərin törətdiyi xəstəliklərin ən təhlükəli eymeriozlar hesab olunur. Eymerioz xəstəliyi təkcə Azərbaycanın deyil, bütün dünyanın quşçuluq təsərrüfatlarına ciddi zərər vurur. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində Eimeria cinsinin 5 növünə – E. tenella, E. mitis, E. brunetti, E. maxima və E. necatrix rast gəlinir.

Açar sözlər: *Eymeria, ev toyuqları, koksidioz, invaziya, oosistalar, yayılma.*

Azərbaycan Respublikasında keçən əsrin 60-cı illərindən başlayaraq akademik M.Ə. Muxəyevin rəhbərliyi ilə kənd təsərrüfatı heyvanları və ev quşlarının eymeriozları hərtərəfli öyrənilmişdir. Xəstəliyin törədicilərinin növ tərkibi, yayılması, invaziyanın ekoloji faktorlardan asılılığı, eymeriozlar zamanı parazit-sahib münasibətlərinin biokimyəvi və immunoloji xüsusiyyətləri və s. ətraflı öyrənilmiş, müəyyən müalicə və profilaktika tədbirləri işlənilib həyata keçirilmişdir.

Ölkəmizdə ekoloji cəhətdən təmiz məhsul istehsalının tənzimlənməsi üçün bütün sahələrdə, istər quşçuluqda və istərsə də heyvandarlıqda intensiv texnologiyaların tətbiq edilməsi, infeksiya və invazion xəstəliklərə qarşı effektiv mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan keyfiyyətli quş əti və yumurta məhsulları istehsalının ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, quşçuluqda mövcud olan xəstəliklərə qarşı zəruri mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi aktual məsələlərdir.

Müvafiq müalicə-profilaktika tədbirləri görülmədikdə ev toyuqlarında yoluxma bəzi hallarda 80-100%-ə çatır, kütləvi ölüm başlayır. Sağ qalmış quşların başqa invazion və infeksiya xəstəliklərə həssaslığı yüksəlir, inkişafı zəifləyir, çəki artımı dayanır, məhsuldarlığı və məhsullarının keyfiyyəti aşağı düşür.

Hal-hazırda təsərrüfatlarda quşların koksidioza yoluxmasına yenə təsadüf edilir. Koksidioza yoluxan zamanı kütləvi ölümlə bərabər, toyuqların çəki artımı azalır, onların yumurtlaması 10-80% aşağı düşür. Kəsilmiş quşları müşahidə etdikdə cəmdəklərinin ümumi çəkisi və sortu aşağı olur. Koksidioz təkcə Azərbaycanda deyil, bütün dünyanın quşçuluq təsərrüfatlarına ciddi iqtisadi zərər verir. Bir çox ölkələrdə ev quşlarının bu xəstəliyə tutulması 70%-dən çox olur. Dünyada koksidiozdan quşçuluq təsərrüfatlarına hər il 1 milyard dollardan artıq zərər dəyir [1, s. 36-48].

Azərbaycan Respublikası ərazisində ev quşları arasında koksidilərdən *Eimeria* cinsinə daxil olan ibtidailər geniş yayılmış və ətraflı tədqiq olunmuşdur. Azərbaycanın ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR ərazisində isə, demək olar ki, bu istiqamətdə ətraflı tədqiqat işləri aparılmamışdır. Buna görə də, Naxçıvan MR şəraitində ev toyuqlarının koksidiləri və onlara qarşı profilaktiki mübarizə tədbirlərinin işlənib hazırlanması aktual bir məsələ kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Koksidilərdən *Eimeria* cinsinə daxil olan ibtidailərin inkişafı üç mərhələdə (şizoqoniya, qametoqoniya və sporoqoniya) gedir. Birinci iki mərhələ sahib orqanizmin bağırsağının epiteli hüceyrələrində, üçüncü mərhələ isə ətraf mühitdə baş verir.

Ədəbiyyat mənbələrinə görə, dünyada indiyə qədər ev toyuqlarında parazitlik edən 12 növ eymeriya növü təsvir edilib, onların içərisində ən çox *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. mitis*, *E. praecox*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. mivati* və *E. brunetti* növlərinə təsadüf edilir. Bu növlərin çoxluğu bütün koksidioloq alimlər tərəfindən qəbul edilmişdir. Qalan üç növə (*E. beachi*, *E. johnsoni*, *E. tyzzeri*) onların ilk təsvirindən sonra rast gəlinməmiş və sərbəst növ olmalarını əsaslandıran dəlillər kifayət qədər deyildir [4, s. 60-63].

Eymerialar əsasən, toyuqların nazik bağırsaq, kor bağırsaq və düz bağırsağının epiteli hüceyrələrində lokalizasiya edirlər. Kalla xarici mühitə atılmış oosista bir neçə gündən sonra sporlaşır, torpaqda 4-9 aya qədər, toyuqlar saxlanılan binalarda isə, 15-18 aya kimi öz patogenliyini saxlayır. Hər yerdə geniş yayıldığından quşlar su və yem vasitəsilə tez bir zamanda yoluxur. İnvaziyanın mənbəyi xidmətçilər və qulluq əşyalarıdır.

Eymeriyaların təyini əsasən onların oosistalarına, yəni yumurtalarına görə aparılır. Parazitlərin növündən asılı olaraq oosistalar oval, girdə, yumurtaşəkilli, ellipsvari, armudşəkilli, rombşəkilli və s. formalarda olur. Oosistaların divarı adətən iki laylı, sitoplazmaları isə dənəvərdir. Eymeriyaların bəzi növlərinin oosistalarının qütblərinin birində papaqcıq, parıldayan qütb dənəsi, qalıq cismi kimi hüceyrə elementləri olur. Oosistaların morfoloji əlamətlərindən eymeriya növlərinin təyin edilməsində, onların sahib heyvanın orqanizmində gedən inkişaf mərhələsinin öyrənilməsində istifadə olunur.

Aparılan tədqiqatlara əsaslanaraq, Naxçıvan MR ərazisində toyuqlarda 5 növ eymeriyanın parazitlik etdiyi aşkar edilmişdir [2, s. 9-12].

***E. tenella* (Raiddet et Lucet, 1891) Fahtham, 1909.** Bu növün oosistaları rəngsiz, oval formada olub, 22×20 mkm ölçüdədir. Oosistalarda mikropilye yox, qütb dənəciyi vardır. *E. tenella* ikiqat qışaya (örtüyə) malikdir. Ətraf mühitdə əlverişli şərait olduqda oosistalar 18-48 saat müddətində sporlaşır. Ev toyuqlarının orqanizmində parazit inkişaf mərhələləri kor bağırsaq çıxıntılarının epiteli hüceyrələrində məskunlaşır. Toyuqlar bu parazitə yüksək dozaları ilə yoluxduqda onun endogen mərhələləri bağırsağın orta hissəsindən tutmuş kloakaya qədər olan məsafəni əhatə edir. Bağırsaqda çoxaldıqda 3 generasiya verir. Xəstəliyin prepatent dövrü 7, patent dövrü isə 10-12 gündür. Bu eymeriya növü toyuqların koksidiləri içərisində ən patogen növdür. Dünyanın hər yerində, Azərbaycanda, həmçinin Naxçıvan MR ərazisində çox geniş yayılmışdır.

***E. brunetti* (Levine, 1942).** Sahib orqanizmdə inkişafı yoğun bağırsaqda gedir. Sporlaşma prosesi 24 saatda başa çatır. Nazik bağırsağın arxa hissəsində, düz bağırsaqda, kor bağırsağın çıxıntılarında və hətta kloakada da yaşaya bilər. Prepatent dövrü 5 gün, patent dövrü isə 10 gündür. İki generasiya verir. Sporlaşma prosesində oosista daxilində 1-2 qütb dənəciyi əmələ gəlir. Oosistaların divarı hamardır, mikropilye yoxdur. *E. tenella* kimi patogendir. Dünyanın hər yerində, Azərbaycan Respublikasının bölgələrində, o cümlədən Naxçıvan MR ərazisində intensiv yayılmışdır.

***E. necatrix* (Johnson, 1930).** Oosistaları oval və ya yumurtavari olub, $16,7 \times 14,2$ mkm ölçüdə olub *E. tenella* növünün oosistalarının formalarını xatırladır. Sporlaşması 21-24 saatda başa çatır. Toyuqların nazik bağırsağının arxa hissəsində parazitlik edir. Patogen növdür, amma onun patogenliyi *E. tenella* nisbətən zəifdir. Dünyanın bütün ölkələrində, Azərbaycan Respublikasının digər bölgələrində, həmçinin Naxçıvan MR ərazisində toyuqlar arasında geniş yayılmışdır.

***E. maxima* (Tyzzer, 1929).** Oosistaları oval formada, 30×22 mkm ölçüdədir. Oosistaların bir tərəfi digər tərəfinə nisbətən nazik olur ki, burada da mikropilye və qütb dənəciyi yerləşir. Divarı digər növlərlə müqayisədə daha girintili-çıxıntılıdır. Sporlaşması 30-48 saatda başa çatır. Daxili inkişaf mərhələsi toyuqların nazik bağırsağının bütün hissələrində gedir, əsasən onun ön və orta nahiyələrində gedir. Prepatent dövrü 5, patent dövrü isə 15 gündür. Digər növlərə nisbətən patogenliyi zəifdir. Bütün dünyada, Azərbaycanda, həmçinin Naxçıvan MR ərazisində yayılmışdır.

***E. mitis* (Tyzzer, 1929).** Parazit rəngsizdir və onun qütb dənəciyi vardır. Oosistaları oval formada olub, ölçüləri $15,6 \times 13,8$ mkm-dir. Sporlaşma $28-30^{\circ}\text{C}$ -də yaxşı gedir və 13-17 saatda başa çatır. Daxili inkişafı əsasən nazik bağırsağın ön hissəsində gedir. Bu növün patogenliyi digər növlərə nisbətən zəifdir. Prepatent dövrü 5 gün, patent dövrü isə 14 gündür. Bütün dünyada, Azərbaycanda, həmçinin Naxçıvan MR ərazisində geniş yayılmışdır [3, s. 165-168].

Eimeria cinsindən olan növlərin oosistalarının müqayisəsi göstərir ki, onlar bir-birindən morfoloji quruluşuna görə ciddi fərqlənilir. Bütün növlərin oosistalarında mikropilye olmur. Məsələn, *E. tenella* növündə mikropilye yoxdur. *E. maxima*, *E. acervulina* növlərində isə mikropilye vardır. Qütb dənəciyi bir orqanoid kimi mövcuddur. Növlərin oosistalarının ölçüləri və formaları müxtəlifdir. Ön böyük ölçüyə malik olan *E. maxima*, ən kiçik ölçülü *E. mitis*dir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, Naxçıvan MR ərazisində toyuqlarda 5 növ eymeriya parazitlik edir. Ədəbiyyatlardan da məlumdur ki, ümumiyyətlə koksidilərin xarici mühitdə intensiv inkişafı üçün havanın nəmliyinin və temperaturunun mühüm əhəmiyyəti vardır. Belə ki, koksidilərin sürətli inkişafı üçün temperaturun müsbət $28-30^{\circ}\text{C}$ olması daha əlverişlidir. Naxçıvan MR ərazisində toyuqlar əsasən yaz və payız aylarında eymeriyalarla intensiv yoluxurlar. Ona görə ki, Naxçıvan MR ərazisində yayda kəskin istilərin və qışda isə, çox soyuq olması xarici mühitdə eymeriyaların inkişafına mənfi təsir göstərir [6].

Toyuqların koksidilərinin endogen inkişaf mərhələsində bağırsaqların epiteli hüceyrələrinin kütləvi ölümü, orada xoraların, yaraların əmələ gəlməsinə, çoxlu qanitirmələrə, mikroorqanizmlərin orqanizmə daxil olması üçün giriş qapısının yaranmasına və intoksikasiyanın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Çoxlu qanitirmələr nəticəsində, əsasən cavan quşların inkişafı və çəkisi kəskin şəkildə aşağı düşür. Koksidilərlə yoluxmuş ev toyuqlarının hematoloji göstəriciləri qismən öyrənilmişdir.

Eymeriyalarla yoluxmuş toyuqların qanında eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı yoluxmamışlara görə nəzərə cərpacaq dərəcədə aşağı düşmüşdür. Bunların əksinə olaraq, leykositlərin miqdarı yüksəlmişdir. Leykositlərin miqdarının yüksəlməsini orqanizmdə baş verən iltihabi proseslərlə izah etmək olar.

Eymerioza əsasən, böyüməkdə olan fərlər tutulur. Toyuqların temperaturu $42-43^{\circ}\text{C}$ -yə qədər yüksəlir. Xəstələr yem yemədiyi halda tez-tez su içir, tədricən ishal əlamətləri görünür, durulaşmış halda qan və selik müşahidə edilir, xoşa gəlməyən iy gəlir. Getdikcə şiddətlənən xəstəlik şəraitində anemiya inkişaf edir [7].

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi: 3 cildə, I c., Bakı: Elm, 2002, 266 c.
2. Dogel B.A. Onurğasızlar zoologiyası. I c., Bakı: Maarif, 1988, 288 c.
3. Məmmədov İ.B. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ev toyuqlarının koksidofaunası // Naxçıvan Müəllimlər İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2021, № 1, s. 165-168.

4. Musayev M.Ə., Hacıyev A.T., Yolçiyev Y.Y. və b. Azərbaycanca ev quşlarının parazitləri və onlara qarşı mübarizənin elmi əsasları. Bakı: Elm, 1991, 160 s.
5. Елисеева Е.Н. Эффективные средства профилактики паразитозов птицы.
6. Мусаев М.А., Ельчиев Я.Я., Мамеладзе Г.А. Активность некоторых ферментов тканей цыплят при кокцидиозе *Eimeria tenella* // Паразитология, 1983, № 2, с. 95-100.
7. http://www.vicah.ru/docs/effektivnye_sredst-va_profilaktiki_parazitov_pticy.doc

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: valiyevasəkine@gmail

Sakina Bakhshaliyeva

BIOLOGY AND DISTRIBUTION OF EIMERIA IN DOMESTIC CHICKENS

In the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, 5 types of eimeria parasitize domestic chickens. It is known from literary sources that air humidity and temperature and the feeding conditions of birds are important for the intensive development of coccidia in the environment. Thus, a positive temperature of 28-30°C is more favorable for the rapid development of coccidia. It was found that in the Nakhchivan Autonomous Republic, chickens are intensively infected with eimeria, mainly in spring and autumn. The intense heat in the region in summer and freezing weather in winter negatively affect the development of eimeria in the external environment. Aymeriosis mainly affects young chickens. The temperature of birds rises to 42-43°C. Sick birds with poor feed intake often drink water, gradually showing diarrhea, blood, and mucus in the feces, and an unpleasant odor appearing. Anemia develops in the more severe course of the disease.

Keywords: *Eymeria, domestic chickens, coccidiosis, invasive, oocysts, distribution.*

Сакина Бахшалиева

БИОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЙМЕРИЙ У ДОМАШНИХ КУР

В условиях Нахчыванской Автономной Республики на домашних курах паразитируют 5 видов эймерий. Из литературных источников известно, что влажность и температура воздуха, а также условия кормления птиц имеют значение для интенсивного развития кокцидий в окружающей среде. Таким образом, положительная температура 28-30°C более благоприятна для быстрого развития кокцидий. Установлено, что в Нахчыванской АР куры интенсивно заражаются эймерией в основном весной и осенью. Сильная жара в регионе летом и очень холодная погода зимой негативно сказываются на развитии эймерий во внешней среде. Эймериоз поражает в основном молодых кур. Температура птиц повышается до 42-43°C. Заболевшие птицы при плохом поедании корма часто пьют воду, постепенно появляются признаки диареи, крови и слизи в кале, а также неприятный запах. Анемия развивается при более тяжелом течении болезни.

Ключевые слова: *эймерия, домашние куры, кокцидиоз, инвазивный, ооцисты, распространение.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 04.11.2021

Son variant 02.12.2021

FİZİKA

UOT 53.087/.088

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV, NADİR ABDULLAYEV, LEYLA İBRAHİMOVA

KADMIUM SELENİD NANOHISSƏCİKLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ OPTİK XASSƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Kadmium asetatla etilenqlikol və selen tozu ilə qatı hidrazin monohidrat məhlullarının qarışığından istifadə etməklə 150°C temperaturda CdSe nanohissəcikləri alınmışdır. Termoqrammetrik analizin nəticələri əsasında sintez olunan birləşmənin CdSe olduğu təsdiq edilmiş, rentgen faza analizi ilə isə nümunənin strukturu və fərdiliyi müəyyən edilmişdir. Sintez olunmuş nümunələrin 650°C temperaturda termik emal həyata keçirilmiş, hər iki hala uyğun nanohissəciklərin morfoloji analizləri aparılmışdır, onların forma və ölçüləri müqayisəli təhlil olunmuşdur. Optik udma spektrindən termik emal olunmuş CdSe nümunəsinin qadağan olunmuş zonasının eni təyin olunmuşdur: $E_g = 1,8$ eV.

Açar sözlər: yarımkeçirici, CdSe, nanohissəcik, kvant nöqtələri, termik emal, termoqram, morfoloji analiz, optik udma spektri, qadağan olunmuş zona.

CdSe n-tip yarımkeçirici olmaqla, kiçik qadağan olunmuş zonaya malikdir (sfalerit üçün 1,74 eV, wurçit üçün 1,80 eV). Bu qiymətlər günəş işığının udulmasının və onun elektrik enerjisinə çevrilməsinin optimal bölgəsinə daxil edilir və yüksək udma əmsalı ilə birlikdə CdSe günəş elementləri hazırlanması üçün perspektivli material hesab olunur [1, 2]. CdSe birləşməsi yarımkeçirici lazerlərdə [3], maye kristal displeylərdə, qamma-şüa detektorlarında və qaz analizatorlarında [4] aktiv mühit kimi istifadə olunur. Bundan əlavə, CdSe, fotorezistorların və işıq diodların [5, 6], yüksək effektivli nazik təbəqəli tranzistorların [7], optik gücləndiricilərin, fotokatalizatorların və fotokatalitik sistemlər üçün materialların [8] alınması üçün perspektivli birləşmədir.

CdSe birləşməsinin (eləcə də bütün kadmium xalkogenidlərinin) polikristallik nazik təbəqələri və nanohissəciklərinin əldə edilməsi üsulları son onilliklərdə əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etmiş və optoelektronik cihazlarda praktik olaraq tətbiqləri həyata keçirilmişdir.

Kvant nöqtələrinin sintezi zamanı kolloid üsula böyük üstünlük verilir, belə ki, bu üsulla alınan nanohissəciklərin ölçülərini və səth xassələrini dəqiq tənzimləmək mümkündür. Bu üsulla sintez olunmuş kvant nöqtələrini quru halda ayırmaq və müxtəlif mühitlərdə dispers hala gətirmək olar.

CdSe-in nanohissəciklərinin alınmasına və xassələrinin öyrənilməsinə aid çoxlu ədəbiyyat materialı mövcuddur.

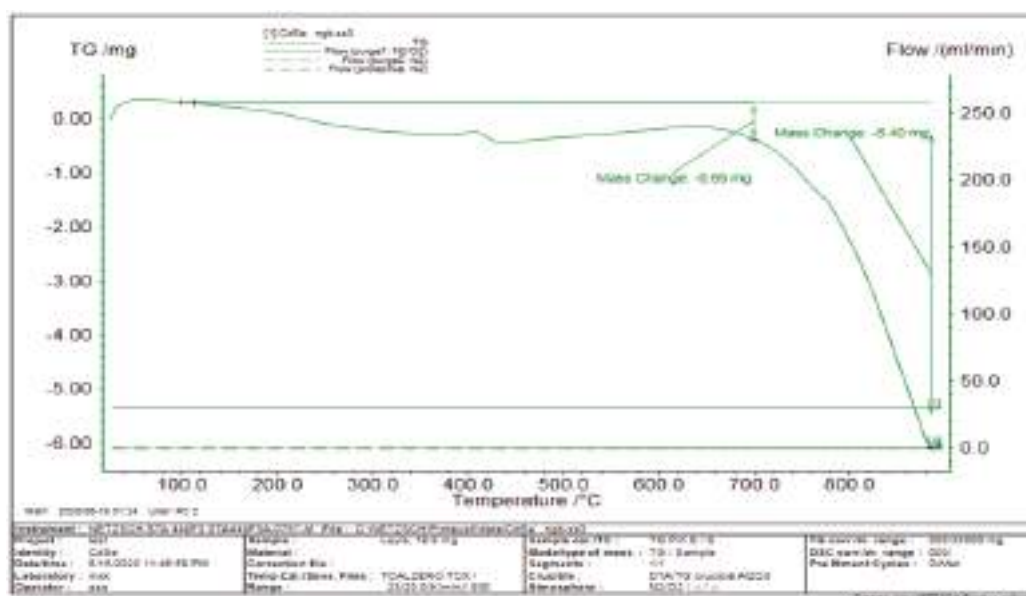
Hazırda metal xalkogenidlərin nanohissəcikləri yarımkeçirici kvant nöqtələri, bio- və kimyəvi sensorlarda, günəş batareyalarında, optik gücləndiricilərdə aktiv element kimi geniş istifadə olunurlar. Yarımkeçirici nanohissəciklər olaraq CdSe və CdS kvant nöqtələrindən daha geniş istifadə olunmasının səbəbi həm də onların alınmasının sadəliyində, yüksək temperatur və vakuum tələb olunmamasındadır. [9] işində kadmium selenidin kvant nöqtələrinin alınması üsulu, xitozanın iştirakı ilə otaq temperaturunda və məhlulda kadmium (II)xloridlə natrium selenosulfatın qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. CdSe nanohissəciklərin səthində xitoza təbəqəsinin

olması onlardan biomarkerlər kimi istifadə edilməsinə imkan verir. [10] işində kadmium selenidin nanohissəciklərinin sintezi üçün kadmiumun 4-aminobenzolsulfamidli kompleksindən istifadə edilmişdir, həmçinin sintez temperaturunun nümunənin fotoluminessensiya xüsusiyyətlərinə təsiri araşdırılmışdır.

Təcrübi hissə. Bu işdə CdSe nanohissəciklərinin alınmasında aşağıdakı materiallardan istifadə edilmişdir: 0,4 mmol kadmium asetat, 0,4 mmol selen tozu (99,999%), hidrazin monohidrat və qatı etilenqlikol məhlulu. Kimyəvi maddələr Sigma-Aldrichdən (ABŞ) alınmış və tədqiqat üçün standart keyfiyyətdə olduğu üçün yenidən təmizlənməyə ehtiyac olmamışdır.

CdSe nümunəsinin hazırlanması bir neçə mərhələdən ibarətdir. İlkin olaraq kadmium asetat 10 ml qatı etilenqlikol məhlulunda həll edilir və 70°C temperaturda 15 dəqiqə güclü şəkildə qarışdırılır. Başqa bir qabda 0,4 mmol selen tozu 10 ml hidrazin monohidratda həll edilir. Sonra hər iki məhlul bir-birinə qarışdırılır homogenləşmə əldə etmək üçün bu qarışıq daha 30 dəqiqə müddətində intensiv şəkildə qarışdırılır. Növbəti mərhələdə həmin qarışıq 150°C temperaturda 24 saat qızdırılır. Daha sonra məhlul soyudulur, şüşə filtdən süzülür, əvvəl distillə suyu ilə, sonra etil spirti ilə yuyularaq 110°C temperaturda qurudulur. Sonra alınan nümunə üzərində azot qazı axınında 650°C temperaturda tablama aparılır. Termik emal prosesi zamanı peçə 50 ml/dəqiqə sürəti ilə sabit azot axını verilir. Bu proseslər tamamlandıqdan sonra, CdSe-in sintez edilmiş nanohissəciklərinin tablama prosesindən əvvəl və tablamaya məruz qaldıqdan sonra xassələri müəyyən edilmişdir. Alınan nümunələrin termoqravimetrik analizi NETZSCH STA 449F349F3 (Almaniya) derivatoqrafında, rentgenfaza analizi D2 PHASER “Bruker” (CuK_α şüalanma $\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$, 10-70 dərəcə) toz difraktometrində aparılmış, morfologiyası TM-3000 elektron mikroskopu ilə incələnmiş, udma spektrinin çəkilməsində U-5100 Hitachi ultrabənövşəyi spektrofotometrindən istifadə edilmişdir.

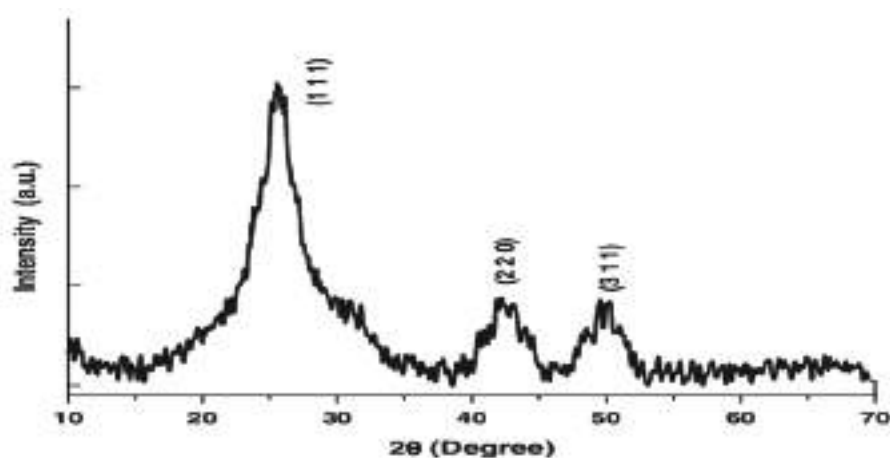
Alınan nəticələrin müzakirəsi. 150°C temperaturda sintez edilmiş kadmium selenid nümunəsinin derivatoqrafda aparılmış termoqravimetrik analizinin nəticələri şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Kadmium selenid nanohissəciklərinin termoqramı.

Termoqramdan göründüyü kimi, 18,8 mq nümunə 850°C temperatúra qədər 30 ml/dəqiqə sürəti ilə verilmiş hava axınında qızdırılmış və 700°C temperaturda kütlə itkisi 0.67 mq təşkil etmişdir. Bu itki şübhəsiz ki, nümunədə olan su və digər üzvi qarışıqların hesabına baş vermişdir. 700÷850°C temperatur intervalında kütlə azalmağa başlamış (6,40 mq), bu isə kadmium selenidin tədricən oksidləşərək kadmium oksidə çevrilməsi ilə əlaqədardır. Nəzəri olaraq göstərmək olar ki, 18,8 mq CdSe nümunəsinin CdO-ə çevrilməsi zamanı kütlənin azalması 6,35 mq təşkil edir. Bu isə nümunənin CdSe olduğunu təsdiq edilmişdir. Eyni zamanda kadmium selenidin havanın iştirakı ilə 700°C temperatúra kimi davamlı olduğu məlum olmuşdur.

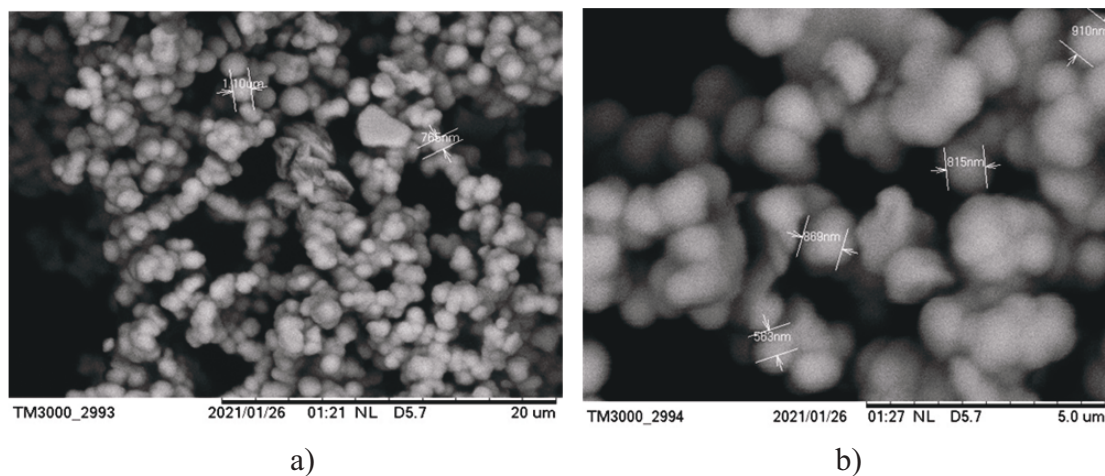
Sintez olunan birləşmənin rentgen faza analizi ilə strukturu və fərdiliyi müəyyən edilmişdir (şəkil 2).

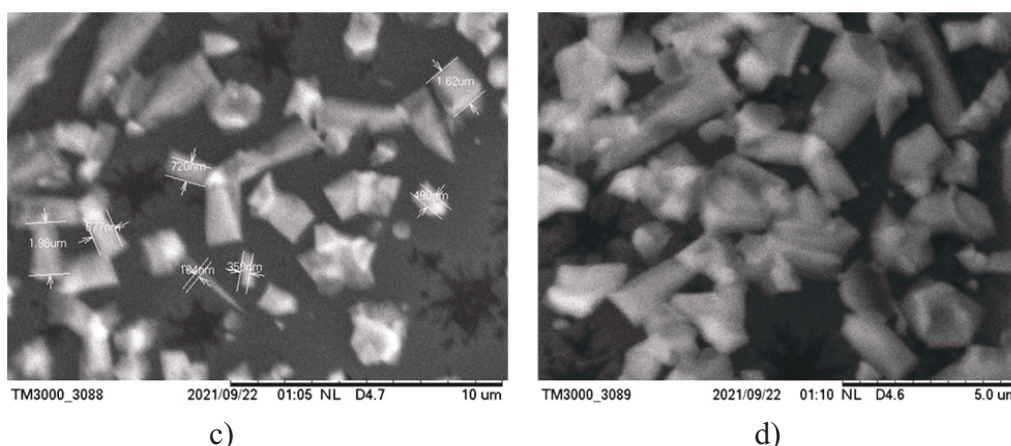


Şəkil 2. Kadmium selenidin rentgenoqramı.

Şəkildən göründüyü kimi, piklərin yerinin və intensivliyinin etalonla uyğunlaşması maddənin fərdiliyini (JCPDS: № 19-0191) təsdiq etmiş və onun kristal quruluşa malik olduğunu göstərmişdir.

150°C temperaturda sintez olunmuş və 650°C temperaturda termik emal olunmuş nümunələrin morfoloji analizlərinin nəticələri şəkil 3-də verilmişdir.

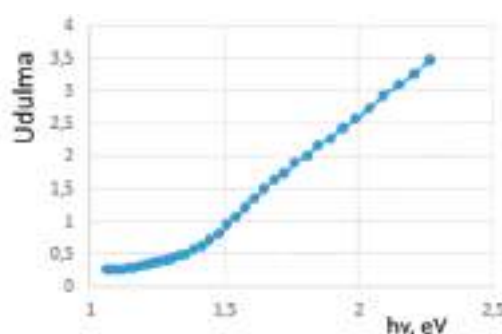




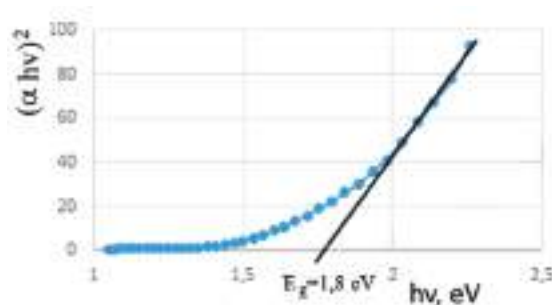
Şəkil 3. Kadmium selenidin 150°C temperaturda sintez olunmuş (a və b) və 650°C temperaturda termik emal olunmuş (c və d) nümunələrinin mikrofotografiyası.

Morfoloji analizin nəticələrinə görə 150°C temperaturda sintez olunmuş nümunədə hissəciklər ellipsoid formalıdır, ölçüləri 1 mikrona yaxındır. Lakin 650°C temperaturlarda termik emal olunmuş nümunədə nanohissəciklərin rombik-kubik şəklində olduğu müəyyən edilmişdir. Hissəciklərin uzunluğu 1÷2 mikron, enləri isə 200÷750 nm həddində dəyişir.

CdSe nanohissəciklərinin optik xassələrini müəyyən etmək üçün onun 650°C temperaturda termik emal olunmuş narın tozunun etil spirtində dispers məhlulu hazırlanmış, ultra-bənövşəyi spektrofotometrə optik udma spektri çəkilmişdir (şəkil 4).



Şəkil 4. 650°C temperaturda termik emal olunmuş CdSe nanohissəciklərinin optik udma spektri.



Şəkil 5. 650°C temperaturda termik emal olunmuş CdSe nanohissəcikləri üçün $(\alpha h\nu)^2 \sim f(h\nu)$ asılılığı.

Məlum olduğu kimi, yarımkeçiricilərdə düz keçid halı (CdSe keçidi bu hala uyğundur [11]) üçün udma əmsalı $(\alpha h\nu)^2 = A(h\nu - E_g)$ düsturundan təyin olunur [12]. Buna görə də CdSe nanohissəciklərinin qadağan olunmuş zonasını təyin etmək üçün $(\alpha h\nu)^2 \sim f(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur (şəkil 5).

Bu asılılığın düz xətt oblastının absis oxu ilə kəsişməsinə əsasən $E_g = 1,8$ eV qiyməti alınmışdır. Bu qiymət CdSe-in qadağan olunmuş zonası üçün ədəbiyyatda göstərilən qiymətləri ilə üst-üstə düşmüşdür [11].

ƏDƏBİYYAT

1. Li C., Wang F., Chen Y. Characterization of sputtered CdSe thin films as the window layer for CdTe solar cells // *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2018, v. 83. pp. 89-95.
2. Lokhande C.D., Lee E.-H., Jung K.-D., Joo O.S. Ammonia-free chemical bath method for deposition of microcrystalline cadmium selenide films // *Materials Chemistry and Physics*, 2005, v. 91, pp. 200-204.
3. Wageh S. Raman and photoluminescence study of CdSe nanoparticles capped with a bi-functional molecule // *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures*, 2007, v. 39, pp. 8-14.
4. Potyrailo R.A., Leach A.M.. Selective gas nanosensors with multisize CdSe nanocrystal polymer composite films and dynamic pattern recognition // *Appl. Phys. Lett.*, 2006, v. 88, pp. 110-134.
5. Li F., Li W.-N., Fu S.-Y., Xiao H.-M.. Formulating CdSe quantum dots for white light-emitting diodes with high color rendering index // *J. Journal of alloys and compounds*, 2015, v. 647, pp. 837-843.
6. Dai X., Zhang Z., Jin Y., Niu Y., Cao H., Liang X., Chen L., Wang J., Peng X. Solution-processed, highperformance light-emitting diodes based on quantum dots // *Nature*, 2014, v. 515, pp. 96.
7. Gan F.Y., Shih I. Preparation of thin-film transistors with chemical bath deposited CdSe and CdS thin films // *IEEE Transactions on electron devices*, 2002, v. 49, iss. 1.
8. Kubacka A., Fernández-García M., Colón G. Advanced Nanoarchitectures for Solar Photocatalytic Applications // *Chem. Rev. Vol.*, 2012, v. 112, pp. 1555-1614.
9. Безносюк С.А., Штоббе И.А. Способ получения коллоидных квантовых точек селенида кадмия в оболочке хитозана. Патент-RU 2695130C1, 2018.
10. Андрийчук Ю.М., Лявинец А.С., Халавка Ю.Б. Влияние температуры синтеза на рост и оптические свойства наночастиц селенида кадмия, синтезированного с использованием кадмиевого комплекса с 4-аминобензолсульфамидом // *Наносистемы, наноматериали, нанотехнології, Черновцы, Украина*, 2018, т. 16, № 4, сс. 693-700.
11. Шарма Б.Л., Пурохит Р.К. Полупроводниковые гетеропереходы. Москва: Советское радио, 1979, 226 с.
12. Amorphous and Liquid Semiconductors / Ed. By J.Tauc. New York: Plenum Press, 1974, 159 p.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

E-mail: leyla.ibrahimova.1992@bk.ru

Mammad Huseynaliyev, Nadir Abdullaev, Leyla Ibrahimova

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF OPTICAL PROPERTIES OF CADMIUM SELENIDE NANOPARTICLES

CdSe nanoparticles were obtained at a temperature of 150°C using a mixture of solutions of ethylene glycol with cadmium acetate and hydrazine monohydrate with selenium powder. Based on the thermogravimetric analysis results, it was confirmed that the synthesized compound is CdSe, and the structure and individuality of the sample were determined using X-ray phase analysis. The synthesized samples were thermally treated at a temperature of 650°C. A morphological analysis of nanoparticles corresponding to both cases was carried out, and their shape and size were compared. The bandgap of the thermally treated CdSe sample was determined from the optical absorption spectrum: $E_g = 1.8$ eV.

Keywords: *semiconductor, CdSe, nanoparticle, quantum dots, thermally treatment, thermogram, morphological analysis, optical absorption spectrum, bandgap.*

Мамед Гусейналиев, Надир Абдуллаев, Лейла Ибрагимова

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНИДА КАДМИЯ

Наночастицы CdSe были получены при температуре 150°C с использованием смеси растворов этиленгликоля с ацетатом кадмия и моногидрата гидразина с порошком селена.

На основании результатов термогравиметрического анализа подтверждено, что синтезированное соединение является CdSe, а структура и индивидуальность образца определены с помощью рентгенофазового анализа.

Синтезированные образцы были термически обработаны при температуре 650°C, проведен морфологический анализ наночастиц, соответствующих обоим случаям, проведено сравнение их формы и размера. По спектру оптического поглощения определена ширина запрещенной зоны термически обработанного образца CdSe: $E_g = 1,8$ эВ.

Ключевые слова: *полупроводник, CdSe, наночастицы, квантовые точки, термическая обработка, термограмма, морфологический анализ, спектр оптического поглощения, запрещенная зона.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 12.11.2021

Son variant 09.12.2021

UOT 621.548 (81237)

MƏHBUB KAZIMOV

ÜFÜQİ VƏ ŞAQLI KÜLƏK ENERJİ QURĞULARININ (KEQ) ÇARXLARINDA ENERJİ İTKİLƏRİ

Məqalədə, müxtəlif fırlanma oxlu Külək Enerji Qurğularının (KEQ) külək çarxlarındakı enerji itkiləri araşdırılmışdır. Külək çarxının işlədiyi zaman baş verən enerji itkilərinin növləri göstərilmişdir.

Üfüqi oxlu KEQ-in çarxının pərlərinin diametri ilə külək axını arasında birbaşa asılılıq, külək axınının külək çarxına təsir qüvvələri göstərilmişdir.

Şaquli oxlu KEQ-in çarxının müxtəlif istiqamətlərdən gələn külək axınını bütün istiqamətlərində işləyə bilmələri, aerodinamik profilə malik olan dörd əyri pərin fırlanma oxunu külək axınının təsiri ilə fırlatması göstərilmişdir.

Açar sözlər: külək çarxı, küləyin təzyiqi, enerji itkisi, üfüqi oxlu KEQ, şaquli oxlu KEQ, küləyin sürəti.

Külək enerji qurğuları işləyən zaman külək çarxlarında aşağıdakı enerji itkiləri baş verir:

- burulğan səbəbindən pərlərin uclarında yaranan itkilər;
- pərlərin profilindən asılı olaraq, hava axınının pərlərin səthinə sürtünməsi nəticəsində yaranan itkilər;
- külək çarxını fırladan hava axınının çarxın arxasında yaratdığı burulğan səbəbindən itkilər;
- külək çarxının əhatə etdiyi sahənin yarımçıq istifadə edilməsi nəticəsində yaranan itkilər.

Müəyyən bir zaman kəsiyində KEQ-lər tərəfindən istifadə olunan külək axınının gücü (P_t) aşağıdakı düsturla təyin edilir [5]:

$$P_t = S k P_k$$

Burada: S – külək axınının KEQ-un çarxının pərləri tərəfindən eninə kəsdiyi sahə, (m^2);

k – küləyin sürətindən asılı olan əmsal;

P_k – külək axınının eninə kəsiyindəki potensial gücüdür, ($kg \cdot m^2 / s^2$);

Bu zaman hava axınının kinetik enerjisi:

$$E_{kin} = \frac{\rho V^3}{2}$$

Hava axınının (V) təzyiq qüvvəsinin təsiri altında külək çarxı (U) sürəti ilə fırlanır. Külək çarxında fırlanma momenti yaranan qüvvə ($P_{f,ç}$) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$P_{f,ç} = 0,5 C_q F \rho (V-U)$$

Burada: C_q – külək çarxının qarşidan göstərdiyi müqavimət əmsalıdır.

Onda külək enerjisindən istifadə olunma əmsalını (ξ) aşağıdakı düsturla təyin edirik [1]:

$$\xi = C_q \left(1 - \frac{U}{V}\right)^2 \frac{U}{V}$$

Təcrübədə turbinlərinin növündən asılı olaraq bu əmsalın (ξ) qiyməti $\xi_{haq} \approx 0,35-0,45$ bərabər olur.

Tərəfimizdən laboratoriya şəraitində külək axınının üfüqi və şaquli fırlanma oxlu KEQ-un külək çarxlarındakı itkilər araşdırılmışdır [2]:

Üfüqi oxlu KEQ-də çarxın diametri ilə külək axını arasında birbaşa asılılıq olur. KEQ-in gücünün artırılması çarxın diametrinin artması sayəsində baş verir.

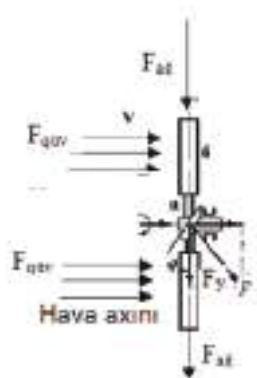
Üfüqi oxlu KEQ-də külək enerjisindən külək çarxı tərəfindən səmərəli istifadə olunmasına təsir edən amillər aşağıdakılardır:

– külək axınının enerjisindən istifadə əmsalının maksimum olması üçün, öz yolundan saparaq KEQ-in yanından keçən külək axınının enerjisindən də istifadə edilməlidir [4].

– KEQ-in kiçik sürətində pərlərdən keçən külək axınının pərlərin fırlanmasına sərf olunan enerji itkiləri azaldılmalıdır;

(V) sürəti ilə hərəkət edən külək axını külək çarxına (F) qüvvəsi ilə təsir edir. Bu qüvvə üç hissəyə bölünür (şəkil 1):

- qarşıdan olan müqavimət qüvvəsi (F_{qiv});
- qaldırıcı qüvvə (F_{qal});
- çarxın ağırlıq qüvvəsi (F_{ag}).



Şəkil 1. Külək çarxının pərlərinə təsir edən qüvvələr.

Üfüqi fırlanma oxlu külək çarxının işə başlama anı aerodinamik qüvvələr tərəfindən yaranır. Külək çarxına külək axınının kinetik enerjisi (W_{ka}) təsir göstərir və kinetik enerjinin bir hissəsi külək çarxına ötürülərək çarxın qarşıdan olan müqavimət qüvvəsini (F_{qiv}) yaradır.

Külək axınının külək çarxına ötürdüyü güc aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$W_{kç} = \xi \cdot W_{ka}$$

Burada: ξ – külək axını enerjisindən istifadə edilməsi əmsalıdır.

Pərlərin qaldırılma qüvvəsi (F) isə en kəsiyinin sahəsindən və Reynolds ədədindən asılı olur. Üfüqi KEQ-lər üçün Reynolds ədədi $Re = 68500$ bərabərdir.

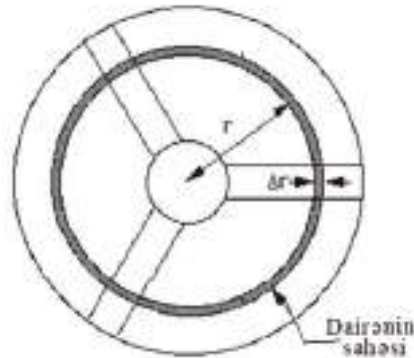
Beləliklə sxemdən göründüyü kimi üfüqi oxu KEQ-in çarxı külək axınının ancaq qaldırıcı qüvvəsindən istifadə edə bilər. Buna görə çarxda maksimum qaldırıcı qüvvə əldə etmək üçün pərlərin hesablayarkən dönmə qolunun enini və pərlərin quraşdırma bucağı (β) dəqiq hesablanmalıdır [3].

Çünki pərlərin hava axını ilə təmas bucağı (β) artdıqca qaldırıcı qüvvə artır. Bu zaman külək axınının hansı bucaq altında külək çarxına etdiyi təzyiq də nəzərə alınmalıdır:

$$\beta = \arctg \frac{2R}{3rZ} - \alpha$$

Burada: $\alpha = 5$.

Külək axını külək çarxından keçdikdən sonra küləyin sürəti $1/3$ qədər azalır və bu azalma qaldırıcı qüvvənin təsiri sayəsində yaranır (şəkil 2):



Şəkil 2. Qaldırıcı qüvvənin təsiri.

Külək çarxından keçən külək axınının sürəti aşağıdakı düsturla tapılır:

$$v = V - v$$

Burada: V – külək axınının sürəti, m/s;

– külək axınının istifadə olunan hissəsidir;

$(V - v)$ – külək axınının külək çarxının arxasındakı sürətidir.

Onda külək çarxını fırladan gücü aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$W_f = \rho (V - v)$$

Burada: W_f – külək çarxını fırladan güc;

ρ – külək axınının sıxlığıdır, kq/ m³.

Onda külək çarxından fırlanma oxuna ötürülən güc aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$W = \frac{\rho \cdot F \cdot V^3 \cdot \xi}{2}$$

Burada: p – havanın sıxlığı, (0,125 kq g);

V – küləyin sürəti, (m/s);

F – çarxın əhatə etdiyi külək axınının sahəsi, (m²);

ξ – külək enerjisindən istifadə edilmə əmsəlidir.

Naxçıvan MR ərazisində hündürlükdən asılı olaraq, küləyin 6 m/s sürətində, KEQ-in $D = 9$ m diametrlili külək çarxının gücünü tapaq:

1 – Babək rayonu üçün: $W = 296$ kVt;

2 – Culfa şəhəri üçün: $W = 282$ kVt;

3 – Şahbuz rayonunun Biçənək kəndi üçün: $W = 269$ kVt;

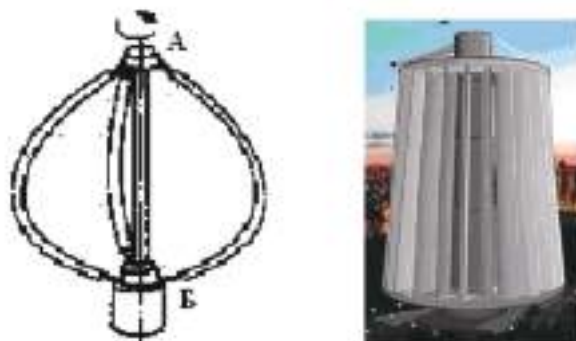
4 – Ordubad şəhəri üçün: $W = 255$ kVt;

5 – Şərur şəhəri üçün: $W = 303$ kVt.

Üfüqi fırlanma oxlu külək çarxından fərqli olaraq şaquli fırlanma oxlu külək çarxı müxtəlif istiqamətlərdən gələn külək axını qəbul edirlər.

Şaquli oxlu külək qəbuledici qurğusu aerodinamik profili olan dörd əyri pərdən ibarət olaraq, küləyin təsiri ilə pərlərdə fırlanma momenti yarada bilirlər.

Şaquli fırlanma oxlu çarxlar işləyərkən “külək gülü”nü nəzərə almaq lazım olmur. Çünki onlar küləyin bütün istiqamətlərində işləyə bilirlər (şəkil 3).



Şəkil 3, 4. Şaquli oxlu KEQ (Darye rotoru).

Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edildi ki, yüngül çəkiyə malik olan bu külək çarxları şaquli fırlanma oxuna çox cüzi ağırlıq təsiri göstərir. Buna görə də külək axınının bütün gücündən istifadə edə bilirlər.

Təcrübələr zamanı eyni diametrə malik olan üfüqi fırlanma oxlu külək çarxından fərqli olaraq küləyin müxtəlif sürətlərində şaquli fırlanma oxlu külək çarxının sürəti 2-2,5 dəfə çox olduğu təyin olunmuşdur.

Şaquli oxlu KEQ-in çarxı küləyin sürətindən 4 dəfə tez hərəkət edir. Məsələn, diametri 1,4 m, eni 14 sm olan çarx küləyin sürətinin 3 m/s qiymətində 12 m/s sürətlə hərəkət edə bilər.

Şaquli fırlanma oxlu KEQ-in çarxının küləyin 0,6-1 m/s sürətində işə düşərək fırlanmalarını, küləyin 1,54 m/s sürətində işləyə bilmələrini nəzərə alaraq onların Muxtar Respublikanın rayonlarının ərazilərində və külək axınının qeyri-sabit, burulğanvarı, olduğu Ordubad rayonunda daha yaxşı işləyə biləcəkləri tövsiyə olunur.

Nəticə. Üfüqi və şaquli oxlu külək enerji qurğularının (KEQ) çarxlarındakı enerji itkiləri araşdırılaraq təhlil edilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Külək enerji qurğuları işləyən zaman külək çarxlarındakı enerji itkilərinin burulğan səbəbindən, hava axınının pərlərin səthinə sürtünməsi nəticəsində, külək çarxının əhatə etdiyi sahədə külək enerjisindən yarımçıq istifadə edilməsi nəticəsində yarandığı elmi şəkildə əsaslandırılmışdır.

2. Külək enerji qurğularının külək çarxlarındakı enerji itkilərinin onlarda istifadə olunan materialların xüsusiyyətindən asılı olduğu təsdiq edilmişdir.

3. Bu itkilərin küləyin əsmə şəraitindən, qurğuların dəniz səviyyəsindən hansı hündürlükdə yerləşdirilmələrindən, çarxların formalarından və növündən asılı olduğu isbat olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Виссарионов В.В. Теоретические основы энергетики возобновляемых источников: Учебное пособие. Москва: Изд-во МЭИ, 1998, с. 321.
2. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2003, с. 240.

3. Горохов Е.В., Казакевич М.И., Шаповалов С.Н., Назим Я.В. Аэродинамика высотных конструкций. Донецк, 2000, с. 336.
4. Горохов Е.В., Назим Я.В., Бакаев С.Н., Турбин С.В., Хорольский М.С. Исследования динамических характеристик опор в уровне фундаментов при пульсации ветрового потока // Вестник ДонГАСА, 1999, вып. 6 (20), с. 48- 65.
5. Житаренко И.М. Возобновляемые и вторичные источники энергии. Киев: Теплоэнергетика, 2008, с. 80.

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

Mahbub Kazimov

WIND ENERGY LOSSES ON HORIZONTAL AND VERTICAL WIND TURBINES

The paper investigates energy losses in wind turbines with an axis of rotation in various wind turbines (WPP). The types of energy losses arising during the operation of the wind wheel are shown.

A direct dependence of the diameter of the wind turbine blades of horizontal wind turbines on the pressure of the wind force on the wind wheel is shown.

The ability of a vertical WPP wind turbine to operate in any direction of the wind flow has been studied. It was found that four blades with aerodynamic profiles rotate the axis of the vertical wind wheel twice as long as the horizontal wind wheel.

Keywords: *wind wheel, wind pressure, energy losses, wind turbines with a horizontal axis, wind turbines with a vertical axis, wind speed.*

Махбуб Казымов

ПОТЕРИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЕТРОКОЛЁСАХ

В статье исследованы потери энергии на ветроколесах с осью вращения в различных ветряных установках (ВЭУ). Показаны виды потерь энергии, возникающие при работе ветроколеса.

Показана прямая зависимость диаметра лопастей ветроколес горизонтальных ВЭУ от давления силы ветра на ветряное колесо.

Изучена способность ветроколеса вертикальной ВЭУ работать при любых направлениях ветрового потока. Установлено, что четыре лопасти с аэродинамическими профилями вращают ось вертикального ветроколеса в два раза дольше, чем горизонтальные ветроколеса.

Ключевые слова: *ветровое колесо, давление ветра, потери энергии, ВЭУ с горизонтальной осью, ВЭУ с вертикальной осью, скорость ветра.*

(Akademik Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant: 12.11.2021

Son variant: 09.12.2021

УДК 548.736.74

СИТАРА РЗАЕВА

**УСТАНОВЛЕНИЕ 2Н ПОЛИТИПА $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ С ПОМОЩЬЮ
НОВОГО ЭЛЕКТРОН-ДИФРАКЦИОННОГО МЕТОДА ВРАЩЕНИЯ**

Изучены электронограммы монокристаллических пленок (МП) $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$, полученные вращением МП на угол $\omega = 45^\circ$ вокруг оси, перпендикулярной к плоскости пленки, которая заранее наклонена на угол $j = 40^\circ$ от перпендикулярного положения к падающему электронному пучку. Установлен двухпакетный гексагональный (2Н) политип с параметрами кристаллической решетки: $a = 3,781 \text{ \AA}$, $c = 24,441 \text{ \AA}$ и пр.гр. $R\bar{6}_3mc$.

Ключевые слова: структура неорганических соединений, дифракция электронов, новые методы вращения.

В слоистых кристаллах часто существуют композиционные дефекты (1) и смеси (2-4) разных политипов, которые сильно влияют на физические свойства кристаллов. Композиционные дефекты изучают на электронном микроскопе с увеличением поперечных сечений (перпендикулярно к слоям) толстых кристаллов. Обычно не требуются точные толщины композиционных дефектов.

Политипный состав разных смесей изучается получением различных дифракционных картин разными дифракционными методами. Во многих случаях дифракционные картины смесей разных политипов с малыми значениями параметров кристаллической решетки c и дифракционные картины некоторых политипов с большими значениями параметров c почти схожие (3). А это осложняет идентификацию дифракционных картин.

Приведенные в работах [2, 3, 5, 8] исследования показали, что в тонких монокристаллических слоях (менее $500 \text{ \AA}$) остается только одна политипная модификация. Исследованием тонких монокристаллических пленок новыми электронно-дифракционными методами вращения [5-8] легко устанавливается одна политипная фаза. При известной одной фазе легко устанавливается и вторая политипная фаза в смеси.

В работах [9, 10] методом Бриджмена и ХТР (химической транспортной реакции, транспортер- I_2) были синтезированы и, используя рентгенограммы от порошка, изучены некоторые составы, входящие в систему Fe-Ga-In-S.

Установлено, что кристаллы $\text{Ga}_{0,75}\text{Fe}_{0,25}\text{InS}_3$, $\text{Ga}_{0,25}\text{Fe}_{0,25}\text{In}_{1,5}\text{S}_3$, $\text{Ga}_{0,5}\text{Fe}_{0,5}\text{InS}_3$ состоят из чистых однопакетных тригональных (1Т) политипов, кристаллы $\text{Ga}_{0,5}\text{Fe}_{0,25}\text{In}_{1,25}\text{S}_3$ состоят из смесей 3R (трехпакетная ромбоэдрическая, основная фаза) и однопакетной фазы в малом количестве, а кристаллы $\text{Ga}_{0,25}\text{Fe}_{0,75}\text{InS}_3$ состоят из смесей 3R (основная фаза) и двухпакетной фазы в малом количестве.

Эти политипы относятся к структурным типам ТОТП. Здесь Т и О – двумерные слои, соответственно, из тетраэдров и октаэдров, П – пустой межслоевой промежуток. Вторые фазы были в малом количестве, и от этих фаз всего было 2-3 слабых рефлекса.

Приведенные в работе (11) качественные электронограммы от текстур показали, что образец $\text{Fe}_{0,5}\text{Ga}_{0,5}\text{InS}_3$ является чистым 1Т политипом, а образцы $\text{Fe}_{0,25}\text{Ga}_{0,5}\text{In}_{1,25}\text{S}_3$ и $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ – чистые 3R политипы.

Настоящая работа относится к уточнению второй фазы в кристаллах $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ новыми электронно-дифракционными методами вращения.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов. Тонкие монокристаллические образцы $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ были получены отслаиванием от толстого кристалла с помощью липкой ленты. Потом липкие ленты с монокристаллическими пленками (МП) приклеивали эпоксидным клеем на металлические шайбы, в которых входное отверстие имело диаметр около 0.8-1 мм, а выходное около 2 мм.

Продолжали отслаивание до получения тонких МП, пригодных для электронографического исследования. Были получены 6 образцов тонких монокристаллических пленок $\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$. Эти тонкие МП были изучены новым электронно-дифракционным методом вращения.

Электронограммы были получены на электронографе ЭР-102М (75 кВ). Из всех изученных образцов только один оказался новым двухпакетным гексагональным (2H) политипом (рис. 1). Остальные образцы являлись трехпакетным ромбоэдрическим (3R) политипом.

На рис. 1 показана электронограмма, полученная вращением тонких МП вокруг оси (на угол $\omega = 45^\circ$), перпендикулярной к плоскости пленки, которая заранее наклонена на угол $j = 40^\circ$ от перпендикулярного положения к падающему электронному пучку.

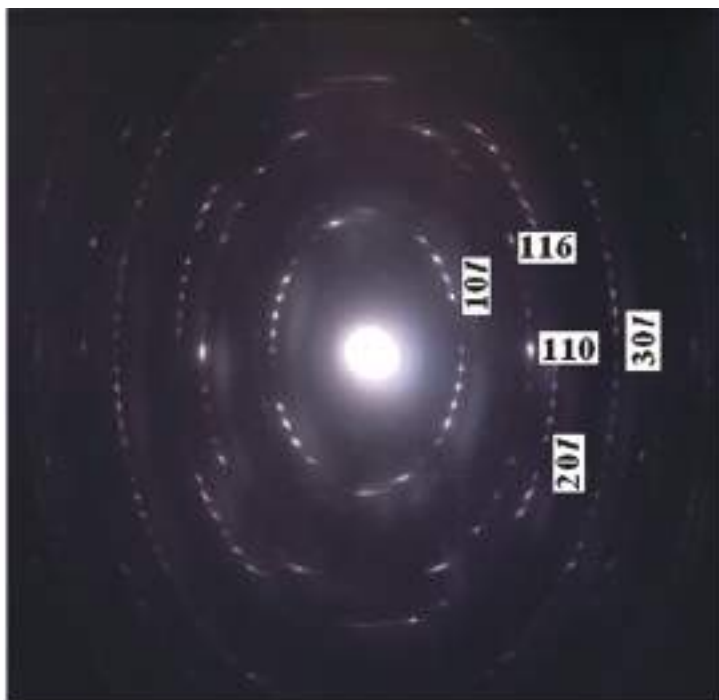


Рис.1. Электронограмма вращения монокристалла 2H политипа.

$\text{Fe}_{0,75}\text{Ga}_{0,25}\text{InS}_3$ ($j = 40^\circ$, $\omega = 45^\circ$)

Как видно ($\omega = 45^\circ$), электронограмма не охватывает симметрически независимой части структуры. Для простоты на рисунке опущены индексы Мюллера i . На рис. 1 для отличия от единицы индекс l отмечен курсивно.

В отличие от электронограмм косых текстур, где различные серии рефлексов накладываются друг на друга, на электронограммах, полученных новыми способами вращения, различные серии выходят отдельно, т.е. нет наложения.

Расшифровка электронограмм проводилась по следующим формулам для косых текстур [12]:

$$d_{100} = (3/4)^{1/2} a = 2L\lambda h / 2R_{h00} \quad (1)$$

$$D_{hkl} = (R_{hkl}^2 - R_{h00}^2)^{1/2}, \quad (2)$$

$$\Delta D = c^* L\lambda = (D_{hkl} - D_{hkl(l-1)}), \quad (3)$$

$$d_{001} = c = 1/c^* = L\lambda / \Delta D \quad (4)$$

По соотношениям расстояний R_{h00} рефлексов, находящихся на малой оси эллипсов, определен гексагональный тип кристаллической решетки: $1::2::R_{100}:R_{110}:R_{200}:R_{210}$. По расстояниям R_{10l} рефлексов, расположенных на первом эллипсе (серия 10l), установлены параметры решетки: $a = 3,781 \text{ \AA}$, $c = 24,441 \text{ \AA}$.

По погасаниям рефлексов общего типа установлена пространственная группа $R\bar{6}_3mc$. Отсутствие на втором эллипсе (серия 11l) рефлексов с нечетными значениями l указывает на то, что структура данного образца состоит из двух пакетов.

По расстояниям R_{11l} рефлексов, расположенных на втором эллипсе (серия 11l), легко установлена толщина пакетов ($12,221 \text{ \AA}$), а по значению $l = 6$ второго сильного рефлекса (116) установлен структурный тип ТОТП (13). Структура данного поли типа является изоструктурным аналогом 2H поли типа $ZnIn_2S_4(II)a$ [14] и 2H поли типа $CdInGaS_4$ [2,3].

Заключение. Рентгенографическое исследование порошков $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$ показало, что они кроме основного известного поли типа состоят еще в малом количестве и из второй неизвестной фазы. Применением нового метода вращения монокристалла, имитирующего пластинчатые текстуры, установлен двухпакетный гексагональный (2H) поли тип со структурным модулем $\Gamma T_{\Gamma} O_K T_{\Gamma} P$, который являются новым поли типом в системе Fe-Ga-In-S.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anagnostopoulos A.N., Manolikas C., Papadopoulos D., Spyridelis J., Composition Faults in $ZnIn_2S_4$ (III) Layered Crystals and Their Influence on the Anisotropic Conductivity of This Compound. // Phys. Stat. Sol., 1982, v. 72, pp. 731-736.
2. Кязумов М.Г., Электронографическое исследование поли типных модификаций $CdInGaS_4$ // Физика, Баку, 1996, № 2, № 4, с. 28-31.
3. Кязумов М.Г., Рзаева С.М., Авилов А.С. Исследование поли типизма в слоистых кристаллах $CdInGaS_4$ электронно-дифракционными методами // Кристаллография, Москва, 2021, т. 66, № 6, с. 861-868.
4. Кязумов М.Г., Поли типные и сверхструктурные особенности $CoInGaS_4$ // Москва, Кристаллография, 2000, т. 45, № 4, с. 617-619.
5. Звягин Б.Б., Жухлисов А.П., Кязумов М.Г., Фоминенков А.М. Электронограммы вращения монокристалла // Кристаллография, Москва, 1990, № 35, с. 602-609.
6. Кязумов М.Г. и др. Способ получения электронограмм типа косых текстур тонких пластинчатых кристаллов. Авторское свидетельство № 1649397 (1991).
7. Kyazumov M.G.. New electron diffraction rotation methods // Acta Cryst., 2012, v. 68, p. 61.
8. Кязумов М.Г. Новые схемы получения электронограмм гексагональных и моноклинных кристаллов // Кристаллография, Москва, 2014, т. 59, № 4, с. 549-555.
9. Кязумов М.Г., Гусейнов Г.Г., Асадова И.Б., Султанов Р.М. Получение и структурное исследование кристаллов, входящих в систему $Ga-In-Fe-S$ / Тезисы докладов НКРК-2002. Москва, 2002, с. 230.

10. Гусейнов Г.Г., Мусаева Н.Н., Кязумов М.Г., Асадова И.Б., Алиев О.М. Структура и оптическое поглощение кристаллов $Ga_{0,5}Fe_{0,5}InS_3$ и $Ga_{0,5}Fe_{0,25}In_{1,25}S_3$. Неорганические материалы // Кристаллография, Москва, 2003, т. 39, № 9, с. 1-3.
11. Кязумов М.Г., Гусейнов Г.Г., Kazimov M.G., Рустамова Л.В. Электронографическое исследование кристаллов $Fe_{0,5}Ga_{0,5}InS_3$, $Fe_{0,25}Ga_{0,5}In_{1,25}S_3$ и $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$ // Transactions. NAS of Azerbaijan, 2005, с. 25, № 5. pp. 129-134.
12. Звягин Б.Б. Электронография и структурная кристаллография глинистых минералов. Москва: Наука, 1964, с. 312.
13. Кязумов М.Г., Выявление на дифракционных картинах особых рефлексов как индикатор типа структуры и качества кристаллов // Кристаллография, Москва, 2014, т. 59, с. 572.
14. Доника Ф.Г., Радауцан С.И., Киоссе Г.А., Семилетов С.А., Доника Т.В., Мустя И.Г. Кристаллическая структура двухпакетного политипа $ZnIn_2S_4(II)a$ и уточнение структуры трехпакетного политипа $ZnIn_2S_4(III)a$ // Кристаллография, Москва, 1971, т. 16, с. 235.

*Институт Физики НАН Азербайджана,
E-mail: rzayevasitare@gmail.com*

Sitarə Rzayeva

YENİ FIRLANMA ELEKTRON-DİFRAKSIYA METODUNUN KÖMƏYİ İLƏ $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$ -ÜN YENİ 2H POLİTİPİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Elektron şüasına perpendikulyar olan vəziyyətdən $j=40^\circ$ bucağı qədər döndərilərək səthinə perpendikulyar ox ətrafında $\omega=45^\circ$ bucağı qədər fırlandırılan $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$ -ün nazik monokristallik təbəqələrindən alınmış elektronogramlar öyrənilmişdir. Kristallik qəfəsinin parametrləri $a=3,781\text{Å}$, $c=24,441\text{Å}$ və f. qr. $R6_3ms$ olan ikipaketli heksaqonal (2H) politip aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: qeyri-üzvi birləşmələrin quruluşu, elektron difraksiyası, fırlanmanın yeni üsulları.

Sitara Rzaeva

ESTABLISHMENT OF 2H POLYTYPIC $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$ BY NEW ELECTRON-DIFFRACTION ROTATION METHOD

The electron diffraction patterns of the monocrystal films $Fe_{0,75}Ga_{0,25}InS_3$, obtained by rotation of monocrystal films on a corner $\omega=45^\circ$ around an axis, a perpendicular to film plane which is before inclined on a corner $j=40^\circ$ from perpendicular position to an incident electron beam have been studied. Two-package hexagonal (2H) polytype with parameters of a crystal lattice $a=3,781\text{Å}$, $c=24,441\text{Å}$, and sp.gr. $R6_3ms$ has been established.

Keywords: structure of inorganic compounds, electron diffraction, new methods of rotation.

Daxilolma tarixi: İlk variant: 17.10.2021

Son variant: 11.11.2021

UOT 621315.592

NAZİLƏ MAHMUDOVA

QURĞUŞUN SÜRMƏ SELENİDİN ALINMASI VƏ ONUN ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNİN TƏDQIQI

Kaliumantimoniltartrat ilə qurğuşun(II)asetat qarışığı etilenqlikolda həll edilərək üzərinə selenidləşdirici reagent kimi natrium selenosulfat məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küveytdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 160°C-də 10 saat müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif xlorid turşusu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 60-70°C də vakuumda qurudulur. Çıxım 88-90% təşkil etmişdir. Alınan PbSb_2Se_4 -in kimyəvi, termografik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərinin nano- və mikroborulardan ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: kaliumantimoniltartrat, qurğuşun (II)asetat, kimyəvi analiz, termografik analiz, nanoçubuq, mikroborular.

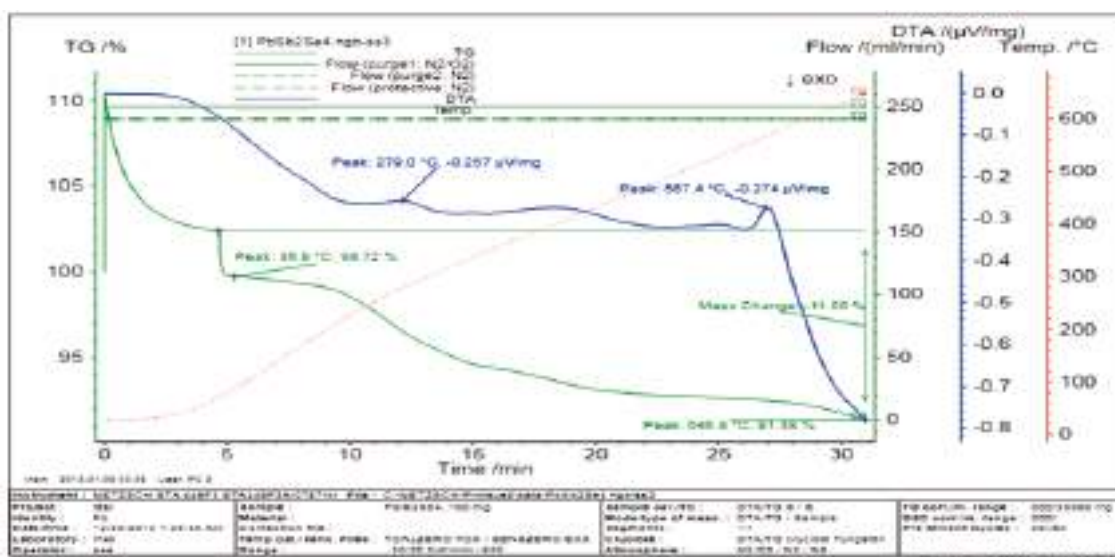
Ədəbiyyat materiallarını araşdırarkən müəyyən edilmişdir ki, PbSb_2Se_4 birləşməsi əsasən ampula metodu ilə alınır və onun üzvi mühitdə sintezi az öyrənilmişdir. Hidrotermiki yolla isə tədqiqatçılar əsasən ikili birləşmələr (PbSe , Sb_2Se_3) götürərək bunun əsasında üçlü selenid $\text{Pb}_6\text{Sb}_6\text{Se}_{17}$ sintez etmişlər. Alınan kristalın rombik fəzada kristallaşmasını ($a = 15,853(3)$, $b = 24,043(5)$, $c = 4,134(2)$ Å və $Z = 2$) və onun kristallik strukturunu əmələ gətirən blokların lent şəklində olmasını müəyyən etmişlər [2]. Tablama yolu ilə ampulda iki həftə ərzində PbSb_2Se_4 kristalı alınmış, rentgen metodu ilə birləşmədə kationların valent əlaqələrini və kationların yerləşməsinin dəqiq təhlilini vermişlər [3]. Bundan fərqli olaraq başqa bir işdə ampula metodu ilə sintez edilmiş kristalın (PbSb_2Se_4) elektrik keçiriciliyi ($\sigma = 7 \cdot 10^{-5} \Omega^{-1} \text{sm}^{-1}$) və aktivləşmə enerjisi ($\Delta E = 0,8 \text{ eV}$) təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kristalın fəthəssaslığı 600-1600 nm arasında dəyişir və qadağan olunmuş zonanın eni isə $E_g = 0,8 \text{ eV}$ -dur [4]. Ümumiyyətlə ədəbiyyat materiallarının araşdırılması göstərmişdir ki, ağır metalların sürmə selenidlərinin məhlulda (qeyri-üzvi və üzvi mühitdə) alınması haqqında məlumatlar yox səviyyəsindədir. Bu sahədə tədqiqat işləri az olduğundan təqdim olunan işdə qurğuşun sürmə selenid birləşməsinin üzvi mühitdə alınması şəraiti tədqiq edilmişdir. Üzvi həlledici kimi etilenqlikol, qliserin, etil və butil spirtləri, dioksan, dimetilformamiddən istifadə edilmişdir. Ən yaxşı nəticə etilenqlikolda və qliserində alınmışdır.

Təcrübi hissə. Tərkibində 0,2440 q Sb olan 0,3340 q kaliumantimoniltartrat, 0,1435 q qurğuşun(II) asetatla (0,207 q Pb) birlikdə 15 ml etilenqlikolla qarışdırılır. Məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə (PbSb_2Se_4 birləşməsinə əsasən) stexometriyaya uyğun olaraq 0,3160 q selenin natrium sulfidə həll edilmiş məhlulu (natriumselenosulfat) əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küveytdə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanıb və Speedwave four BERGHOF (Almaniya) mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulur. Nümunə 160°C temperaturda 10-12 saat saxlanılır. Proses başa çatdıqdan sonra çöküntü şüşə süzgəcdən süzülür, əvvəlcə zəif xlorid turşusu, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur. Sonda nümunə etil spirti ilə yuyulduqdan sonra 333-343K temperaturda vakuumda qurudulur. Qurğuşun stibium selenidin çıxımı 433K-də 88-90% təşkil etmişdir. Yuxarı temperaturda (453-473K) nümunə (PbSb_2Se_4) həlledicidə bir qədər həll olur. Birləşmənin tərkibi (Pb:Sb:Se nisbəti) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metod-

larla) müəyyən edilmişdir. Qurğuşun sürmə selenidin nano- və mikro hissəciklərinin faza analizi D2 PHASER “Bruker” rentgen difraktometrinin köməyi ilə ($\text{CuK}\alpha$ şüalanma 2θ diapazonu, 10-70 dərəcə bucaq altında) tədqiq edilmişdir. Nümunənin morfologiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Şəkillər yüksək həssaslıqlı DESKOPT ilə çəkilmişdir. Qadağan olunmuş zolağın eni isə PbSb_2Se_4 -ün etil spirtində dispers məhlulunun U-5100 (Hitachi) spektrofotometrində çəkilmiş udma spektrinə əsasən hesablanmışdır.

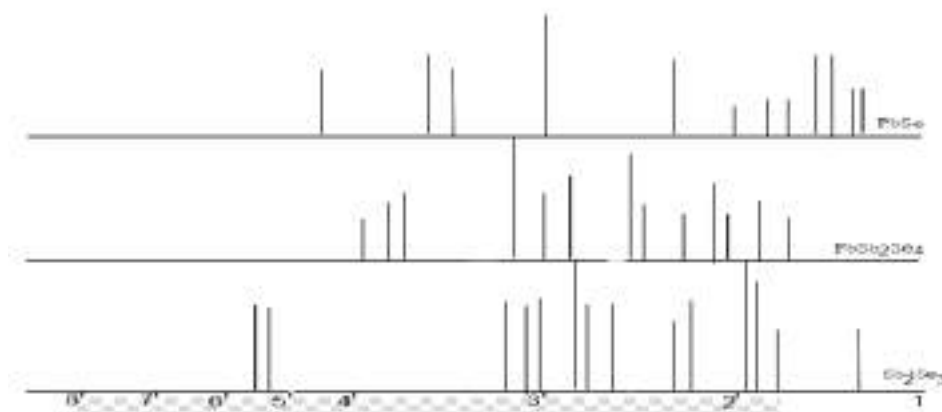
Müzakirə və nəticələr. Məlumdur ki, xalkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri fərqli olur, yəni müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (MSbSe_3 , M_3SbSe_3 , MSbSe_2 və s.). Ona görə də üzvi mühitdə alınmış nümunələrin (qurğuşun sürmə selenidin) NETZSCH STA 449F3 cihazında termoqravimetrik və diferensial termiki analizləri aparılmışdır.

Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir. Şəkildən göründüyü kimi, nümunə 20-650°C temperatura kimi qızdırıldıqda baş verən kütlə itkisi 10-11% təşkil etmişdir. Kütlə itkisi nümunədə sərbəst şəkildə olan selenin ayrılması hesabına baş verir (çöküntü yuyulan zaman pH dəyişdiyindən selen məhlulunun artığı müəyyən qədər hidroliz edir). Digər əyridə (ərimə temperaturu) selenin ərimə temperaturuna uyğun gələn pikin olması bunu bir daha təsdiq edir. Nümunənin qızma və soyuma əyrilərində mövcud olan pikin qiymətlərinin eyni olması onun konqruent əridiyini göstərir (840 K). Qrafikdəki nəticələrə görə aparılmış hesablamalar göstərmişdir ki, qurğuşun və sürmənin birlikdə selenə görə kütlə nisbəti 59,00 : 41,00 təşkil edir. Bu da nümunənin PbSb_2Se_4 formuluna uyğun gəlir.



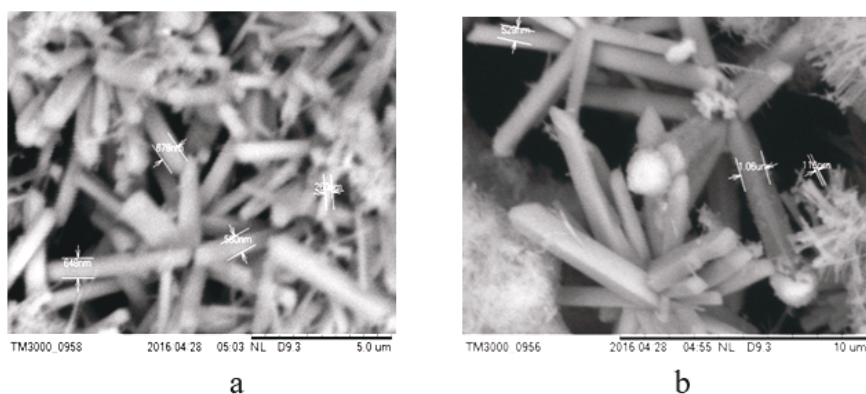
Şəkil 1. 160°C-də və 10 saat müddətində alınmış PbSb_2Se_4 nanobirləşməsinin termoqravimetrik və diferensial termiki analizi.

Termiki analizlə bərabər optimal şəraitdə hidrotermal üsulla alınmış qurğuşun sürmə selenid kimyəvi analiz edilmişdir [1] və nümunənin kimyəvi analizi də birləşmənin PbSb_2Se_4 formuluna uyğun gəldiyini göstərir.

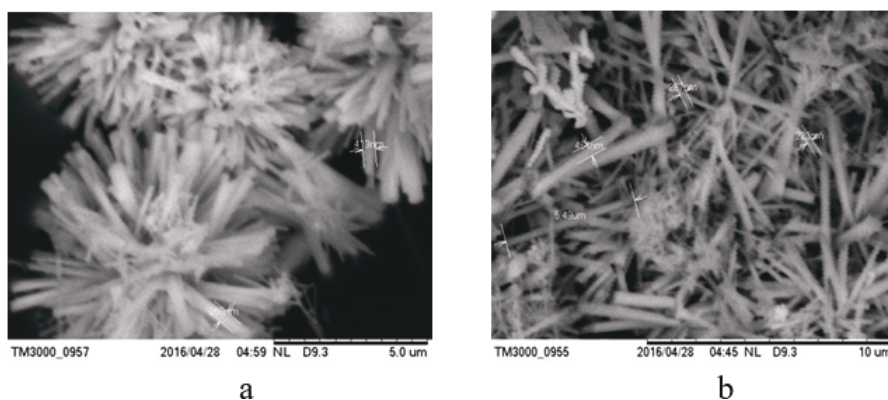


Şəkil 2. PbSb_2Se_4 -ün ştrix diaqramı.

Qurğuşun sürmə selenidin rentgenoqramında meydana çıxan piklərin intensivliyi və vəziyyəti (PDF 00-012-8379) standartla uyğunluq təşkil edir. PbSb_2Se_4 solvotermal metodla nano- və mikro hissəciklərinin əmələ gəlməsinə, böyüməsinə və formalaşmasına temperaturun təsiri (433, 443, 453 K) öyrənilmiş və alınan hissəciklərin şəkilləri çəkilmişdir (şəkil 3, 4, TM-300 Hitachi elektron mikroskopu).



Şəkil 3. 433 K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış PbSb_2Se_4 -ün nanoboruları:
a – böyümə 5.0 μm , b – böyümə 10 μm .

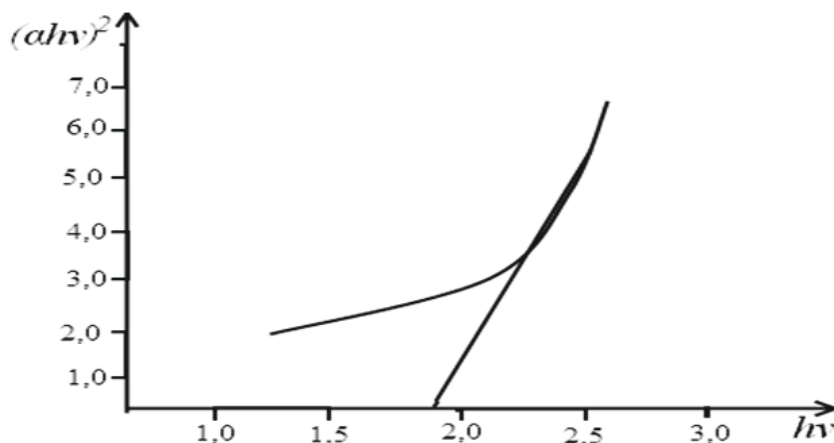


Şəkil 4. 443 K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış PbSb_2Se_4 -ün nano- və mikrohissəcikləri: a – böyümə 5.0 μm , b – böyümə 10 μm .

Şəkillərdən görünür ki, (şəkil 3, a, b) 433 K temperaturda alınan nanoçubuqların (ölçüləri) diametrləri 2-7 μm , uzunluqları 10-50 μm arası dəyişir. Temperatur artdıqca hissəciklərin forması və ölçüləri də dəyişir (şəkil 4, a, b). 443 K temperaturda alınan hissəciklərin qismən həlledicidə həllolması baş verir. Hesab edirik ki, işlənmiş metodla PbSb_2Se_4 -ün nano- və mikro hissəciklərinin əmələ gəlməsi və yetişməsi temperaturdan, vaxtdan həm də maye fazadan asılıdır. Belə ki, təcrübənin əvvəlində Pb^{+2} , Sb^{+3} və Se^{-2} -nin etilenqlikol mühitində qarşılıqlı təsiri zamanı əvvəlcə tünd qəhvəyi rəngli çöküntü əmələ gəlir (pH-11). Qızdırma davam etdirilir və 10 saatdan sonra təcrübə qabında qara rəngli pambıqvarı çöküntü alınır. Çöküntü əvvəlcə zəif xlorid turşusu məhlulu, sonra distillə suyu, ultra təmiz su və etil spirti ilə yuyularaq 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur. PbSb_2Se_4 nanobirləşməsinin etil spirtində $3,44 \cdot 10^{-4}$ mol/l qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və onun udma spektri U-5100 Hitachi spektrofotometrində çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2 - f(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur. Çünki spektrin fundamental udma oblastında udma əmsalı fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

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

Tənzimlə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1,88$ eV olduğu müəyyən edilmişdir.



Şəkil 5. $(\alpha h\nu)^2 - f(h\nu)$ asılılığı.

Bu isə PbSb_2Se_4 nanobirləşməsinin yarımkeçirici xassəli olduğunu göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. Гиллебранд Б.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.И. Практическое руководство по неорганическому анализу. Москва: Химия, 1966, с. 1112.
2. Emirdaq M., Eanes Dr., Joseph W. Structural Characterization of $\text{Pb}_6\text{Sb}_6\text{Se}_{17}$ // Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, 2002, v. 628, № 1, iss. 1, pp. 10-11.
3. Skowron A., Boswell F.W., Corbett J.M., Taylor N.J. Structure Determination of PbSb_2Se_4 . Journal of Solid State Chemistry, 1994, v. 112, № 10, iss. 2, pp. 251-254.

4. Frumar M., Řehák, Ticha H., Kondelka L. Preparation and some physical properties of single of the semiconducting compound PbSb_2Se_4 // Collection of Czechoslovak Chemical Communications, 1972, v. 37, iss. 7, pp. 231.

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

Nazila Mahmudova

PRODUCTION OF LEAD-ANTIMONY SELENIDE AND STUDY OF ITS ELECTRIC CONDUCTIVITY

A mixture of potassium antimonyl tartrate with lead (II) acetate is mixed with ethylene glycol, and sodium selenosulfate is added to it as a selenizing reagent. Experimental glassware in a Teflon cuvette is placed in an electric microwave oven. The sample is stored in the oven for 10 hours at a temperature of 433 K. The resulting precipitate is filtered through a glass filter, washed with a dilute solution of hydrochloric acid, ultrapure water, and finally with ethyl alcohol, and dried at 333-343 K in a vacuum. The yield is 88-90%. Chemical, thermographic, X-ray and morphological analyzes of PbSb_2Se_4 have been carried out. We have ascertained that the crystals of this compound are presented in the form of nano- and microtubes.

Keywords: *potassium antimonyl tartrate, antimony lead selenide, chemical analysis, thermographic analysis, X-ray analysis, microtubes.*

Назиля Махмудова

ПОЛУЧЕНИЕ СЕЛЕНИДА СУРЬМЫ СВИНЦА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТИ

Смесь калийантимонилтартрата с ацетатом свинца(II) смешивается с этиленгликолем, и к нему прибавляется как селенирующий реагент селеносульфат натрия. Экспериментальная посуда в тефлоновой кювете помещается в микроволновую электрическую печь. Проба в течение 10 часов при температуре 433 K сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется через стеклянный фильтр, промывается разбавленным раствором соляной кислоты, ультрачистой водой, наконец, этиловым спиртом, высушивается при 333-343 K в вакууме. Выход составляет 88-90%. Выполнены химический, термографический, рентгенографический и морфологический анализы PbSb_2Se_4 , и установлено, что кристаллы соединения представлены в виде нано- и микротрубки.

Ключевые слова: *калийантимонилтарtrat, селенид сурьмы свинца, химический анализ, термографический анализ, рентгенографический анализ, микротрубки.*

(Kimya üzrə elmlər dokrotu Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant: 29.11.2021
Son variant: 16.12.2021

UOT 621.315.592

SEYFƏDDİN CƏFƏROV, XURAMAN MƏMMƏDOVA

A³B⁶ Qrup Birləşmələrinin Lokallaşmış Hallarının Parametrlərinə Sürətlənmiş Elektron Seli ilə Şüalanmanın Təsiri

GaSe və InSe monokristallarının lokallaşmış hallarının parametrlərinə sabit cərəyanda elektron integral seli ilə şüalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, həm şüalanmamış, həm də elektron integral seli ilə şüalanmış GaSe monokristallarda 250 K-dən, InSe-də isə 217 K-dən böyük olmayan temperaturalarda Fermi səviyyəsi yaxınlığında lokallaşmış hallarda dəyişən addımlı sıçrayışlı keçiricilik baş verir ki, bu da GaSe monokristallarında 167 K-dən böyük olmayan temperaturalarda aktivləşməmiş sıçrayışlı keçiriciliyə keçir.

Açar sözlər: monokristallar; sürətləndirilmiş elektron, aktivləşməmiş, keçiricilik, lokallaşmış hallar; yükdaşıyıcıların yerləşmə dərinliyi.

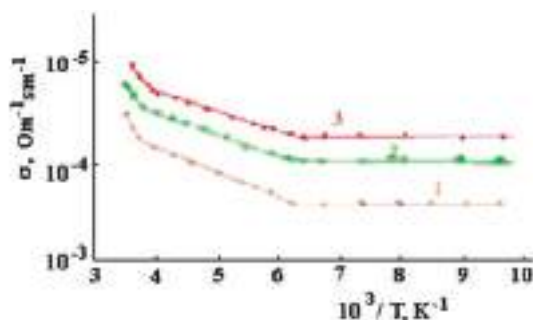
Son zamanlar laylı strukturlarda kiçik miqyaslı effektlərin baş verməsi ilə əlaqədar olaraq, elektron hadisələrinin tədqiqinə maraq xeyli artmışdır. GaSe və InSe monokristalları A³B⁶ qrupuna daxildir. İlk dəfə GaSe və InSe monokristallarının elektrik xassələri [1] və [3] işlərində öyrənilmişdir.

Lokallaşmış halların parametrlərini müəyyən etmək üçün VAX (voltamper xarakteristikası), TSC (termostimullaşmış cərəyan), TSK (termostimullaşmış keçiricilik), TSD (termostimullaşmış depolyarizasiya), sıçrayışlı keçiricilik və s. üsullardan istifadə edilmişdir.

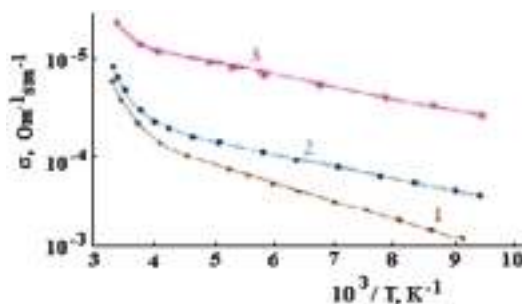
İşdə sıçrayışlı keçiricilik üsulundan istifadə etməklə GaSe və InSe monokristallarının sabit cərəyanda lokallaşmış halların parametrlərinə sürətlənmiş elektron seli ilə şüalanmanın təsiri və elektrik keçiriciliyinin mexanizmi tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə, Ga-99,999%, In-İH 000, və Se OCH 17-3 maddələrindən GaSe və InSe birləşmələri sintez olunmuş və Bricmen üsulu ilə onların monokristalları alınmışdır. Alınmış monokristallardan seçilmiş nümunələrin qalınlığı uyğun olaraq, $3 \cdot 10^{-2}$ sm və $2,8 \cdot 10^{-2}$ sm, kontakt altı sahəsi isə $2 \cdot 10^{-2}$ sm² və $1,87 \cdot 10^{-2}$ sm² olmuşdur. Nümunədən sendviç variantı hazırlanmış və kontakt materialı olaraq gümüş pastasından istifadə edilmişdir. Elektrik əmsalları ölçülən zaman nümunələr UTREKS markalı helium kriostatlar sistemində (dəqiqliyi 0,02 K) yerləşdirilmişdir. Əvvəlcə şüalanmamış, sonra isə həmin nümunə 4 MeV enerjiyə malik ELU (xətti elektron sürətləndiricisi) qurğusunda uyğun olaraq, $\Phi = 2 \cdot 10^{12}$ el/sm² və $\Phi = 10^{13}$ el/sm² elektron integral seli ilə şüalanmış nümunənin elektrik əmsalları ölçülmüşdür. Şəkil 1 və 2-də 111-294 K temperatur intervalında şüalanmamış və $\Phi = 2 \cdot 10^{12}$ el/sm² və $\Phi = 10^{13}$ el/sm² elektron integral seli ilə şüalandırılmış GaSe və InSe monokristallarının yarımloqarifmik miqyasda elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı göstərilmişdir. Təcrübənin nəticələri müqayisəli metodla (şüalanmamışdan əvvəl və sonra) izah edilmişdir.

Məlumdur ki, yarımkəçiricilərdə sıçrayışlı keçiricilik aşağı temperaturalarda müşahidə olunur. Bu temperaturlarda icazə verilən zonada yükdaşıyıcıların istilik həyəcənlanması hesabına keçiricilik üstünlük təşkil edir. Şəkil 1 və 2-dən görünür ki, temperatur azaldıqca keçiricilik azalır. Şəkil 1-də GaSe monokristallarında elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığından görüldüyü kimi 250 K-dən böyük olmayan temperaturlara qədər aktivasiya enerjisi temperatur azaldıqca, azalır. 167 K temperaturundan sonra aktivasiya enerjisi 0-ra yaxınlaşır, yəni 167

K-dən böyük olmayan temperatur oblastında aktivləşməmiş sıçrayışlı keçiricilik baş verir. Bu tip keçiricilik üçün $\lg \sigma = f(T_1/4)$ və T_0 meyliliyinə malik düz xətt alınmışdır. Şüalanmamış, həm də şüalanmış nümunələr üçün ayrılıqda T_0 -ın qiymətləri aşağıdakı kimi müəyyən edilərək [5], cədvəl 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. GaSe monokristallarının elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı.



Şəkil 2. InSe monokristallarının elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı.

$$T_0 = \frac{16}{N_F K a^2} \frac{16}{N_p K a^2} \quad (1)$$

burada N_F – Fermi səviyyəsi ətrafında hall sıxlığı, K – Bolsman sabiti, a – lokallaşma radiusudur. N_F -in qiyməti bütün nümunələr üçün cədvəldə göstərilmişdir. (1)-ə əsasən N_F -i təyin edək. GaSe nümunələri üçün N_F hesablanarkən $a = 34 \text{ \AA}$, InSe üçün isə $a = 58 \text{ \AA}$ götürülmüşdür [6]. Müxtəlif temperaturalarda tədqiq olunan kristallarda yükdaşıyıcıların sıçrayışının məsafəsi təyin olunmuşdur [5].

Bütün nümunələr üçün qiymətlər cədvəldə göstərilmişdir. Temperatur artdıqca, $R(T)$ -nin qiyməti azalır. Tədqiqat aparılan monokristallarda Fermi səviyyəsi yaxınlığında tələ hallarının səpilmələri [5]-ci işdə göstərilən düstura əsasən müəyyən edilmişdir. GaSe-də və InSe-də sıçrayışlı keçiriciliklə bağlı olan dərin tələlərin konsentrasiyasının qiyməti aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$E = \frac{3}{2\pi R^3 N_F} \quad (2)$$

Alınan qiymətlər cədvəl 1-də göstərilmişdir. Cədvəldə şüalanmamış GaSe-də və InSe-də $\Phi = 2 \cdot 10^{12} \text{ el/sm}^2$ elektron integral selinin təsirinə məruz qalmış monokristalların lokallaşmış hallarının parametrləri əks olunmuşdur.

Beləliklə, 111-294 K temperatur intervalında GaSe və InSe monokristallarının lokallaş-

miş hallarının parametrlərinə sabit cərəyanda elektron integral seli ilə şüalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, həm şüalanmamış, həm də elektron integral seli ilə şüalanmış GaSe monokristallarda 250 K-dən böyük olmayan, InSe-də isə 217 K-dən böyük olmayan temperaturlarında Fermi səviyyəsi yaxınlığında lokallaşmış hallarda dəyişən addımlı sıçrayışlı keçiricilik baş verir. Bu hadisə GaSe monokristallarında 167 K-dən böyük olmayan temperaturlarda aktivləşməmiş sıçrayışlı keçiricilik kimi özünü göstərir.

Cədvəl 1

Şüalanma dozası, Φ , (el/sm ²)	Monokristallar	T ₀ , (K)	N _F , (eV ⁻¹ ·sm ⁻¹)	R _{0r} , ($\dot{A}$)	ΔE , (eV)	N _t , (sm ⁻³)
0	GaSe	1,524·10 ⁶	3,1·10 ¹⁸	118,638	0,09228	2,87·10 ¹⁷
2·10 ¹²		1,0486·10 ⁶	4,5·10 ¹⁸	108,05	0,0884694	3,98·10 ¹⁷
1013		7,25·10 ⁵	6,53·10 ¹⁸	98,529	0,0764915	4,995·10 ¹⁷
0	InSe	2,7874·10 ⁶	3,4·10 ¹⁷		0,0829	2,82·10 ¹⁶
2·10 ¹²		4,1·10 ⁵	2,3·10 ¹⁸	160,175	0,0506582	1,16·10 ¹⁷
1013		7,1·10 ⁵	1,34·10 ¹⁸	183,76498	0,0574225	7,69·10 ¹⁶

ƏDƏBİYYAT

1. Fivas R., Mooser E. // Phys. Review, 1967, v. 163, iss. 3, pp. 743-755.
2. Augelli V., Manfredotti C., Murri R., Piccolo R., Vasanelli L. // L. Nuovo Cimento, 1977, v. 38, № 2, pp. 327-336.
3. Мотт Н., Дэвис Э. Электронные процессы в некристаллических веществах / Пер. с англ. Москва: Мир, 1974, 472 с.
4. Бахышов А.Э., Самедов Р.С. и др. // ФТП, 1982, т. 16, в. 1, с. 16.
5. Смирнов И.А., Тамарченко В.И. Электронная теплопроводимость в металлах и полупроводниках. Ленинград: Наука, 1977, 151 с.
6. Иоффе А.Ф. Полупроводниковые термоэлементы. Москва: Изд. АН ССР, 1960, 188 с.

Naxçıvan Dövlət Universiteti

Seifaddin Jafarov, Khuraman Mammadova

INFLUENCE OF ACCELERATED ELECTRON FLOW IRRADIATION ON THE PARAMETERS OF LOCALIZED CASES OF ASSOCIATIONS OF THE A³B⁶ GROUP

The effect of radiation with a constant current of the electronic integral on the parameters of the localized state of GaSe and InSe single crystals is investigated. It was found that in both unirradiated and electronically integrated GaSe single crystals at temperatures no higher than 250 K and InSe no higher than 217 K, variable stepwise conductivity arises upon localization near the Fermi level, i.e., not exceeding K, they experience inactive jump conductivity.

Keywords: single crystals, accelerated electrons, inactivated, conductivity, localized states, depth of charge carriers.

Сейфаддин Джафаров, Хураман Мамедова

**ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ УСКОРЕННЫМ ПОТОКОМ
ЭЛЕКТРОНОВ НА ПАРАМЕТРЫ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ СЛУЧАЕВ
АССОЦИАЦИЙ ГРУППЫ A^3B^6**

Исследовано влияние излучения с постоянным током электронного интеграла на параметры локализованного состояния монокристаллов GaSe и InSe. Обнаружено, что как в необлученных, так и в электронно-интегрированных монокристаллах GaSe при температурах не выше 250 К и в InSe не выше 217 К переменная пошаговая проводимость возникает при локализации вблизи уровня Ферми, т.е. не превышая К, они испытывают неактивную скачкообразную проводимость.

Ключевые слова: монокристаллы, ускоренные электроны, инактивированные, проводимость, локализованные состояния, глубина носителей заряда.

(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İlkin variant 26.11.2021
Son variant 13.12.2021**

ASTRONOMİYA

UOT 524.3

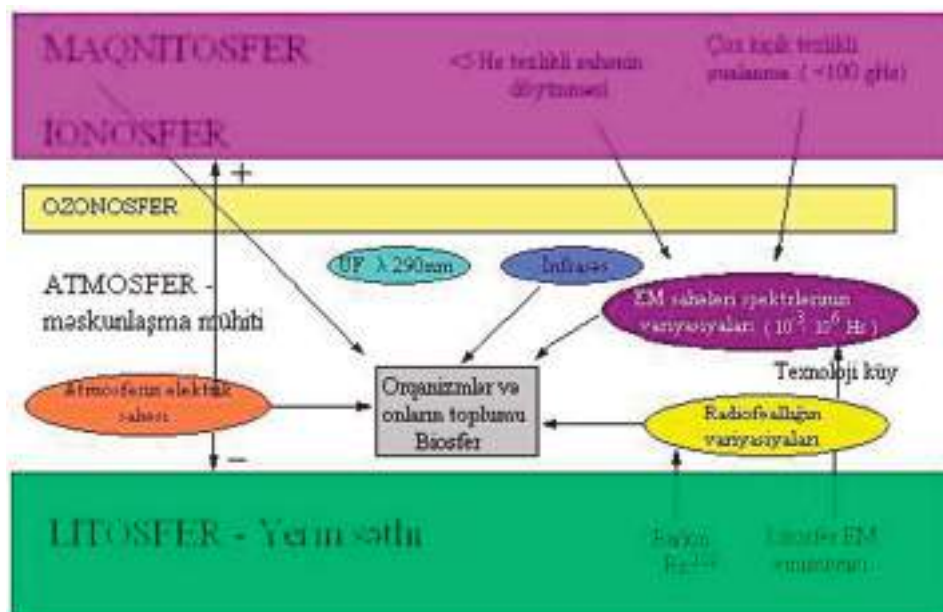
QULU HƏZİYEV

KOSMOFİZİKİ FLUKTUASIYALARIN İNSAN ORQANİZMİNƏ
TƏSİRİ MEXANİZMİ HAQQINDA

Məqalədə, Günəş və geofiziki fəallığın insan orqanizminə təsiri şərh edilmişdir. Kosmofiziki proseslərin biosferaya təsiri və ekoloji faktorla əlaqəsi sxemi verilmişdir. Göstərilmişdir ki, heliogeofiziki faktorların əsas xüsusiyyətlərinin fluktuasiyalarının mövcud olduğu mühitdə insan orqanizminin funksional sistemlərinin parametrlərinin dəyişmə dinamikası əsasən iki komponentlə müəyyən edilir: orqanizmin sistemlərinin özünün cari vəziyyəti və ətraf mühitdə baş verən əhəmiyyətli dəyişikliklər. Bu sahədə aparılan tədqiqatlara aid ədəbiyyat materiallarının analizi göstərir ki, sağlam və xəstə olmasından asılı olaraq orqanizmlər kosmik və geofiziki şəraitin dəyişməsinə müxtəlif cür reaksiya verirlər.

Açar sözlər: kosmofiziki fluktuasiyalar, heliogeofiziki faktorlar, Günəş fəallığı, maqnit fırtınaları.

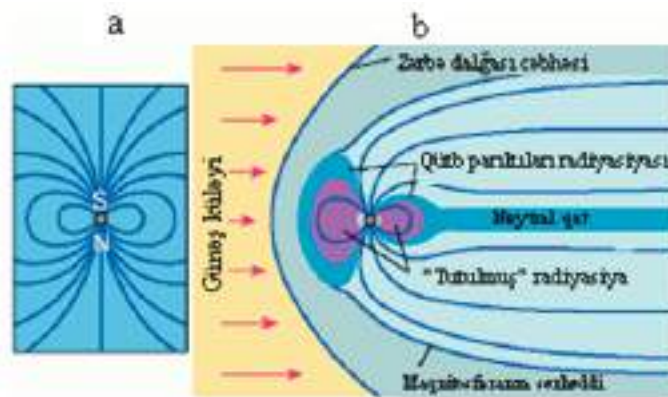
Bu gün Günəş fəallığı, maqnit fırtınaları və onların insanlara təsiri haqqında çox danışılır. Müxtəlif vaxtlarda və müxtəlif regionlarda aparılmış tədqiqatların nəticələrinin analizi göstərir ki, biosistemlər mükəmməlləşdikcə onların maqnit sahələrinə qarşı reaksiyalarının spessivlik dərəcəsi azalır. Bu tendensiya canlı materiyanın ibtidai formasından daha mürəkkəb formalarına doğru özünü daha çox büruzə verir. Kosmik havanın müxtəlif təzahürlərinin ekoloji parametrlərin variasiyasına necə “çevrilməsini” və bunun “mikrodozalarla” biosistemlərə təsirini aydınlaşdırmaq üçün ümumi şəkildə də olsa məskunlaşma mühitinin “quruluşunu” təsvir etmək lazımdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Geosferanın struktur və prosesləri.

Şəkil 1-də geosferanın Yer üzərindəki canlı aləmin mövcudiyyəti üçün birbaşa rol oynayan əsas struktur və proseslərinin qarşılıqlı təsir mexanizmi sxematik olaraq öz əksini tapmışdır. Həm Yerdəki proseslərin, həm də kosmik faktorların biosfera ilə əlaqələri çox mürəkkəb və çoxsahəlidir. Bu əlaqələrin mexanizminin aşkara çıxarılmasının çox böyük elmi, sosial, ekoloji, tibbi və s. əhəmiyyəti vardır.

Planetlərin, o cümlədən Yerin də maqnit sahəsi Günəş küləyinə qarşı siper rolunu oynasa da, yüklü hissəciklərin bir qismi Yerin maqnitosferinin daxilinə nüfuz edə bilər. Bu əsasən yüksək qütbətrafi enliklərdə – Yerin maqnitosferindəki, necə deyirlər, “qıflarda” baş verir. Maqnitosferə daxil olmuş yüklü hissəciklərin atmosferdəki atom və molekullarla qarşılıqlı təsiri qütb parıltıları adlandırılan işıqlanmaların yaranmasına səbəb olur. Yüklü hissəciklərin daşdıqları enerji Yer kürəsini əhatə edən müxtəlif proseslər arasında paylanaraq, bütün coğrafi enlik və uzunluqlar boyu atmosferdə müəyyən dəyişiklərə rəvac verir. Ancaq bu dəyişikliklər bütün enliklərdə eyni vaxtda baş vermir – yüksək enliklərdə baş verən hadisələr müəyyən vaxtdan sonra aşağı enliklərə də sirayət edir ki, bunun da nəticəsində atmosferdə baş verən dəyişikliklər müxtəlif vaxtlarda, ayrı-ayrı ərazilərdə fərqli formada meydana çıxır. Buna görə də Günəş küləyi hissəciklərinin Yerin atmosferinə müdaxiləsinin təsirləri cürbəcür olur [5].



Şəkil 2. a) Yerin maqnit sahəsinin quruluşu, b) Günəş küləyinin Yerin maqnit sahəsinə təsiri.

Günəşin dalğavari şüalanması elektromaqnit dalğaları şəklində 300000 km/san. sürətlə düzxətli hərəkət edərək təqribən 8 dəqiqədən sonra Yərə çatır. Atmosfer qazlarının atom və molekulları Günəş şüalanmasını udaraq müxtəlif tezliklərdə təkrarən şüalandırırlar. Bu hadisəyə atmosfer səpilməsi də deyilir. 11 illik dövrlə təkrarlanan Günəş fəallığının yüksək olduğu vaxtlarda Günəşin elektromaqnit şüalanmasının müxtəlif tezliklərdə intensivliyinin kəskin artması ilə bərabər, həm də planetlərarası fəzaya elektron və proton seli şəklində hissəciklər atılır. Belə hissəciklər selinə korpuskulyar axınlar da deyilir. Bu hissəciklərin sürəti və enerjisi normal Günəş küləyi hissəciklərinin sürət və enerjisindən qat-qat çox olur. Təqribən 12-24 saat ərzində bu hissəciklər seli yerətrafi fəzaya çatır. Yüksək enerjili bu hissəciklər selinin təzyiqi ilə Yerin maqnitosferinin Günəşə tərəf hissəsinin güclü deformasiyası – 2 və daha artıq dərəcədə sıxılması baş verir ki, bu da Yerin maqnit sahəsinin gərginliyinin artmasına və nəticədə maqnit qasırğalarının yaranmasına səbəb olur (şəkil 2).

Son illər aydın olmuşdur ki, Günəş mənşəli korpuskulyar axının müdaxiləsi ilə maqnitosferada baş verən dəyişikliklər nəticəsində əmələ gələn bir sıra kosmik amillərin insan orqanizminə nəzərə cərpacaq dərəcədə təsiri mövcuddur. Bu təsirdə əsas rolu çox aşağı tezlikli

rəqslərdən ibarət olan infrasəs dalğaları oynayır. Qütb parıltıları zonasına aid olan yüksək enliklərdə yaranan bu dalğalar tədricən coğrafi enlik və uzunluqlar boyu yayılaraq, demək olar ki, bütün Yer kürəsini əhatə edir. Maqnit fırtınalarının başlanmasından 4-6 saat sonra orta enliklərdə infrasəs dalğalarının intensivliyi tədricən artmağa başlayır və ən yüksək həddinə çatdıqdan sonra bir neçə saat ərzində aşağı düşür. İnfrasəs yalnız qütb parıltılarında yaranmır, o həm də zəlzələ, vulkan püskürmələri və tufanlar vaxtı da generasiya olunur ki, bu da Yer atmosferində daimi fon yaradır. Qütb parıltılarında yaranan infrasəs dalğaları sadəcə olaraq bu fonu gücləndirir [4, 6].

Ətraf mühitin insan orqanizminə təsirinin hərtərəfli tədqiqi belə bir faktı ortaya çıxardı ki, Günəş fəallığı da daxil olmaqla kosmofiziki fluktuasiyalar planet miqyasında ekoloji əhəmiyyət kəsb edən amillərdir. Günəş fəallığının bəzi xəstəliklərə təsiri hələ XX əsrin əvvəllərində A.L.Çijevski tərəfindən müəyyən olunmuşdur [16, 17]. Bu sahədə aparılan tədqiqatlar indiyə kimi də davam etdirilir və həm Günəş fəallığının, həm də maqnit fırtınalarının insan sağlamlığına mənfi təsiri haqqında kifayət qədər elmi dəlillər əldə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, xəstələrin vəziyyətinin ağırlaşması ən çox Günəş alışmalarından dərhal sonra və maqnit fırtınalarının yaranması vaxtı baş verir. Bu onunla izah olunur ki, Günəşdə alışma başlayandan 8 dəqiqə sonra alışma mənşəli Günəş radiasiyası (o cümlədən Rentgen şüaları) elektromaqnit dalğaları şəklində Yer atmosferinə çatır və orada canlı orqanizmlərin həyatı fəaliyyətinə təsir edən proseslərin yaranmasına və ya intensivləşməsinə səbəb olur. Günəş alışmalarından təqribən 1 gün sonra isə Yer kürəsində baş verən maqnit fırtınaları da birbaşa olaraq müəyyən xəstəliklərin ağırlaşmasına səbəb olur [11, 15].

Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, ürək-damar xəstəliklərinin ən təhlükəli formalarından olan miokard infarktlı xəstələr heliofiziki sarsıntılara qarşı daha həssasdırlar. Qəflətən meydana çıxan və asan diaqnozlaşdırıla bilən bu xəstəliyi müxtəlif kosmofiziki indekslərlə tutuşdurmaq bir o qədər də çətinlik törətmir. Bu sahədə ilk dəfə XX əsrin 60-cı illərində aparılan araşdırmaların nəticəsində məlum olmuşdur ki, miokard infarktı ilə xəstələnmə, ağırlaşma və ölüm halları sakit günlərə nisbətən maqnit fırtınalarının olduğu günlərdə daha çox baş verir. Bu xəstəliyə tutulma və ölüm hallarının dinamikası ilə Günəş fəallığının ənənəvi göstəricisi Volf ədədinin variasiyaları arasında da kifayət qədər asılılıq aşkar edilmişdir [1, 7, 12]. Qeyd edək ki, Günəş fəallığının 11-illik variasiyaları Volf ədədi ilə daha aydın ifadə olunur.

Ürək-damar xəstəliyinə tutulmaların miqdarı və ağırlıq dərəcəsi dinamikasının ətraf mühitin faktorlarından da (atmosfer təzyiqi, havanın temperaturu, yağıntının miqdarı, havanın tutulub-açılması, ionlaşma, radiasiya rejimi və s.) asılılığının tədqiqi göstərir ki, bu xəstəliyin xromosfer alışmalarından və geomaqnit qasırğalarından asılılığı daha müntəzəm və dayanıqlıdır. Belə ki, maqnit fırtınaları vaxtı belə xəstələrin ümumi vəziyyətini ağırlaşdıran subyektiv simptomlar əmələ gəlir, arterial təzyiqin qalxması halları tez-tez olur, koronar qan dövranının elektrokardiografiyanın mənfi dinamikası ilə müşahidə olunan pozulması baş verir. Tədqiqatlar göstərir ki, Günəşdə alışmalar baş verən günü miokard infarktlarının sayı artır və növbəti gün maksimuma çatır (sakit günlərə nisbətən təqribən 2 dəfə çox). Alışmadan sonrakı gün həm də maqnitofər qasırğaları başlayır.

Araşdırmalar göstərir ki, Yerin maqnit sahəsinin zəif sarsıntıları ürək ritminin pozulmalarının artmasına rəvac vermir. Ancaq həm azacıq, həm də güclü maqnit fırtınaları zamanı ürək ritminin pozulmaları maqnit fırtınalarının olmadığı günlərə nisbətən daha tez-tez baş verir. Hipertoniya xəstələr üzərində aparılan müşahidələr göstərmişdir ki, onların bir hissəsi maqnit

fırtınalarının başlanmasına 1 sutka qalmış narahat olmağa başlayırlar. Digər hissəsinin isə əhval-ruhiyyəsi ya geomaqnit fırtınalarının əvvəlində, ya ortasında, ya da sonuna yaxın pisləşmişdir. Geomaqnit fırtınasının əvvəlində və davam etdiyi müddətdə sistolik təzyiq artmış (təqribən 10-20%), bəzi hallarda isə fırtınanın sonunda və qurtardıqdan sonra həm sistolik, həm də diastolik arterial təzyiqin yüksəlməsi müşahidə edilmişdir. Yalnız fırtınadan 1 sutka sonra xəstələrdə arterial təzyiq stabilləşmişdir.

Maqnit fəallıqlarının insan orqanizminin ürək-damar sisteminə təsirinin bariz nümunəsi kosmonavtlara aid olan göstəricilərdir. Kosmonavtların, necə deyirlər, “mütləq sağlam” insanlar olmasına baxmayaraq onların peşəkar fəaliyyəti daima müəyyən stresslərlə bağlıdır. Telemetrik tibbi ölçmələrə aid arxiv materiallarının analizi göstərir ki, geomaqnit sarsıntılarının olduğu günlərdə uçuşda olan kosmonavtlarda orqanizmin nizamlayıcı sistemlərinin yüksək fəallığı müşahidə olunur və ürək döyüntüsü 30% aşağı düşür. Əgər kosmonavtların Yerə qayıdışı geomaqnit sarsıntıların olduğu günə təsadüf edirsə, onların yer mühitinə adaptasiyası sakit günlərə nisbətən daha uzun zaman tələb edir [3].

Sinir sisteminin heliofiziki təsirlərə həssaslığı çoxdan məlumdur. XX əsrin 70-ci illərində məlum oldu ki, situasiyanın qəflətən dəyişməsinə qarşı insanın reaksiyasının müddəti geomaqnit fəallıqdan asılıdır. Yol-nəqliyyat hadisələrinin statistikasının təhlili göstərir ki, nəqliyyat qəzalarının riski maqnit fırtınalarının intensivliyinin yüksək olduğu vaxtlar daha çox olur. Müxtəlif ölkələrdə iri həcmli faktiki materiallar əsasında aparılan tədqiqatlar göstərir ki, nəqliyyat vasitələrindəki bədbəxt hadisələrin və zədələnmələrin sayı maqnit fırtınaları zamanı artır. Bu vaxt mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətində baş verən pozğunluqlar nəticəsində xarici səs və işıq siqnallarına reaksiya ləngiyir, çəşqınlıq və süstlük yaranır, vəziyyətin doğru-düzgün dərk edilməsi zəifləyir ki, bütün bunlar da qeyri-düzgün qərarların qəbul edilməsi ehtimalını yüksəldir [9].

Günəş fəallığının və maqnit fırtınalarının psixi xəstəliklərdən əziyyət çəkən insanlara təsiri öyrənilərkən məlum olmuşdur ki, xüsusən maniakal-depressiv sindromu olan belə xəstələrdə Günəş fəallığının yüksək olduğu dövrlərdə maniakal faza, aşağı olduğu dövrlərdə isə depressiv faza daha çox üstünlük kəsb edir. Psixiatrik müalicə müəssisələrinə müraciət ilə Yerə maqnit sahəsinin sarsıntıları arasında dəqiq əlaqənin olduğu müşahidə olunur. Təcili tibbi yardım məlumatlarına görə belə günlərdə özünəqəsd hadisələri daha tez-tez baş verir.

Kosmik və geofiziki sarsıntılar zamanı psixosozial halların yaranmasından bəhs edərkən mütləq mənada orqanizmin psixosozial köklənməsi nəzərə alınmalıdır. Təcrübələr göstərir ki, yaradıcılıqla məşğul olan və psixosozial cəhətdən buna köklənmiş insanlar orqanizmin daxili imkanları səfərbər olunaraq xeyli fəallaşır ki, bu da təbii faktorların ekstremal təsirinin nisbətən yüngül və fəsadsız keçməsinə səbəb olur. Məşhur alimlərin və yaradıcı insanların həyat və fəaliyyətinin bir çox aspektləri göstərir ki, bu qəbildən olan insanlar ətraf mühitin zərərli təsirinə qarşı həssaslığı çox cüzi olur [13].

Ümumiyyətlə, bir sıra geniş yayılmış xəstəliklərin Günəş fəallığı ilə aşkar əlaqəsi müəyyən edilmişdir. Bu xəstəliklərdən hemorratik diatezi (Verlqof xəstəliyi), pnevmoniyayı, xroniki bronxiti, bronxial astmanı, qlaukoma və irinli keratit kimi göz xəstəliklərini, müxtəlif dəri xəstəliklərini, hamiləliklə bağlı bəzi patologiyaları, Bexteryev xəstəliyini, cərrahi əməliyyatlardan sonra müəyyən ağırlaşmaları və s. göstərmək olar.

Günəş və geofiziki fəallığın uşaq orqanizminə təsiri güclü psixi, emosional və fiziki gərginliklə müşayiət olunur. Ekstremal kosmik və geofiziki situasiyalarda uşaqların ümumi energetikası ziyan görür, əsəb, ürək-damar, nəfəs alma aparatı və digər sistemlərində funksional

pozulma halları yüksəlir və bunun da nəticəsində uşaqlarda izah oluna bilməyən diskomfort əmələ gəlir ki, bu da yuxunun pozulması, narahatlıq, iştahanın olmaması və s. kimi özünü göstərir. Bəzi hallarda temperaturun qalxması baş verir. Ekstremal situasiya sona çatandan dərhal sonra uşaqlarda hər şey normal halına qayıdır [2].

Geomagnit sarsıntılara həssaslıqda fərdi xüsusiyyətlərin də olduğu aşkara çıxarılmışdır. Belə ki, Günəş fəallığının maksimum dövründə dünyaya gəlmiş insanlarda maqnit fırtınalarına həssaslıq nisbətən zəif olur. Məlumdur ki, hamiləlik vaxtı ətraf mühitin təsiri faktoru və ananın orqanizmində baş verən dəyişikliklər doğulacaq uşağın gələcəkdə baş verə biləcək ekstremal situasiyalara dayanıqlıq dərəcəsini və müəyyən xəstəliklərə tutulmaq meylini birmənalı olaraq təyin edir. Buna görə də əminliklə deyə bilərik ki, kosmofiziki, geofiziki və digər faktorların təsir qüvvələrinin nisbəti və ritmi hamilə qadınların orqanizminə təsir edərək sanki bizim hər birimizdə fərdi, ömrümüz boyu işləyən, necə deyərlər, bir bioloji mexanizm hazırlayır [16, 17].

Beləliklə, heliogeofiziki faktorların əsas xüsusiyyətlərinin fluktuasiyalarının mövcud olduğu mühitdə insan orqanizminin funksional sistemlərinin parametrlərinin dəyişmə dinamikası əsasən iki komponentlə müəyyən edilir: orqanizmin sistemlərinin özünün cari vəziyyəti və ətraf mühitdə baş verən əhəmiyyətli dəyişikliklər. Bu sahədə aparılan tədqiqatlara aid ədəbiyyat materiallarının analizi göstərir ki, sağlam və xəstə olmasından asılı olaraq orqanizmlər kosmik və geofiziki şəraitin dəyişməsinə müxtəlif cür reaksiya verirlər. Kosmik və geofiziki şəraitin dəyişməsi ilə xarakterizə olunan günlərdə zəif, yorğun, emosional qeyri-tarazlıq vəziyyətində olan xəstə şəxslərdə energetik göstəricilər, immunoloji müdafiə, orqanizmin müxtəlif fizioloji sistemlərinin vəziyyəti pisləşir, psixi gərginliklər meydana çıxır. Psixi və fiziki cəhətdən sağlam orqanizmlərdə isə ətraf mühitin dəyişkənliyinə uyğun olaraq daxili proseslərin yenidən tənzimlənməsi, başqa sözlə, yeni mühitə uyğunlaşması baş verir.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – **Qrant № EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/06/1-M-10**

ƏDƏBİYYAT

1. Агулова Л.П. Принципы адаптации биологических систем к космогеофизическим факторам // Биофизика, 1998, т. 43, вып. 4, с. 561-564.
2. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Солотин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. Ленинград: Медицина, 1982, 248 с.
3. Бреус Т.К. Влияние солнечной активности на биологические объекты. Автореферат дис. докт. физ.-матем. наук. 01.03.03, 03.00.02. Москва, 2003, 42 с.
4. Витинский Ю.И., Копецкий М., Куклин Г.В., Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. Москва: Наука, 1986, 295 с.
5. Владимирский Б.М. Космическая погода и социальные явления // Земля и Вселенная, 2003, № 3, с. 82.
6. Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., и др. Космос и биологические ритмы // Симферополь, 1995, с. 206.
7. Гурфинкель Ю.И., Ораевский В.Н. Изменение показателей капиллярного кровотока у больного ишемической болезнью сердца в зависимости от геомагнитных возмущений / Корреляции биологических и физико-химических процессов с космическими и гелиогеофизическими факторами. Пушино, 1996, с. 21.

8. Дольник В.Р. Непослушное дитя биосферы. Москва: Педагогика Пресс, 1994, 182 с.
9. Конрадов А.А., Колосов О.П. и др. Особенности статистики авиационных аварий и ее связь с геомагнитной активностью // Геофизические процессы и биосфера, 2005, т. 4, № 1, 2 с. 124.
10. Любимов В.В. Применение пассивного экранирования для защиты пациентов с ишемической болезнью сердца от воздействия электромагнитных возмущений // Биофизика, 1998, т. 43, № 5, с. 827.
11. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и земля. Москва: Наука, 1981, 156 с.
12. Мартынюк В.С., Владимирский Б.М. У природы нет плохой погоды: космическая погода в нашей жизни. Киев, 2008, 169 с.
13. Никитюк Б.А., Алпатов А.М. Связь вековых изменений процесса роста и развития человека с циклами солнечной активности // Вопросы антропологии, 1979, вып. 63, с. 45.
14. Пиккарди Д. Солнечная активность и химические тесты. Москва: Наука, 1971, 147 с.
15. Пудовкин М.Н., Распопов О.М., Клейменова Н.Г. Возмущения электромагнитного поля Земли. Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1975, 270 с.
16. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. Москва: Мысль, 1976, 367 с.
17. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. Москва: Мысль, 1995, 767 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atss55@mail.ru

Gulu Haziyeu

THE INFLUENCE MECHANISM OF COSMOPHYSICAL FLUCTUATIONS ON THE HUMAN ORGANISM

The paper describes the influence of solar and geophysical activity on the human body. Schemes of the impact of space weather on the biosphere and the relationship with environmental factors are presented. It is shown that changes in the dynamics of the parameters of the functional systems of the human body during fluctuations of the main characteristics of heliogeophysical factors of the environment are mainly determined by two components: the own current state of the "organism" system and changes in essential environmental variables. The source analysis shows that a sick and a healthy organism react differently to changes in space and geophysical conditions.

Keywords: *cosmophysical fluctuations, heliogeophysical factors, solar activity, magnetic storm.*

Гулу Газиев

О МЕХАНИЗМЕ ВЛИЯНИЯ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФЛУКТУАЦИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

В статье описано влияние солнечной и геофизической активности на организм человека. Приведены схемы воздействия космической погоды на биосферу и связь с

экологическими факторами. Показано, что изменения в динамике параметров функциональных систем организма человека при флуктуациях основных характеристик гелиогеофизических факторов среды определяются в основном двумя компонентами: собственным текущим состоянием системы «организм» и изменением существенных переменных окружающей среды. Проведенный анализ литературы показывает, что больной и здоровый организм по-разному реагируют на изменения космических и геофизических условий.

Ключевые слова: космофизические флуктуации; гелиогеофизические факторы, солнечная активность, магнитная буря.

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İkinci variant 22.11.2021

Son variant 14.12.2021

UOT 520.2

AZAD MƏMMƏDLİ

YERDƏ HƏYATIN YARANMASI HAQQINDA

Məqalə, təkcə astronomiyanın deyil, həm də bütün bəşəriyyətin ən aktual problemlərindən birinə – Yerdə həyatın mənşəyi və təkamülü haqqında məsələyə həsr olunmuşdur. Həyatın əmələ gəlməsi bilavasitə, mümkündür ki, düşən meteoritlər yaxud kometlərlə Yerə gətirilən əhəmiyyətli miqdarda üzvi maddənin təkamülü ilə bağlıdır. Planetdə həyatın olması üçün atmosferin mövcudluğu və onun kimyəvi tərkibi mühüm rol oynayır. Atmosferin kimyəvi tərkibinin uzunsürən və mürəkkəb təkamülündən sonra, nəticədə canlı maddənin əmələ gəlməsi üçün “kərpiclər” rolunu oynayan üzvi molekullar yarandı. Bu səbəbdən də, qanunauyğun olaraq sual ortaya çıxır: həyat yalnız Yerdə mövcuddur, yoxsa, o, ulduz sistemlərinin və qalaktikaların digər planetlərində də vardır? Axı, bu cür proseslər eyni ilə başqa planet sistemlərində də baş verə bilər. Bu məqalədə məqsəd oxşar problemləri araşdırmaqdan ibarətdir.

Açar sözlər: Yer atmosferi, Yerdə həyatın təkamülü, üzvi maddə, Yerdə həyatın mənşəyi, DNT, RNT, planet sistemləri.

Planetdə həyatın yaranması üçün onun kütləsi çox da kiçik olmamalıdır. Digər tərəfdən, çox böyük kütlə də həyatın varlığı üçün əlverişli amil deyildir. Belə planetlərdə bərk səthin əmələ gəlməsi ehtimalı azdır, onlar adətən sıxlığı mərkəzə doğru sürətlə artan qaz kütlələri şəklində olurlar (məsələn Yupiter və Saturn kimi). Hər bir halda, həyatın inkişafı üçün uyğun olan planet kütləsi yuxarıdan, həm də aşağıdan məhdud olmalıdır. Görünür ki, bu cür planetin kütləsinin mümkün aşağı sərhədi Yer kütləsinin yüzdən bir neçə hissəsinə yaxındır, yuxarı sərhədi isə Yer kütləsinə on dəfələrlə aşır. Səthin və atmosferin kimyəvi tərkibi olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edir. Göründüyü kimi, həyatın varlığı üçün uyğun olan planetin parametrlərinin sərhədləri kifayət qədər genişdir [4, 5].

Həyatı öyrənmək üçün hər şeydən əvvəl “canlı maddə” anlayışını müəyyən etmək lazımdır. Bu məsələ isə o qədər də asan deyildir. Məsələn, bir çox alimlər canlı maddəni nizamlı maddələr mübadiləsinin xas olduğu mürəkkəb zülali cisimlər kimi müəyyən edirlər. Belə bir nöqteyi-nəzəri, xüsusi halda Yerdə həyatın mənşəyi problemi ilə ciddi məşğul olan akademik A.İ. Oparin bölüşmüşdür. Əlbəttə, maddələr mübadiləsi həyatın ən mühüm atributudur, lakin həyatın mahiyyətini hər şeydən əvvəl maddələr mübadiləsinə gətirmək mübahisəlidir. Axı, cansızlar aləmində, məsələn, bəzi məhlullarda, onun sadə formalarında maddələr mübadiləsi müşahidə olunur. Digər planet sistemlərində həyatın mümkünliyünü müzakirə etdiyimiz zaman “həyat” anlayışının müəyyən edilməsi haqqında məsələ daha kəskin şəkildə qarşıda durur [2, 3].

Hal-hazırda həyat ona xas olan maddələr və daxili quruluşu vasitəsilə deyil, onun funksiyaları vasitəsilə-qorunub saxlanılması təmin edilən irsi informasiyanın sonrakı nəsillərə ötürülməsi mexanizmini özündə ehtiva edən “idarəetmə sistemi” vasitəsilə müəyyən edilir. Beləliklə, bu cür məlumatların ötürülməsində qaçılmaz maneələr sayəsində bizim molekulyar kompleksimiz (orqanizm) mutasiyalara, deməli, təkamüllərə qadirdir.

Yer üzündə canlı bir maddənin (analogiya üzrə mühakimə yürütsək, digər planetlərdə də) meydana gəlməsindən əvvəl atmosferin kimyəvi tərkibinin kifayət qədər uzun və mürəkkəb inkişafı son nəticədə bir sıra üzvi molekulların meydana gəlməsinə gətirib çıxardı. Bu molekullar sonradan canlı maddənin formalaşması üçün “kərpiclər” rolunu oynadı.

Müasir məlumatlara görə, kimyəvi tərkibi Günəş və ulduzların kimyəvi tərkibi ilə analogiya təşkil edən planetlər ilkin qaz-toz buludundan yaranıblar, onların atmosferi başlanğıcda əsasən kosmosda çox yayılmış elementin – hidrogenin sadə birləşmələrindən, xüsusilə də, hidrogen, ammoniyak, su və metan molekullarından ibarət olmuşdur. Bundan əlavə, ilkin atmosfer təsirsiz qazlarla – ən çox da helium və neonla zəngin olmalı idi. Hal-hazırda Yerdə nəcib qazlar azdır, belə ki, onlar öz zamanında bir çox hidrogen tərkibli birləşmələr kimi, planetlərarası fəzaya dissipasiya olmuşlar (uçub getmişlər).

Lakin, görünür ki, Yer atmosferinin tərkibinin müəyyən olunmasında həlledici rol oksigenin ayrılması ilə müşayiət olunan bitkilərin fotosintezi oynamışdır. İstisna deyil ki, bəzi, ola bilər ki, hətta əhəmiyyətli miqdarda üzvi maddələr Yer səthinə meteoritlərin, mümkündür ki, hətta kometlərin düşməsi ilə gətirilmişdir. Hesablanmışdır ki, 2 mlrd. il ərzində meteoritlər Yerə 10^8 -dən 10^{12} tona qədər belə maddələr gətirə bilərdilər. Bu cür üzvi birləşmələr müəyyən miqdarda vulkanik fəaliyyət, meteorit və şimşək zərbələri nəticəsində, bəzi elementlərin radioaktiv parçalanması səbəbindən də yararlanı bilərlər.

Artıq 3,5 mlrd. il əvvəl Yer atmosferinin oksigenlə zəngin olduğunu göstərən kifayət qədər etibarlı geoloji faktlar vardır. Digər tərəfdən, geoloqlar tərəfindən Yer qabığının yaşı 4,5 mlrd. il olaraq qiymətləndirilir. Atmosfer oksigenlə zənginləşənə qədər Yerdə həyat əmələ gəlməli idi, belə ki, oksigen əsasən bitkilərin həyat fəaliyyətinin məhsulu kimi ortaya çıxır. Planetar astronomiya üzrə amerikan mütəxəssisi Saqanın son zamanlardakı qiymətləndirmələrinə görə Yerdə həyat 4,0-4,4 mlrd. il əvvəl yaranmışdır [6].

Üzvi maddələrin quruluşunun mürəkkəbləşməsi və onlarda canlı maddələrə xas olan əlamətlərin ortaya çıxması mexanizmi, hal-hazırda, hələ kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bununla belə, biologiyanın bu sahəsində son zamanlar böyük nailiyyətlər müşahidə olunmaqdadır. Artıq indi məlum olur ki, oxşar proseslər milyard illər ərzində uzanıb gedir.

Amin turşularının və digər üzvi birləşmələrin istənilən kombinasiyası hələ canlı bir orqanizm deyil. Əlbəttə, ehtimal etmək olar ki, hansısa müstəsna şəraitdə haradasa Yer üzündə bütün canlıların başlanğıcı olan “ilkin DNT” yaranıb. Lakin güman etmək olmaz ki, bu hipotetik “ilkin DNT” tamamilə müasir DNT kimi idi. Məsələ ondadır ki, müasir DNT özü tamamilə çarəsizdir. Çünki o, yalnız protein fermentlərinin iştirakı ilə fəaliyyət göstərə bilər. Ayırı-ayrı zülalların – çoxatomlu molekulların təsadüfi “silkələnməsi” yolu ilə “ilkin DNT” kimi mürəkkəb mexanizm və onun fəaliyyəti üçün lazımlı olan zülal-fermentlərin kompleksinin yarana bilməsini düşünmək möcüzələrə inanmaq demək olardı. Bununla belə DNT və RNT molekullarının daha primitiv bir molekuldan meydana gəldiyini ehtimal edə bilərik.

Planetdə formalaşmış ilk primitiv canlı orqanizmlər üçün radiasiyanın yüksək dozaları ölümcül təhlükə yarada bilərdi, deməli, mutasiyalar elə tez baş verə bilərdi ki, təbii seçimin onlara yetişməsi mümkünsüz olardı.

Belə bir məsələ də diqqəti cəlb edir. Nə üçün Yerdə həyat cansız maddədən bizim dövrdə də yarana bilmir? Bunu yalnız onunla izah etmək olar ki, əvvəl yaranmış həyat yeni həyatın əmələ gəlməsinə imkan verməzdi. Mikroorqanizmlər və viruslar yeni həyatın ilkin cücərtilərini yeyib aradan çıxarardı. Yerdə həyatın təsadüfi olaraq əmələ gəlməsinin mümkünlüyünü də tamamilə inkar etmək olmaz.

Diqqət yetirilməsi lazım gələn belə bir hal da mövcuddur. Yaxşı məlumdur ki, bütün “canlı” zülallar 22 amin turşusundan ibarətdir, nə zaman ki, bütövlükdə 100-dən artıq amin turşularının olması məlumdur. Tamamilə aydın deyil ki, bu turşular digər “qardaşlar”ından nə ilə fərqlənilir. Həyatın mənşəyi ilə bu heyranedicu fenomen arasında hansısa bir dərin əlaqə varmı?

Əgər həyat Yerdə təsadüfən yaranıbsa, deməli, həyat bütün Kainatda ən nadir hadisədir (baxmayaraq ki, əlbəttə, heç bir halda yeganə deyildir). Müəyyən bir planet üçün (necə ki, məsələn, bizim Yer planeti) materiyanın “həyat” adlandırdığımız yüksək təşəkkül tapmış xüsusi formasının əmələ gəlməsi təsadüfi haldır. Lakin, Kainatın geniş ənginliklərində bu cür əmələ gələn həyat özlüyündə qanunauyğun hadisə olmalıdır [1].

Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, Yerdə həyatın əmələ gəlməsinin başlıca problemi – “cansızdan” “canlıya” keyfiyyət sıçrayışının izahı hələ aydınlıqdan çox uzaqdır. Müasir molekulyar biologiyanın banilərindən biri professor Krik 1971-ci ildə keçirilmiş yerdənkənar sivilizasiyaların mövcudluğu problemi üzrə simpoziumda əbəs yerə deməmişdir: “Biz ilk qarışıqdan təbii seçməyə gedən yolu görmürük. Belə nəticəyə gəlmək olar ki, həyatın yaranması möcüzədir, bu da bizim bu sahədə biliklərimizin yoxluğuna dəlalət edir”.

ƏDƏBİYYAT

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Очерки о Вселенной. Москва: Наука, 1980, 672 с.
2. Голдсмит Д. Поиски жизни во Вселенной. Москва: Мир, 1983, 488 с.
3. Гурштейн А.А. Извечные тайны неба. Москва: Просвещение, 1984, 272 с.
4. Ефремов Ю.Н. В глубины Вселенной. Москва: Наука, 1984, 224 с.
5. Зигель Ф.Ю. Неисчерпаемость бесконечности. Москва: Детская литература, 1984, 259 с.
6. Зигель Ф.Ю. Астрономия в ее развитии. Москва: Просвещение, 1988, 157 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

Azad Mammadli

ARCHEBIOSIS ON EARTH

The paper is devoted to the most urgent problem of astronomy and all humanity: the origin and evolution of life on Earth. Archebiosis is directly related to the evolution of organic matter, a significant amount of which may have been brought to Earth by the fall of meteorites or comets. For life on the planet, the atmosphere and its chemical composition play an important role. After a long and complicated evolution of the atmosphere's chemical composition, organic molecules formed, which later served as “building blocks” to form living matter. For this reason, the question naturally arises: life exists only on Earth, or it also exists on other planets of star systems and galaxies. After all, precisely the same processes could occur in other planetary systems. The purpose of this work is to investigate such problems.

Keywords: *Earth's atmosphere, Earth's life evolution, organic matter, origin of Earth's life, DNA, RNA, planetary systems.*

Азад Мамедли

О ПОЯВЛЕНИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Работа посвящена самой актуальной задаче не только астрономии, но и всего человечества: о происхождении и эволюции жизни на Земле. Возникновение жизни непосредственно связано с эволюцией органического вещества, существенное количество которого, возможно, было принесено на Землю при падениях метеоритов или комет. Для существования жизни на планете важную роль играет наличие атмосферы и ее химический состав. После длительной и сложной эволюции химического состава атмосферы образовались органические молекулы, которые впоследствии послужили «кирпичиками» для образования живого вещества. По этой причине закономерно возникает вопрос: жизнь существует только на Земле, или существует она на других планетах звездных систем и галактик. Ведь точно такие же процессы могли происходить и на других планетных системах. Цель настоящей работы заключается в исследовании подобных проблем.

Ключевые слова: *земная атмосфера, эволюция жизни на Земле, органическое вещество, происхождение жизни на Земле, ДНК, РНК, планетарные системы.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**Daxilolma tarixi: İkinci variant 07.10.2021
Son variant 18.11.2021**

UOT 523.9

RUSLAN MƏMMƏDOV

YERƏTRAFI FƏZADA GÜNƏŞ KÜLƏYİNİN PARAMETRLƏRİ

Təqdim olunan işdə Yer orbiti ətrafında Günəş küləyi parametrlərinin hesablanmış və müşahidə olunmuş qiymətləri tədqiq olunur. Göstərilir ki, hesablanmış parametrlər daha çox aşağı sürətli Günəş küləyinin parametrlərinə uyğundur. Qeyd edilir ki, hesablanmış parametrlərin yüksək sürətli Günəş küləyinin müşahidə olunan parametrlərdən fərqli olmasını, küləyin yarandığı bölgələrdə Alfven dalğalarının intensivliyinin böyük olması ilə izah etmək olar.

Açar sözlər: *Günəş tacı, Günəş küləyi, plazma, maqnit sahəsi, Alfven dalğaları.*

Əvvəlcə Günəş küləyinin yaranma mexanizminə baxaq. Günəşdə istilikkeçirmə az rol oynayır, mərkəzdə yaranan enerji kənarlara şüalanma vasitəsi ilə daşınır. Radiasiya Günəş maddəsi tərəfindən udulub təkrar şüalanma ilə enerji mərkəzdən Günəşin üst qatlarına daşınır. Günəşin mərkəzindən səthinə doğru getdikcə Günəş maddəsinin temperaturu azaldığından ionlaşma azalır neytral hidrogen atomlarının miqdarı artır. Buda öz növbəsində Günəş maddəsinin şəffaflığını azaldır. Günəşin mərkəzindən $R > 0,86R_0$ məsafədə enerjinin daşınmasında şüalanmanın rolu azalır və enerji konveksiya vasitəsi ilə daşınır. Günəşin dərinliyindən qalxan Günəş maddəsinin elementar həcmnin ətraf mühitə nisbətən temperaturu yüksək və sıxlığı aşağı olduğundan konveksiya yaranır. Konvektiv layın nisbətən nazik olmasına baxmayaraq, burda baş verən proseslər Günəş fizikasında mühüm rol oynayır. Plazmada yaranan konvektiv burulmalar intensiv maqnit səs dalğalarının törəməsi ilə müşayiət olunur. Günəş atmosferində yüksəkliklə plazmanın sıxlığı sürətlə azaldığından maqnit səs dalğaları zərbə dalğalarına çevrilirlər. Zərbə dalğaları Günəş atmosferində udularaq atmosferi qızdırır. Günəş tacında temperatur bir neçə milyona qədər artır. Bu halda protonların bir qismini Günəşin cazibə sahəsi saxlaya bilmir, beləliklə Günəş küləyi yaranır. Günəş tacının temperaturu olduqca yüksək olduğundan tacın üst qatlarının təzyiqi tac maddəsinin qaz təzyiqini tarazlaşdırma bilmir və tac genişlənir. Günəş küləyi tacın daim genişlənməsi nəticəsində yaranır. Genişlənmə sürəti, yer ətrafında saniyədə 300-400 km-ə çatır. Günəş küləyinin kimyəvi tərkibi Günəş tacının tərkibi ilə eynidir, əsasən protonlar və elektronlardan ibarətdir. Proton və elektronlardan əlavə kosmik fəzada az miqdarda alfa-hissəciklər, ağır hissəciklər və maqnit sahəsi aşkar olunub. Kosmik aparatlar Yupiter ətrafında da Günəş küləyi qeyd etmişlər. Günəş küləyinin maqnit sahəsinin təsiri ilə Yer maqnitoferi Günəş istiqamətində on Yer radiusu qədər sıxılır, əks istiqamətdə isə onlarca Yer radiusu qədər uzanır. Külək hissəciklərinin bir hissəsini Yerin maqnit sahəsi saxlayır və nəticədə Yer radiasiya qurşaqları yaranır. Küləyin intensivliyinin artması maqnit fırtınalarına, qütb parıltısına səbəb olur.

Yer ətrafında Günəş küləyi üç komponentdən ibarətdir.

1. Sakit Günəş küləyi, daimi mövcud olan Günəş plazmasının seli.
2. Uzun müddətli yüksəksürətli kvazistasionar Günəş plazmasının seli.
3. Qısa müddətli, sporadik (təsadüfi) yüksəksürətli Günəş plazmasının seli.

Müntəzəm olaraq Yer ətrafında Günəş küləyinin yüksək sürətli rekurrent axını mövcud olur. Uzun müddətli yüksək sürətli Günəş küləyinin sürəti saniyədə 700 km çatır. Uzun müddətli plazma axını bir neçə ay yer ətrafında periodik olaraq 27 gündən bir müşahidə olunur. Günəşin fırlanma dövrü 27 gün olduğunu nəzərə alaraq belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, bu

plazma seli Günəş tacının hansı isə bir sahəsində yaranır. Belə bir sahə tac dəşikləri ola bilər. Tac dəşiklərində tac maddəsinin sıxlığı və temperaturu ətraf mühitə nisbətən aşağıdır. Tac dəşikləri kvaziradial maqnit qüvvə xətləri birləşən maqnit sahələri ilə təsadüf edir. Maqnit sahəsinin açıq qüvvə xətləri tac plazmasının radial genişlənməsinə mane olmur və tac dəşiklərində yaranan Günəş küləyinin sürəti artır.

Güman etmək olar ki, bu axınlar Günəşdə tac dəşikləri ətrafında yaranır. Tac dəşiklərini Günəşin kosmik aparatlardan kənar ultrabənövşəyi və rentgen şüalarında çəkilmiş şəkillərində görmək olar. Şəkillərdə qütbətrafi enliklərdən ekvatora qədər uzanan və intensivliyi aşağı olan şüalanma aydınca seçilir. Tac dəşiyi 30-90°-yə qədər uzanaraq, mərkəzi meridiandan 3-6 sutkaya keçir [1, 7]. Tac dəşiklərinin ətrafında rentgen şüalanmasının intensivliyi iki səbəbdən aşağı olur: bu zonalarda plazmanın sıxlığı aşağı ola bilər və temperatur da ətraf mühitə nisbətən aşağı olur. Günəş tutulmaları zamanı tacın müşahidələri göstərir ki, doğrudan da, xüsusi ilə də yuxarı enliklərdə, sıxlığı ətraf mühitə nisbətən aşağı olan plazma sahələri mövcuddur. Bundan əlavə tac dəşiklərinin ətrafında plazmanın temperaturu da aşağıdır. Günəşin radiodalğalarda müşahidələri göstərir ki, tac dəşiklərində parlaqlıq temperaturu $0,8 \cdot 10^6$ K-ə bərabərdir ki bu da sakit tacın temperaturundan xeyli aşağıdır. Tac dəşiklərində plazmanın sıxlığı sakit tacın sıxlığından 4 dəfə azdır. Beləliklə, tac dəşiklərində temperatur və plazmanın sıxlığı ətraf mühitə nisbətən çox aşağıdır. Bir qayda olaraq tac dəşiklərinə kvaziradial yayılan qüvvə xətləri olan ikiqütblü maqnit sahələrində təsadüf edilir. Açıq maqnit xətləri tac plazmasının radial genişlənməsinə mane olmur. Tac dəşiklərində plazmanın sıxlığını aşağı olması və Günəş küləyinin sürətlənməsi bununla izah edilə bilər. Lakin, maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin əlverişli konfigurasiyası səbəbi ilə küləyin sürətinin artması, bu sahələrdə aşağı temperaturlu plazmanın sıxlığının azalmasını kompensasiya edə bilməz. Yüksək sürətli axınların yaranması tac dəşiklərində maqnitohidrodinamik dalğaların güclü mənbəyinin olduğunu ehtimal etməyə imkan verir. Təəssüf ki, tac dəşiklərində belə dalğaların varlığının birbaşa sübutu hələ mövcud deyil.

Günəş küləyinin yüksək sürətli axınının digər bir növü – qısa müddətli (Yerin yanından keçmə müddəti $\tau = 1-2$ gün), çox zaman olduqca yüksək intensivlikli (Günəş küləyinin sürəti 1200 km/s çata bilər) sporadik axınlardır. Qısamüddətli yüksək sürətli Günəş küləyinin seli Yerin yanından ən uzağı iki günə keçir. Bu axınların uzunluğu böyük olur. Sakit Günəş küləyi plazması ilə dolu planetlərarası kosmik fəzada hərəkət edən yüksək sürətli axın sanki, plazmanı kürəyir və nəticədə yüksəksürətli Günəş küləyinin seli qarşısında onunla bərabər hərəkət edən zərbə dalğası yaranır. Axınla zərbə dalğasının arasındakı fəza isti və sıx (bir kub santimetrə bir neçə on hissəcik) plazma mövcuddur. Əvvəl elə düşünülürdü ki, Günəş küləyində sporadik axınların səbəbkarı Günəş alışmalarıdır. Lakin bir çox tədqiqatçılar belə bir nəticəyə gəliblər ki, Günəş küləyində sporadik axınların səbəbkarı tac atılmalarıdır [2]. Yüksəksürətli Günəş küləyinin yaranmasının səbəbkarı Günəş tacının atılmalarında axtarmaq lazımdır. Tac atılmaları Günəş limbinin yaxınlığında müşahidə olunan uzunsov plazma obyektləridir. Tac atılmaları tacın əsasından yuxarıya doğru hərəkət edirlər. Günəş alışmalarının sporadik axınlarla birbaşa asılılığı və tac atılmaları ilə əlaqəsi yoxdur. Lakin tac atılmaları və Günəş alışmaları Günəşdəki eyni aktiv sahələrlə bağlıdır. Sürətli atılmalar (1000 km/s) Günəş alışmalarının başlanması ilə eyni vaxta təsadüf edir.

Tac atılmaları Günəş tacından atılan Günəş maddəsidir, tacın oturacağından yuxarıya doğru qalxan plazma bulududur. Bu buludun ölçüləri Günəşin ölçülərindən kiçik deyil. Tac atılmaları əsasən kosmik aparatlarda qurulmuş koronoqrafla müşahidə olunur. Koronoqrafda süni ay Günəş limbindən gələn işığın qarşısını alır, bu səbəbdən koronoqrafla tac atılmalarının

yanarınma yerini təyin etmək olmur. Tac atılmalarının Günəş alışmaları ilə əlaqəsi mövcud ola bilər. Günəş alışmaları, Günəşin aktiv sahələrində toplanmış maqnit enerji elektromaqnit enerjisinə çevrilir, tac atılmaları vasitəsi ilə həmin enerji böyük kütlələrin hərəkətə gəlməsinə sərf olunur. Tac atılmalarının ümumi quruluşu ilgək şəklindədir. İlgəyin bir (bəzən də hər iki) ucu Günəş atmosferindədir, maqnit qüvvə xətləri eşilmiş qaytan şəklindədir.

Cədvəl 1

Parametr	Yavaş sürətli Günəş küləyi	Yüksək sürətli Günəş küləyi
n, sm^{-3}	11,9	3,9
$V, km/s$	327	702
T_p, K	$3,4 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^5$
T_e, K	$1,3 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^5$
T_e / T_p	4,4	0,45

Yuxarıda da qeyd etdiyimiz kimi Günəş küləyinin sürəti 300-700 km/s arasında dəyişilir. Bu dəyişməni Parker modelində Günəş tacının temperaturun dəyişilməyi ilə izah etmək olar. Müşahidələr göstərir ki, yüksəksürətli axınların səbəbi tac dəlikləridir. Tac dəliklərində temperatur orta temperaturdan aşağıdır. Günəş küləyinin sürəti həm də politropa əmsalı olan α -dan tərs mütənəsb asılıdır. Yəni α nə qədər böyük olarsa, onda Yer orbitində Günəş küləyinin sürəti bir o qədər kiçik olar. Parker modeli üçün ən yaxşı hal Günəşin yaxınlarında $\alpha=1,1$, Günəşdən uzaq məsafələrdə $\alpha = 5/3$. Cədvəl 1-də Yer orbitinin yaxınlığında Günəş küləyinin parametrləri verilmişdir (cədvəldəki parametrlərin qiymətləri [3, 6]-dan götürülmüşdür).

Küləyin temperaturunun yüksək olması üçün əlavə enerji mənbəyi olmalıdır. Güman etmək olar ki, yeni enerji mənbəyi Alfven dalğalarının dissipasiyası olur.

Cədvəl 2-də Yer orbitində iki mayeli hidrodinamik modellərə görə MHD dalğaların təsirini nəzərə almaqla Günəş küləyinin hesablanmış parametrləri verilmişdir. Günəş küləyinin Yer orbiti məsafəsində hesablanmış parametrləri müşahidə olunan sakit küləyin (yavaş sürətli) cədvəl 1-də göstərilmiş parametrlərinə yaxındır.

Cədvəl 2

Plazmanın sıxlığı (n), sm^{-3}	15
Sürət (V), km/s	330
Kinetik enerjinin axını (E_k),	0,46
Proton temperaturu (T_p), K	$3,2 \cdot 10^4$
Elektron temperaturu (T_e), K	$2,2 \cdot 10^5$
T_e / T_p nisbəti	6,9

Eyni zamanda Günəş küləyində yüksək sürətli axınların parametrləri hesablanmış parametrlərdən fərqlənir. Məsələn, bu axınlarda protonların temperaturu elektronların temperaturundan yüksək olur. Ehtimal ki, onların Günəşdə yaranma mənbəyi ətrafında Alfven dalğalarının intensivliyi böyükdür [4, 5].

Günəş küləyinin mənbəyi Günəş atmosferinin mexaniki qızmasıdır, lakin bu enerjinin konversiyası ətraflı məlum deyil. Günəş küləyində müşahidə olunan müxtəlif tərkiblilik, iri-miqyaslı maqnit sahələri və onlara müvafiq olan Günəş atmosferinin strukturları ilə bağlıdır. Lakin bu bağlılığın incəlikləri məlum deyil. Günəş küləyi enerjidən əlavə özü ilə öz oxu ətrafında fırlanan Günəşdən hərəkət miqdarının momentini də aparır. Günəş yaranandan bu vaxta

qədər Günəşin itirilmiş hərəkət miqdarının momentini dəqiq hesablanmayıb. Gələcək tədqiqatlarımızda bu məsələlərə baxılması nəzərdə tutulub.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – **Qrant № EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/06/1-M-10.**

ƏDƏBİYYAT

1. Коваленко В.А. Солнечный ветер. Москва: Наука, 1983, 215 с.
2. Гибсон Э. Спокойное Солнце / Пер. с англ. Москва: Мир, 1977, 408 с.
3. Паркер Е.Н. Динамические процессы в межпланетной среде / Пер. с англ. Москва: Мир, 1965, 351 с.
4. Пудовкин М.И., Семенов В.С. Теория пересоединения и взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли. Москва: Наука, 1995, 235 с.
5. Alfven H. Magneto hydrodynamic waves, and the heating of the solar corona // *Mintly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1947, v. 107, pp. 211-219.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечный_ветер

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

Ruslan Mammadov

SOLAR WIND PARAMETERS IN THE NEAR-EARTH SPACE

In the paper presented, the solar wind parameters around the Earth's orbit are calculated, and the observed values are investigated. It is specified that the calculated parameters correspond more to the parameters of the low-speed solar wind. It is noted that the difference between the calculated parameters and the observable parameters of the high-altitude solar wind can be explained by the high intensity of Alfvén waves in regions where the wind originates.

Keywords: *solar corona, solar wind, plasma flow, magnetic field, Alfvén waves.*

Руслан Мамедов

ПАРАМЕТРЫ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В представленной работе исследуются расчетные и наблюдаемые значения параметров солнечного ветра вокруг орбиты Земли. Показано, что рассчитанные параметры больше соответствуют параметрам низкоскоростного солнечного ветра. Отмечается, что расчетные параметры отличаются от наблюдаемых параметров высокоскоростного солнечного ветра, что можно объяснить высокой интенсивностью альфвеновских волн в регионах, где возникает ветер.

Ключевые слова: *солнечная корона, солнечный ветер, плазма, магнитная поля, Альфвеновские волны.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İkinci variant 29.11.2021
Son variant 13.12.2021

UOT 524.3

ÜLVÜ VƏLİYEV

V 1082 CYG CAVAN ULDUZUNUN FOTOMETRİK VƏ SPEKTRAL
ENERJİ PAYLANMASI

Məqalədə cavan ulduzların müşahidə metodikası verilmişdir. Ulduzun spektral təsnifatı araşdırılmış və temperaturları qeyd olunmuşdur. Cavan ulduzlardan biri olan V 1082 Cyg-inin 2019-cu il və 2021-ci ildə fotometrik müşahidələrinin nəticələri qeyd olunmuşdur. Bununla yanaşı olaraq V 1082 Cyg ulduzunun spektral enerji paylanması qurulmuş və ulduzun ətrafında disk şüalanması olması aydınlaşdırılmışdır. Ulduzun 7 illik müşahidə olunmasına baxmayaraq periodunu tapmaq mümkün olmamışdır.

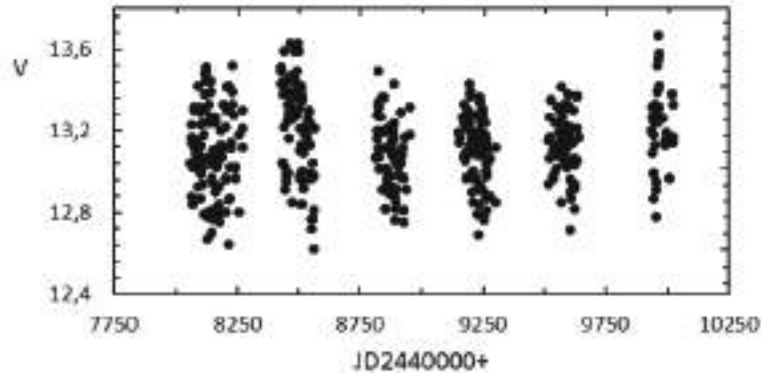
Açar sözlər: fotometrik müşahidələr, V 1082 Cyg, spektral enerji paylanması, cavan ulduzların dövriliyi.

Giriş. Kainatda ən çox yayılan göy cisimləri ulduzlardır. Ulduzlar Günəşə bənzər obyektlərdir, yəni işıq və qaz küreləridir. Kosmik maddənin kütləsinin 98%-i ulduzlara məxsusdur. Bizim qalaktikada $2 \cdot 10^{11}$ sayda ulduz məlumdur. Teleskopsuz adi gözlə görünən ulduzların sayı 6000-ə yaxındır. Ulduzların parlaqlığı m- ulduz ölçüsü adlanan kəmiyyətlə ölçülür və Poqson düsturu ilə ifadə olunur. Ulduz ölçüsü böyüdükcə parlaqlıq azalır və ya əksinə. Ulduz göyündə adi gözlə görünən ən zəif obyektin ulduz ölçüsü 6^m -dir. Ulduz ölçüsü 6^m -dən böyük olanları isə ancaq teleskopla görmək olar. Günəş kütləli cavan ulduzların müşahidəsi, onların tədqiqi çox böyük maraq kəsb edir. Çox güman ki, belə ulduzların ətrafında planet sistemləri əmələ gəlir. Ulduz əmələ gəlməsi prosesini başa düşmək üçün ulduzları davamlı müşahidə etmək lazımdır. Aydındır ki, bu ulduzların tədqiqi müasir astrofizikanın ən aktual məsələlərindəndir. Joy ilk dəfə cavan ulduzların kütləsinin Günəş kütləsinə yaxın olduğunu irəli sürmüş və ulduzlarda sıxılmanın davam etdiyini bildirmişdir. Cavan ulduzlar onları əhatə edən qaz -toz dumanlıqları ilə fiziki əlaqədə olurlar [1].

Fotometrik müşahidə. CTTS-lərin ətrafında qaz və disk şüalanması mövcuddur. Cavan ulduzların dəyişməsinə araşdırmaq üçün daima müşahidə aparmaq lazımdır. Ulduzun fırlanması nəticəsində ətrafında maqnit sahəsi yaranır ki, bu da ulduzda olan ləkələrin hesabıdır. Cavan ulduzlardan biri olan V 1082 Cyg ulduzu da dəyişən ulduzlardan biridir. Ulduzun spektral sinfi K5-K6-dir. Ulduzun effektiv temperaturu 4400 K-dir. Spektral temperaturu 4000 K-dir. Bizdən ulduza qədər məsafə 659,152 ps ($1\text{ps}=3,1 \cdot 10^{13}$ km və ya $1\text{ps}=3,26$ i.i.) paralaksı isə 1,517-dir. Cavan ulduzların dövriliyini öyrənmək üçün dünyada qəbul olunmuş Furiye analiz metodundan istifadə olunur. Bu işdə Furiye analizi nəticəsində V 1082 Cyg ulduzunun periodunu tapmaq əsas məqsədimizdən biridir. V 1082 Cyg ulduzunun periodunu tapmaq üçün period 4 proqramından istifadə etməyə tapmağa çalışdıq. Digər müəlliflərin aldığı periodun öz təsdiqini tapmadığını sübut etdik. Belə bir nəticəyə gəldik ki, bu ulduzun periodunu hələ ki, təyin etmək mümkün deyil [2].

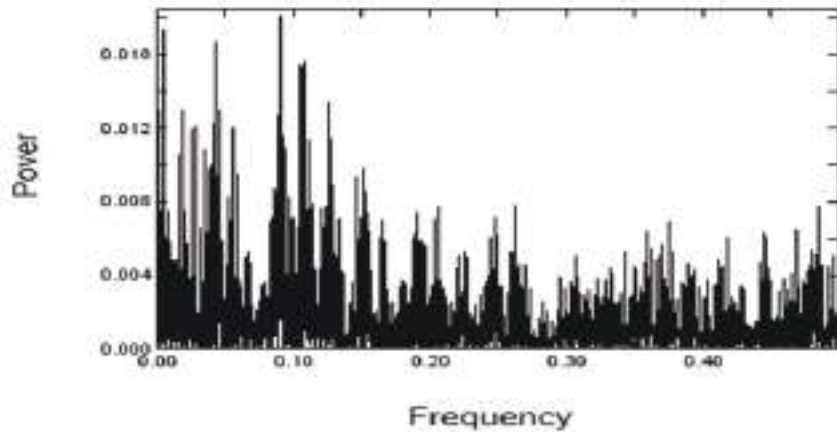
Cavan ulduzun fotometriyasını öyrənmək üçün CCD arxiv materialından və AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 60 sm-lik teleskopunda alınan fotometrik məlumatlardan istifadə olunmuşdur. Teleskopun Kassegren fokusunda qurulmuş CCD fotometr BVRİ zolaqlarda müşahidə standart üsulla aparılmış, Bias, Dark və Flat sistematik müşahidə üsulları ilə alınmışdır. Kadrda bir standart, iki kontrol ulduz seçilmiş və nisbi fotometrik üsulla MaxImDL proqramında işlənmişdir. Diafraqma elə seçilmişdir ki, ulduz və standart

ulduzlar ətrafında fon xəta daxilində eyni olsun. Bu işdə MaxImDL proqramı ilə təhlil müəyyən ardıcılıqla aparılmışdır. Hər filtdə çəkilmiş beş kadr ortalaşdırılmış və kadrılara uyğun Bias, Flat, Dark ortalaşdırılmışdır. Ortalaşdırılmış kadrlardan hazırlanmış Bias, Flat, Dark çıxılmışdır. Bu üsulla kadrda kosmik hissəciklər təmizlənir.



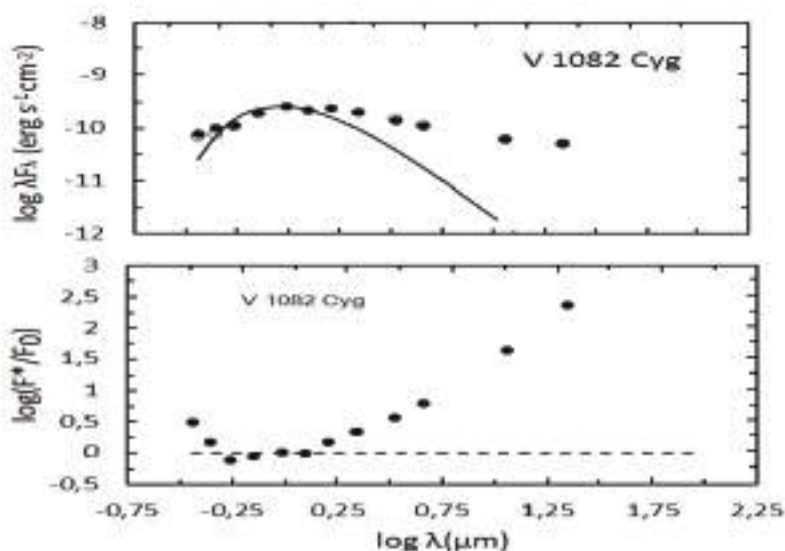
Şəkil 1. V 1082 Cyg cavan ulduzun 5 illik arxivdən götürülmüş müşahidə materialı ilə AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 60 sm-lik teleskopunda 2019-cı il və 2021-ci ildə müşahidə materialının birlikdə qurulmuş qrafiki. Qrafikdən görünür ki, ulduzun dəyişməsi $\sim 1^m$ ulduz ölçüsündədir [4].

Çoxrəngli fotometrik ölçmələrlə ulduzların enerji paylanması öyrənilməlidir. Ulduzların spektral enerji paylanması öyrənilməsi məsələsi uğurla həll olunarsa fundamental astronomiyada çoxlu sayda ulduzların temperaturu işıqlığı və kimyəvi tərkibi haqqında informasiya əldə edilir [2].



Şəkil 2. V1082 Cyg ulduzunun güc spektrinin qrafiki.

Period 4 proqramı ilə V1082 Cyg ulduzunun güc spektrinin qrafiki qurulmuşdur. Qurulmuş qrafikə görə ulduzun periodu 11,24 alınmışdır. Bu perioda görə faza qrafiki qurulmuş və qrafikdən periodikliyin olmadığı aydınlaşdırılmışdır. Percy və komandası V1082 Cyg-in periodunun 22 gün olduğunu tapmışdılar [5]. Bu period öz təsdiqini tapmamışdır. Bu işi davam etdirmək üçün müşahidələri ara vermədən davam etdirmək lazımdır.



Şəkil 3. V 1082 Cyg-nin spektral enerji paylanmasının qrafiki.

Qrafikdən də görünür ki, V 1082 Cyg-nin disk şüalanması mövcuddur. Bu şüalanma UB oblastı üçün doğrudur. Disk şüalanması ilə bərabər ulduzda qaz toz şüalanması da mövcuddur. Bu şüalanma İQ oblastı üçün doğrudur.

Nəticə: V 1082 Cyg Ulduzun periodunun nə 11,2, nə də 22 gün olması öz təsdiqini tapmamışdır. Ulduzun ulduz ölçüsünün dəyişməsi 1^m -dir. Ulduzda disk şüalanması ilə yanaşı qaz şüalanması da mövcuddur. Bu onu göstərir ki, ulduzun ətrafında obyektlər formalaşmağa başlayıb.

ƏDƏBİYYAT

1. Joy A.H. // Ap. J., 1949, v. 110, p. 424.
2. İsmayilov N.Z. Praktiki Astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2012, 182 s.
3. Исмаилов Н, Алышов С., Велиев У, Гусейнова Ф. Метод построения кривых распределения энергии в спектрах звезд по данным широкополосной фотометрии // АМЕА Нахçıван Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2021, c. 17, № 2, s. 266-272.
4. SIMBAD-Vizer, 2012yCat.2311, 0C
5. <https://irsa.ipac.caltech.edu/IRASdocs/exp.sup/>

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

Ulvi Valiyev

**PHOTOMETRY AND SPECTRAL ENERGY DISTRIBUTION
OF THE YOUNG STAR V 1082 CYG**

The paper gives a method of observing young stars. The spectral classification of the star was investigated, and its temperatures were recorded. The results of photometric observations of V 1082 Cyg, one of the young stars, in 2019 and 2021 have been recorded. In addition, the spectral energy distribution of the star V 1082 Cyg-i was established, and it was clarified that there was disk radiation around the star. Despite a 7-year observation of the star, its period could not be found.

Keywords: *photometric observations, V 1082 Cyg, spectral energy distribution, periodicity of young stars.*

Ульви Валиев

**ФОТОМЕТРИЯ И СПЕКТРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ЭНЕРГИИ МОЛОДОЙ ЗВЕЗДЫ V 1082 CYG**

В статье дается методика наблюдения за молодыми звездами. Исследована спектральная классификация звезды, и зарегистрированы ее температуры. Зарегистрированы результаты фотометрических наблюдений одной из молодых звезд V 1082 Cyg в 2019 и 2021 годах. Кроме того, было установлено спектральное распределение энергии звезды V 1082 Cyg, и выяснилось, что вокруг звезды было излучение диска. Несмотря на 7-летнее наблюдение за звездой, ее период установить не удалось.

Ключевые слова: *фотометрические наблюдения, V 1082 Cyg, спектральное распределение энергии, периодичность молодых звезд.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İkinci variant 28.09.2021

Son variant 19.10.2021

UOT 524.3

TÜRKAN MƏMMƏDOVA

ŞÜALANMANI XARAKTERİZƏ EDƏN ENERGETİK KƏMİYYƏTLƏR

Məqalədə, şüalanmanı xarakterizə edən energetik kəmiyyətlər haqqında məlumat verilir. Bunlardan şüalanma enerjisinin miqdarı, şüalanma seli, işığın gücü, energetik işıqlanma ilə bağlı qısaca bəhs olunur. İki nöqtəvi mənbə arasındakı ulduz ölçülərinin fərqi Poqson qanunu ilə ifadə olunmuşdur. Şüalanma qəbuledicilərinin bir çoxu selektiv xüsusiyyətinə malikdirlər; yəni tam enerjiyə yox elektromaqnit şüalanmasının müəyyən diapazonuna həssaslıq göstərirlər. Belə ki, müxtəlif dalğa uzunluqlarında düşən eyni şüa enerjisi miqdarına qəbuledici müxtəlif qiymətlər göstərəcəkdir.

Açar sözlər: Şüalanma enerjisi, ulduz parlaqlığı, energetik kəmiyyətlər, şüalanma seli, Poqson qanunu.

Fərz edək ki, nöqtəvi şüalanma mənbəyinin ölçüləri ona qədər olan məsafədən nəzərə alınmayacaq qədər kiçikdir. Belə mənbə ulduz ola bilər (şəkil 1). Əgər bu nöqtəvi şüalanma mənbəyini hər tərəfdən radiusu r olan xəyali sfera ilə əhatə etmiş olsaq, onda sahəsi olan bu sferanın tam səthindən t zaman müddətində W elektromaqnit şüalanması keçmiş olacaqdır.

Vahid zamanda bu sferanın səthindən keçən şüalanma enerjisinin miqdarı olacaqdır.

$$L = \frac{W}{t} \quad (1)$$

Mənbəyin elektromaqnit şüalanmasının gücünü tam xarakterizə edən bu kəmiyyət astronomiyada ulduz parlaqlığı adlanır. Qeyd edək ki, fizika və texnikada parlaqlıq dedikdə işıq saçan səthin vahid həcmindən bütün istiqamətlərdə yayılan tam şüalanma axını nəzərdə tutulur. Bir çox halda ulduzun parlaqlığı saniyədə erqlə və yaxud vatla deyil, başqa bir ulduzun, məsələn Günəşin parlaqlığının hansı hissəsi qədər olması kimi dəyərləndirirlər. Qeyd edək ki, Günəşin

parlaqlığı $3,8 \cdot \frac{10^{33} \text{ erg}}{\text{s}} = 3,8 \cdot 10^{26} \text{ Vt}$ kimidir. Təsəvvür edək ki, nöqtəvi mənbədə konusun təpəsini yerləş-

dirmişik və ω cisim bucağına baxırıq [2]. İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununa əsasən bu konusun hüdudunda mənbədən çıxan şüalanma, hər zaman bu konusun daxilində qalacaqdır. Seçdiyimiz sferada konus sahəsi S olan bir hissə ayırmış olur. Bu aralıq ω bucağı ilə aşağıdakı şəkildən asılıdır.

$$S = \omega r^2$$

Verilmiş sahədən vahid zamanda keçən W_s – işıq enerjisi miqdarı şüalanma seli adlanır. Sel bir qayda olaraq F ilə işarə olunur:

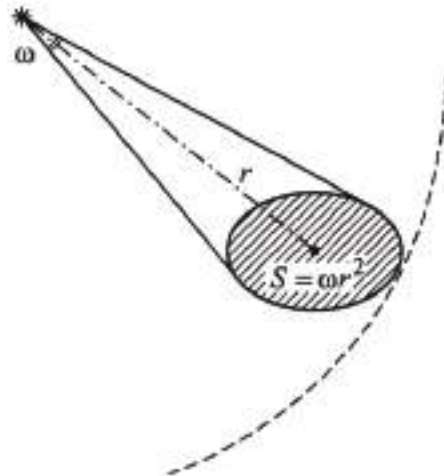
$$F = \frac{W_s}{t}$$

Astrofotometriyada hər zaman qəbuledicinin giriş dəşiyindən keçən sel ölçülür: (teleskopun obyektivi, gözün bəbəyi və s.).

Əgər verilmiş istiqamətdə yayılan şüalanma selinin bir steradian üçün hesablasaq, yəni S sahəsindən keçən F selinin sferanın sahəsinə olan nisbətini $1 \text{ sr}(r^2)$ cisim bucağının sahəsinə vursaq bu zaman alınan güc kimi olar.

$$I = F \frac{r^2}{S} = \frac{F}{\omega} = \frac{L}{4\pi} \quad (2)$$

(2) İfadəsi işığın gücü adlanır.



Şəkil 1. Əsas işıq kəmiyyətlərinin təyin olunması.

Bu şüalanma enerjisinin verilmiş istiqamətdə yayılan, amma sanki izotrop olaraq bir steradian aralığı üçün hesablanmış gücünü göstərir.

Parlaqlıq və işığın gücü mənbəyin xarakteristikalarıdır və qəbuledicidən asılı deyildir. İşıq selinin qiyməti isə həm mənbənin xarakteristikasıdır, həm də qəbuledicinin giriş yarığın-dan asılıdır. Müxtəlif qəbuledicilərdə bu yarığın ölçüsü müxtəlif olduğundan (teleskopların güzgülərinin ölçüləri müxtəlifdir və s.) elə bir kəmiyyət lazımdır ki, müxtəlif sahəli səthlərdən keçən gücləri müqayisə etmək mümkün olsun. Bunun üçün bütün S sahəsinin vahid sahəsinə (sm^2 , m^2 və s.) uyğun şüalanma miqdarını hesablamaq lazımdır. Vahid zamanda vahid sahəyə düşən şüalanma miqdarına energetik işıqlanma deyilir [1].

$$E = \frac{F}{S} = \frac{I\omega}{S} = \frac{I}{r^2} \quad (3)$$

İşıqlanma erq/c sm^2 ölçü vahidi ilə təyin olunur (və ya BS vahidlərində Vt/m^2 ilə təyin olunur).

Fərz edək ki, iki nöqtəvi mənbə vardır və onlardan biri bizim gözümüzdə (və yaxud teleskopun obyektivində) E_1 işıqlanması, digəri isə E_2 işıqlanması yaradır. Aşağıdakı kəmiyyət 1 və 2 mənbələrinin ulduz ölçülərinin fərqi adlanır.

$$m_1 - m_2 = -2,5 \lg \frac{E_1}{E_2} \quad (4)$$

XIX əsrin ortalarında təklif olunan (4) düsturu Poqson qanununun ifadəsidir. Bu, iki enerjini və iki ulduz ölçülərini əlaqələndirən tamamilə doğru və dəqiq ifadədir.

Bəzən Poqson qanunun onluq deyil natural loqarifm şəklində yazmaq daha münasib olur. Bu halda düsturda $2,5/\ln 10$ əmsalı ortaya çıxır ki, bu da təxminən 1,086-ya bərabərdir.

$$m_1 - m_2 = -\frac{2,5}{\ln 10} \ln \frac{E_1}{E_2} \approx -1,086 \ln \frac{E_1}{E_2} \quad (5)$$

Poqson düsturu insan gözünün şüalanmanın yeganə qəbuledicisi olduğu zamanlar astrofotometriyada böyük rol oynamışdır. Lakin digər qəbuledicilər meydana gəldikcə aydın oldu ki, bu düstur çox az effekt verir. Mənbələrdən çıxan energetik dəstələr – bu heç də bizim konkret cihazlar (fotoplastinka, fotoelement və s.) tərəfindən qəbul edilən bir şeylər deyil və müxtəlif qəbuledicilər tərəfindən müəyyən olunan ulduz ölçülərini bir-biri ilə müqayisə etmək olmaz. Şüalanma qəbuledicilərinin bir çoxu selektiv xüsusiyyətinə malikdirlər, yəni tam enerjiyə yox elektromaqnit şüalanmasının müəyyən diapazonuna həssaslıq göstərilir. Belə ki, müxtəlif dalğa uzunluqlarında düşən eyni şüa enerjisi miqdarına qəbuledici müxtəlif qiymətlər göstərəcəkdir. Doğrudur elə qəbuledicilər var ki, məhz bütün enerjiyə həssaslıq göstərir və onlar bolometrlər adlanırlar. Onlar geniş dalğa uzunluğunda diapazonunda şüalanmanın bütün dalğa uzunluqları üçün eyni həssaslıq göstərilir. Müasir bolometrlər üçün əsas çatışmazlıq onların həssaslıqlarının kiçik olmalarıdır. Belə cihazları kifayət qədər güclü işıq seli ilə işıqlandırmaq lazımdır ki, astronomik obyektlər üçün bu heç də həmişə mümkün olmur [4].

Göz də daxil olmaqla bütün selektiv qəbuledicilər çox yüksək həssaslığa malik olurlar. İnsan gözü artıq bəbəyə bir neçə onlarla kvantın düşməsi ilə işıq hiss edə bilər. Empirik olaraq müəyyən edilmişdir ki, əgər insan gözü üçün xarakterik olan 0,1 san müddətindən bəbəyə bir neçə onlarla kvant düşərsə, bu zaman qaranlığa yaxşı adaptasiya olunmuş göz bu işıq selini görüntü olaraq hiss edəcəkdir. Eyni şeyi müasir fotoelektrik qəbuledicilər haqqında da demək olar. Həqiqətən (4) və (5) düsturlarındakı E_1 və E_2 energetik işıqlanmalar şüalanma enerjisinin mahiyyətini ifadə etməklə geniş spektral diapazonu əhatə edə bilər. Əgər müəyyən tezlik və ya dalğa uzunluğu üçün kiçik bir dalğa uzunluğu intervalında şüalanma selinin bu intervala olan nisbətini götürsək o zaman enerji selinin spektral sıxlığını almış olarıq. Analoji olaraq işığın gücünü və işıqlanmanın spektral sıxlığını almaq olar [3].

Spektral sıxlıq həm vahid tezliyə, həm də vahid dalğa uzunluğuna aid edilə bilər. Bəzən spektral sıxlıq termini yerinə xüsusi axın və ya xüsusi işıqlanma terminləri işlənir, lakin nəzərə almaq lazımdır ki, energetik işıqlanmanın spektral sıxlığı və energetik axını (selin) spektral sıxlığı terminləri də metrologiyada qəbul edilmişdir. Energetik işıqlanmanın spektral sıxlığı termini üçün qısaca EİSS yazılışı qəbul edilmişdir və BS-də bu kəmiyyət Vt/m^2 -dir. Bir çox ulduz spektrofotometrik kataloqlarda müxtəlif ulduzlar tərəfindən Yer atmosferinin yuxarı sərhədində yaradılan EİSS qiymətləri bu vahidlərdə verilmiş olur. Bir qayda olaraq “energetik işıqlanmanın spektral sıxlığı” və ya “enerji selinin spektral sıxlığı” terminlərindən geniş istifadə olunmur. Ona görə ki, astronomiyada bütün bu funksiyaları spektrdə enerjinin paylanması $E(\lambda)$ adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Ulduzun spektrindəki enerjinin məxsusi paylanması $E_0(\lambda)$ ilə ulduzun yer atmosferinin yuxarı sərhədindəki spektrindəki enerji paylanması $E(\lambda)$ -ni fərqləndirmək lazımdır. Günəş sistemi istiqamətində yayılarkən ulduzun işığı ulduzlararası mühitdə udulma və səpilmə nəticəsində zəifləyir. Bu halda aydındır ki,

$$E(\lambda) = E_0(\lambda) \cdot [E(\lambda)]^x \quad (6)$$

burada $E(\lambda)$ vahid ulduzlararası maddədə (mühitdə) işığın spektral zəifləməsi, X isə ulduzun işığının yolundakı ulduzlararası maddə vahidlərinin sayıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Альбицкий В.А., Вязаницын В.П. и др. Курс астрофизики и звездной астрономии. Т. I, Москва: Гостехиздат, 1951, 525 с.
2. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. Москва: Наука, 1977, 543 с.

3. Мельников О.А., Михельсон Н.Н., Брейдо И.И. и др. Курс астрофизики и звёздной астрономии. Т. I, изд. 2-е, перераб. и дополн., Москва: Наука, 1973, 495 с.
4. Страйжис В.Л. Многоцветная фотометрия звезд. Вильнюс: Мокслас, 1977, 257 с.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

Turkan Mammadova

ENERGY QUANTITIES CHARACTERIZING RADIATION

The paper provides information on the energy quantities that characterized radiation. These are briefly discussed in terms of the amount of radiant energy, radiation flux, light intensity, and energetic illumination. Pogson's law expresses the difference in stellar size between two point sources. Many radiation receivers are selective. That is, they are sensitive not to total energy but a specific range of electromagnetic radiation. Thus, the receiver will show different values for the same amount of radiant energy falling at different wavelengths.

Keywords: *radiation energy, star brightness, energy quantities, radiation flux, Pogson's law.*

Туркан Маммедова

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

В статье представлена информация об энергетических величинах, характеризующих излучение. Они кратко обсуждаются с точки зрения количества лучистой энергии, потока излучения, интенсивности света и энергетического освещения. Разница в размерах звезд между двумя точечными источниками выражается законом Погсона. Многие приемники излучения являются селективными, то есть они чувствительны к определенному диапазону электромагнитного излучения, а не к полной энергии. Таким образом, приемник будет показывать разные значения для одного и того же количества лучистой энергии, падающей на разных длинах волн.

Ключевые слова: *энергия излучения, яркость звезды, величины энергии, поток излучения, закон Погсона.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 29.09.2021
Son variant 15.10.2021

UOT 521.3

VƏFA QAFAROVA

UZUNDÖVRLÜ KOMETLƏRİN BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə, uzundövrüli kometlərin bəzi xarakterik xüsusiyyətlərindən bəhs olunur. Göstərilir ki, bu kometlər arasında orbital parametrləri bir-birinə çox yaxın olan obyektlər vardır. Tədqiqatçıların fikrincə bu, uzundövrüli kometlər sistemində presessiyanın nəticəsidir. Bu baxımdan “Kreyts ailəsi” kometlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Uzundövrüli kometlər üçün, Tisseran sabitinin qiymətləri istənilən sistemdə geniş diapazona malikdir və heç bir qanunauyğunluq aşkar edilmir. Tanınmış kometoloqların fikrincə isə bütün bu qanunauyğunluqların hamısı mübahisəsiz deyil və bəziləri kosmoqonik şərhə malik olmaya bilər. Bunlardan bəzilərinin seleksiya effektinin nəticəsi olması mümkündür.

Açar sözlər: komet, uzundövrüli komet, “Kreyts ailəsi”, ekliptik uzunluq, Tisseran sabiti.

Günəş sistemindən çox uzaqda ikən, kiçik solğun dumanlığa bənzəyən kometlər, ulduzlara nisbətən sürətli yerdəyişmələri və xarici görünüşlərinin dəyişilməsi ilə diqqəti cəlb edirlər. Digər göy cisimlərindən fərqli olaraq kometlər üçün həm düz, həm də tərs hərəkət xarakterikdir. Günəş ətrafında dolanma müddətinə görə qısadövrüli və uzundövrüli olaraq əsasən iki sinfə ayrılırlar. Qısadövrüli kometlər üçün yalnız düz hərəkət xarakterikdir. Uzundövrüli kometlərdən həm düz, həm də tərs hərəkət edənləri var. Əksər komet orbitləri böyük eksentrisitetə malik olub Yer orbiti ilə müxtəlif meyl bucağı əmələ gətirirlər.

Hal-hazırda 1000-dən çox kometin orbiti təqribi hesablanmışdır. Bunlardan 190-a yaxını periodik orbitə malikdir. Kometlərin Günəş ətrafında fırlanma vaxtı 200 ildən az olduqda qısa periodlu, 200 ildən çox olduqda isə uzun periodlu 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 orta periodlu komet sayılır.

Müşahidə olunan kometlərin böyük əksəriyyəti Günəş sisteminin uzaq oblastlarından gəlir. Planetlərin hərəkət zonasında qısamüddətli bir zaman ərzində qalaraq dinamik və fiziki mənada cüzi də olsa dəyişikliyə uğrayaraq yenə gəldikləri yerə qayıdırlar. Məlum olduğu kimi bunlar əsasən uzundövrüli kometlərdir. Bu kometlər planet zonasında çox az bir zaman keçirdikləri üçün demək olar ki, ciddi təkamülə uğramadan qalmışlar və buna görə də uzaq kainatın sirlərini özündə mühafizə edən ilkin maddə daşıyıcıları sayılmaqdadırlar.

Uzundövrüli kometlərin xeyli mürəkkəb olan mənşəyi problemi 200 ildən artıq bir zaman ərzində alimlərin tədqiqat obyekti olsa da hələ ki, bu günə qədər öz həllini tam mənada tapa bilməyib. İş təkcə bunların çox xaosik bir struktura malik olmalarında deyil. Unutmaq lazım deyil ki, indiyədək uzundövrüli kometlərin çox cüzi bir hissəsi müşahidə olunmuşdur. Ola bilsin ki, bunların hələ müşahidə olunmamış çox nəhəng bir hissəsi tamamilə başqa xüsusiyyətlərə malikdir. Bundan başqa, onların əksəriyyətinin böyük yarımxlarının qiyməti ya ümumiyyətlə heç məlum deyil ($e = 1$), ya da dəqiqliyi çox aşağıdır. Bu, əsasən, XIX əsrə qədər müşahidə olunmuş kometlərə aiddir. Problemi mürəkkəbləşdirən səbəblərdən biri də budur ki, insanlıq tarixində yalnız bir dəfə müşahidə olunan bu kometlərin orbit elementlərini və kosmoqoniyada çox mühüm olan fiziki parametrlərini kifayət qədər dəqiqləşdirmək mümkün deyil.

Uzundövrüli kometlərin ən xarakterik xüsusiyyətlərindən biri L (ekliptik uzunluq) parametrlərinin qiymətlərinin qeyri-bərabər paylanmasıdır, $L = 90^\circ$ və $L = 270^\circ$ qiymətlərinin yaxın ətrafında Li parametrlərinin hiss ediləcək dərəcədə sıxlaşması müşahidə olunmaqdadır (uyğun olaraq 90 və 150 ədəd). İkinci maksimum [1]-də geniş tədqiq olunmuşdur. Orada göstərmişlər

ki, bu, kometlərin “ulduzlararası mənşəyi” hipotezi ilə əlaqədardır. Lakin belə halda birinci maksimumun səbəbi qeyri-müəyyən olaraq qalır.

Uzundövrü kometlərin əksəriyyəti üçün tərs hərəkət xarakterikdir. Marsdenin kataloquna görə bu kometlərin 54%-dən çoxu üçün $i > 90^\circ$ -dir.

B (ekliptik enlik) parametrinin paylanması da müəyyən sıxlaşma hiss edilir. Düyün nöqtələrinin paylanması 86° və 266° uzunluqlar ətrafında maksimumlar mövcuddur [2].

Bir çox müəlliflər hesab edir ki, perihelilərin paylanması Günəş apeksi ($L = 270^\circ$, $B = 53.5^\circ$) yaxınlığında yüksək sıxlığa malikdir.

Bəzi komet orbitlərinin böyük planet orbitlərindən minimal məsafəsi, onların təsir sferası radiusundan kiçikdir [3]. Uzundövrü kometlərin əksəriyyəti üçün $q < 1$ a.v. ($n = 421$). q və a parametrləri arasında tərs mütənəsbiliyə bənzər bir statistik asılılıq var; periheli məsafələri artdıqca a -nın qiymətləri azalır. Bu asılılıq uzundövrü kometlərin ilkin orbitlərini tədqiq edərkən aşkar olunmuşdur [4]. Bu kometlər yüksək parlaqlıqları ilə seçilir.

Bəzi orbit elementləri (məsələn, W və i) arasında statistik əlaqə tapılmış, lakin kifayət qədər əsaslandırılmamışdır [5].

Uzundövrü kometlər sistemində bəzi effektlər nəzərə çarpır ki, bu da bəzi tədqiqatçıların fikrincə presessiyanın nəticələridir. Bu kometlər arasında orbital parametrləri ilə bir-birinə çox yaxın olan obyektlər vardır. Bu baxımdan “Kreyts ailəsi” kometlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Uzundövrü kometlər üçün, Tisseran sabitinin qiymətləri istənilən sistemdə geniş diapazona malikdir və heç bir qanunauyğunluq aşkar edilmir.

Tanınmış kometoloq Ə.Quliyevin fikrincə, yuxarıda göstərilən bütün bu qanunauyğunluqların hamısı mübahisəsiz deyil və bəziləri kosmoqonik şərhə malik olmaya bilər. Bunlardan bəzilərinin seleksiya effektinin nəticəsi olması mümkündür [6]. Bundan başqa, bu və ya digər xüsusiyyətin, dinamik proseslərin nəticəsi olub-olmadığını aydınlaşdırmaq lazımdır. Uzundövrü komet sisteminin çox nizamsız olması onun mənşəyi məsələsini xeyli mürəkkəbləşdirir. Buna görə də bu sistemi daha çox və daha dərinlən analiz etməklə, əldə olunan nəticələri kənar effektlərin təsirindən təmizləmək lazımdır. Bütün bunlardan sonra müəyyən bir konsepsiya yaratmaq və ya artıq mövcud olan hipotezlərin doğruluğunu yoxlamaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Радзиевский В.В., Томанов В.П. К вопросу о происхождении почти параболических комет // Астрон. журн., 1970, т. 47, с. 1094-1099.
2. Радзиевский В.В. Новые закономерности в распределении элементов орбит // Письма в АЖ., 1980, т. 5, № 6, с. 309-313.
3. Коноплева В.П. О существовании семейств Юпитера и Сатурна среди непериодических комет // Комет. цирк., 1980, т. 252, с. 2-3.
4. Marsden B.G., Sekanina Z., Everhart E. New osculating orbits for 110 comets and analysis of original orbits for 200 comets // AJ, 1978, т. 83, pp. 64-71.
5. Томанов В. П., Радзиевский В. В. О распределении узлов и полюсов орбит долгопериодических комет // Астрон. Вестник, 1975, № 9, с. 35-39.
6. Гулиев А.С. О распределении афелийных расстояний долгопериодических комет // Комет. Цирк., 1984, т. 318, с. 3-4.

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

Vefa Gafarova**SOME CHARACTERISTICS OF LONG-PERIOD COMETS**

The paper discusses some of the characteristics of long-period comets. It shows that, there are objects very close to each other with orbital parameters among these comets. According to the researches, this is the result of precession on the system of long comets. In this regard, the “Kreits family” comets deserve special mention. The values of the Tisseranian constant for long-range comets have a wide range in any system, and no regularity is found. According to the well-known cometologists, not all of these regularities are indisputable, and some may not have a cosmological interpretation. Some of these may be the result of a selection effect.

Keywords: *long comets, “Kreits family”, ecliptik longitude, Tisseranian constant.*

Вафа Гафарова**НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЛГОПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ**

В статье рассматриваются некоторые характеристики долгопериодических комет. Здесь показано, что среди этих комет есть объекты очень близкие друг к другу по параметрам орбиты. По мнению исследователей, это является результатом прецессии на систему длинных комет. В этой связи особого упоминания заслуживают кометы “семейства Крейц”. Значения констант Тиссерона для дальних комет имеют широкий диапазон в любой системе, и никакой закономерности не обнаружено. По мнению известных кометологов, не все эти закономерности бесспорны, а некоторые могут не иметь космологической интерпретации. Некоторые из них могут быть результатом эффекта выбора.

Ключевые слова: *долгопериодические кометы, “семейство Крейц”, эклиптическая долгота, константа Тиссерона.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İkinci variant 12.10.2021

Son variant 03.11.2021

COĞRAFIYA

UOT 911.2:631.4

NAZİM BABABƏYLİ¹, AYTAC QULUZADƏ²NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA DAĞƏTƏYİ ƏRAZİLƏRDƏ
TORPAQ EROZİYASININ AEROKOSMİK METODLARLA TƏDQIQI

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində geniş yayılmış yarpaq eroziyasının ətraf mühitə göstərdiyi təsir, eləcə də onun inkişaf səbəbləri araşdırılmış və aerokosmik metodlarla tədqiqi barədə məlumat verilmişdir. Yüksək dağlıqda torpaq eroziyasına təsir edən əsas faktorlar; otarılma, ot tədərüğü, istehkamların qurulması, yolların tikintisi və s. amillər qeyd olunmuşdur. Məsafəli metod hər hansı bir ərazidə çöl ekspedisiya işləri aparmadan torpaqların təbii xüsusiyyətləri haqqında məlumat əldə etməyə imkan vermiş olur. Nəticə olaraq muxtar respublika ərazisində çöl tədqiqatlarından fərqli olaraq, aerokosmik tədqiqat metodlarının köməyi ilə ərazinin təbii xüsusiyyətlərində baş verən dəyişikliklər araşdırılmışdır.

Açar sözləri: eroziya, məsafəli metodlar, torpaq örtüyü, spektral çəkiliş, təbii coğrafi şərait.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqları Azərbaycanda ən kəskin eroziyaya uğramış kateqoriyaya aiddir. Müxtəlif iqlim şəraitində formalaşan bu torpaqların minlərlə hektarı eroziyaya uğramış və ya eroziyaya meyilli torpaqlardır. Bunun başlıca səbəbi arid iqlim xüsusiyyətləri, yağıntıların qeyri-bərabər paylanması, eyni zamanda ərazinin böyük bir hissəsinin bitki örtüyündən məhrum olması, eləcə də antropogen təsirlərlə əlaqədardır. Bu səbəbdən torpaqların müəyyən hissəsi kənd təsərrüfatı üçün yararsızlaşmış və məhsuldarlığını qismən itirmişdir.

Torpaqlarda məhsuldarlığı aşağı salan əsas amillərdən biri onlarda baş verən eroziya prosesləridir. Eroziya prosesinin inkişafına iqlim ünsürləri ilə yanaşı ərazinin geomorfoloji xüsusiyyətləri də, xüsusilə relyef amilləri, yamacların mailliyi, ekspozisiyası, onların rütubətlənmə şəraiti, eləcə də eroziya bazisinin dərinliyi mühüm rol oynayır.

Səthi kəsən çay dərələri, eləcə də çay şəbəkəsinin sıxlığı və yamacları mailliyi ərazidə yarpaq eroziyasının və yarpaq şəbəkəsinin inkişafına səbəb olmuşdur. Səthi eroziya meyilli ərazidə yarpaq eroziyasının inkişafına səbəb olmuşdur. Mailliyi təxminən 3° olan yamaclarda özünü arabis şəkildə göstərdiyi halda, yamacların mailliyi 5° keçdikdən sonra o sahəvi xüsusiyyətlər daşıyır.

K.A.Ələkbərov muxtar respublika ərazisində torpaq eroziyasının yüksək dağlıqda daha güclü inkişaf etdiyini göstərir [4]. Onun rəhbərliyi ilə hazırlanmış müvafiq xəritədə bu fikir öz əksini tapmışdır. Lakin bizim apardığımız aerokosmik tədqiqatlara görə torpaq eroziyasının ən zəif olduğu yer məhz yüksək dağlıqdır. Bu bir neçə səbəblə əlaqədardır. Əvvəla torpağı eroziyadan mühafizə edən bitki örtüyü, xüsusilə alp və subalp çəmənələr yüksək dağlıqda daha yaxşı inkişaf etmişdir. Digər əsaslı səbəb isə torpaq eroziyasının və sellərin formalaşmasına təsir göstərən müvəqqəti səth sularının burada lazımi gücə malik olmasıdır. Bu sular toplanaraq daha aşağıda kinetik enerjilərini artırır və qısa müddətli səthi axarlar daha böyük eroziya şırımları, yarpaq və hətta qobular yaradır (şəkil 1).

Yüksək dağlıqda torpaq eroziyasının bəzi yerlərdə nisbətən güclü olması plansız otarılma eləcə də, ot tədərüğü, hərbi istehkamların qurulması və yolların çəkilməsi ilə əlaqədardır.

Lakin son zamanlar ot tədarükü yüksək dağlıqda otarılma və ot tədarükünün azaldılması eyni zamanda torpaq eroziyasının kəskin azalmasına səbəb olmuşdur. Yüksək dağlıqda toplanan su tədricən öz həcmi artıraraq orta və alçaq dağlıqda eroziya fəaliyyətini gücləndirir. Bunun əsas səbəblərindən biri eroziyaya qarşı yönələn təbii bitki örtüyünün azlığıdır. Digər tərəfdən bu torpaqlar əkinçilik üçün ən yararlı torpaqlardır. Müəyyən dövrlərdə torpaqlarda aparılan şumlama və suvarma işi torpaq eroziya prosesinin güclənməsinə şərait yaradır. Hətta mailliyi sıfıra yaxın düzəlmə səthlərində şumlama və meliorasiya tədbirləri nəticəsində müxtəlif ölçülü eroziyaya uğramış sahələrə rast gəlinir.



Şəkil 1. Arazboyunda qobu.

Torpaq eroziyasına yamacların ekspozisiyası da təsir göstərməkdədir. Adətən şimal və şərq yamacları eroziyaya qarşı daha davamlı olduğu halda cənub və qərb yamaclar, əksinə daha davamsızdır. Bunun başlıca səbəbi yamacların mikroiqlim şəraiti və bunun nəticəsində yaranan aşınma prosesi və bitki örtüyünün formalaşmasıdır. Digər əsaslı səbəb isə əraziyə daxil olan yağıntı verən hava kütlələrinin təsiri ilə əlaqədardır. Belə ki, muxtar respublika ərazisinə təsir göstərən 7 tip hava kütləsinin 5-i daha alçaq relyefə malik qərb hissədən daxil olur. Nəzərə alsaq ki, daxil olan hava kütlələrinin 4-ü ilin müxtəlif dövrlərində yağıntı verir və bu səbəbdən qərb hissədə eroziya prosesi daha güclüdür. Fiziki aşınmanın daha güclü olduğu orta və alçaq dağlıqda, eləcə də burada yerləşən ayrı-ayrı dağların cənub yamaclarında əmələ gələn, tərkibi əsasən qırıntı materiallarından təşkil olunmuş torpaqlar eroziyaya qarşı daha davamsızdırlar. Mexaniki tərkibi qırıntı materiallarının üstünlük təşkil etdiyi ayrı-ayrı dağların ətrafında məsələn İlandağ, Nəhəcir və s. fərqli eroziyaya uğramış torpaqlara rast gəlinir. Torpaq səthinin maillik və parçalanma dərəcəsinin dəyişməsi torpaq qatının qalınlığına və onun tipinə təsir göstərir. Dağətəyi relyef qurşağında səthi aktiv yuyulmuş, xüsusilə ərazinin şimal-qərb hissəsində maili, dellüvial yamacların üzərində örtük vardır. Burada yuyulma nəticəsində qonur-boz və boz torpaqlar daşlı-çınqıllı, fülluvi qlasional mənşəli çöküntülərlə əvəz olunur.

Çoxillik ot bitkiləri kimi meşə bitkiləri və meşə-kollar torpağın səthi yuyulmasının qarşısını alan ən mühüm komponent sayılır. Bununla bağlı çoxlu fikirlər vardır. Kirilov, Mus-

tafayev və başqaları bu məsələni ətraflı izah etmişlər. Lakin Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində dağ-meşə bitkiləri olduqca az sahə tutur. Vaxtilə orta dağlıqda sıx meşələrlə örtülü olmuş, onların qırılmış yerlərində dəmyə əkin sahələri yaradılmışdır. Meşənin olmaması ərazidə sel axınlarının aktivləşməsinə, bununla bərabər torpaq eroziyasının inkişafına şərait yaratmışdır.

Bəzi yerlərdə, məsələn Culfa rayonunun orta dağlıq ərazilərində dağ-dərə küləklərinin təsiri ilə güclü külək eroziyası baş verir. Camaldın kəndinin cənub-şərq hissəsində bəzi yerlərdə, xüsusilə alçaq dağlığın aşırımlarında külək eroziyası nəticəsində torpaq tamamilə daşınmışdır. Kosmik şəkillərdə bu hissələr açıq tonları ilə ətraf ərazilərdən kəskin seçilir. Küləyin təsiri ilə baş verən səthi torpaq eroziyasını zəif, orta və kəskin olmaqla üç yerə ayırmaq mümkündür. Səthi eroziyanın zəif olduğu sahələrdə spektrin görünən, təxminən 0,6 mkm oblastında çəkilişlər kəskin spektral parlaqlığı ilə seçilir. Səthi yuyulmanın aktiv olduğu yerlərdə humusun azalması sayəsində torpaqlarda spektral əmsalın intensivliyi 0,6 mkm və ondan yuxarı 0,78 mkm-ə qədər zonalarda aşağı düşür [3]. Humusdakı bu dəyişiklik onun tərkibində gilin və gilli mineralların çox olduğu zamanda baş verir. Dağətəyi ərazilərdə torpaqların spektral parlaqlığına onlarda olan rütubətin miqdarı da təsir etməkdədir. Torpağın növündən və tipindən asılı olaraq rütubətlənmə özünü fərqli göstərə bilər. Məsələn, torpaqda humusun nisbətən çox olduğu açıq-qara və qonur torpaqların spektral parlaqlığına rütubətin dəyişməsi az təsir edir. Bir qayda olaraq torpaqlarda rütubətin miqdarı artdıqca onun parlaqlıq və əksətmə xüsusiyyətləri azalır. Belə ki, torpaqda rütubət artdıqca onun tonu tündləşir. Doyma həddinə çatdıqda isə parlaqlıq əmsalı yenidən artır. Bütün bunlar torpaqda humusun və rütubətin miqdarını məsafəli aerokosmik metodla müəyyənləşdirməyə imkan verir. Müəyyən həddən sonra rütubətin artması ilə bütün torpaqlarda spektral parlaqlıq artır. Quru torpaqlarda torpaq hissəcikləri arasına hava dolur. Torpaqda rütubət çoxaldıqca hava boşluqlarının yerini su tutur. Rütubətli islanmış torpaqlar bu səbəbdən tündləşir və rəng tonuna görə quru torpaqlardan fərqlənir. Beləliklə, quru və rütubətli torpaqlar, eləcə də eroziyaya uğramış və ya uğramamış torpaqlar bir-birlərindən spektral parlaqlıqları ilə fərqlənilir.

Bu metodika dağətəyi qurşaqda qrunut sularının səviyyəsini də öyrənməyə imkan verir. Spektrin 1,4 mkm və 1,9 mkm dalğa uzunluqlarında udulma maksimuma çatır. Rütubətli torpaqlarda udulma minimuma enir. Bəzi hallarda qeyd olunduğu kimi torpaqda gilli fraksiyanın çoxluğu, sərbəst dəmirin mövcudluğu, eləcə də torpağın strukturu spektral parlaqlıq əmsalına təsir etmiş olur. Torpağın spektral əksətdirmə İQ- infraqırmızı diapazonunda onun səthi temperaturu ilə müəyyənləşdirilir. Torpağın temperaturunu məsafəli metodlarla müəyyən etməklə onun digər xüsusiyyətləri haqqında fikirlər söyləmək mümkündür. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi bütün torpaqlar məsamədən, rütubət miqdarından, rəngindən və sairədən asılı olaraq qızır. Bu zaman İQ diapazonda o maksimum parlaqlıq yaradır və bu torpaqlarda səthi yuyulma baş verirsə, İQ diapazonda spektral parlaqlıq aşağı düşür və görünən diapazonda isə maksimum parlaqlığa malik olur. Tədqiqatlar nəticəsində eyni ərazinin təkrar çəkilişlərini müqayisə etməklə ərazidə səthi yuyulmanın müasir vəziyyətini və onun dinamikasını müəyyən etmək mümkün olmuşdur.

Torpaqların temperatur tutumuna torpağın özündən asılı olmayan bəzi parametrlər də təsir göstərir. Torpağın özündən asılı olan parametrlər onun tərkibi, rəngi, tərkibindəki mineralların miqdarı və mineraloji tərkibi, hissəciklərin ölçüsü, üzvi maddələrin miqdarı, məsaməlilik, rütubət tutumu və s.-dir. Bu göstəricilərdən asılı olaraq torpaqlarda albedo, istilik keçirmə əmsalı və onların istilik tutumu dəyişmiş olur. Bu fiziki xüsusiyyətlər torpaqdakı istilik axımı,

torpaq ilə hava arasındakı istilik mübadiləsi, sutkalıq temperaturun dəyişməsi, amplitudası da dəyişmiş olur. Bütün bunlar da spektral parlaqlıq əmsalına əsas təsir göstərir. Torpağın özündən asılı olmayan parametrlərə Günəş enerjisinin düşmə bucağı, onun intensivliyi, udulması, torpağın yerləşdiyi ərazinin topoqrafik mövqeyi, relyefin mailliyi, dəniz səviyyəsindən hündürlüyü, bitki örtüyünün növü və sıxlığı, metroloji amillər, xüsusilə atmosfer yağıntıları və onun növləri, duman və s. aid edilir. Bunların dəyişməsi torpaqda buxarlamanı artırır, buxarlanmanın artması isə torpaq səthinin soyumasına səbəb olur.

Torpaqda spektral parlaqlığın dəyişməsi səthi eroziyanın inkişafı ilə əlaqədar dəyişmiş olur və bu da eroziyanın dinamikasını izləməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Bababəyli N.S. Naxçıvan MR landşaftının spektral xüsusiyyətlərinə dair // Ali Diplomatiya Kolleci Naxçıvan Bölməsi. Məqalələr məcmuəsi, Bakı, 1998, s. 69-73.
3. Bababəyli N.S., Quluzadə A.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yağın eroziyasının inkişafı və coğrafi yayılma qanunauyğunluğuna dair // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Elmi əsərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2021, № 2, 278-282.
4. Алекперов К.А. Распространение эрозии почв в Азербайджане // Почвоведение, 1957, № 1, 120 с.
5. Алиев Г.А. Почвы Нахичеванской АССР. Баку, 1988, 236 с.
6. Асадов Н.А. Эрозия почв горно-луговой зоны бывшего Ордабадского района Нахичеванской АССР и меры борьбы с ней // Труды сектора эрозии АН. Аз. ССР, 1963, т. 2, с. 127-137.
7. Бабабейли Н., Исмаилов Дж., Ахундова З. О дистанционном изучении склоновых процессов в условиях высокогорья / Труды научной конференции МУ НПО Космических Исследований. Москва, 1986, с. 51-55.

¹AMAKA Ekologiya İnstitutu
E-mail: nazimnym@mail.ru

²AMEA-nın Naxçıvan Bölməsi
E-mail: aytacvefazade@gmail.com

Nazim Bababeyli, Aytaj Guluzadeh

STUDY OF SOIL EROSION IN THE PIEDMONT TERRITORIES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC BY AEROSPACE METHODS

The paper examines the impact of widespread ravine erosion on the environment in the Nakhchivan Autonomous Republic and the reasons for its development. It provides information on its study by aerospace methods. The main factors influencing soil erosion in the highlands, grazing, hay supply, construction of fortifications, road construction, etc. were noted. In contrast to field research, changes in the natural features of the territory of the Autonomous Republic were studied using aerospace methods. The remote approach enables getting information about the natural properties of soils without conducting field expeditions in any area.

Keywords: erosion, remote methods, land cover, spectral shooting, natural geographical conditions.

Назим Бабабейли, Айтадж Гулузаде

**ИЗУЧЕНИЕ ЭРОЗИИ ПОЧВ ПРЕДГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЭРОКОСМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

В статье рассматривается влияние овражной эрозии, широко распространенной в Нахчыванской Автономной Республике, а также причины ее развития, и приводятся сведения о ее изучении аэрокосмическими методами. Отмечены основные факторы, влияющие на эрозию почв в предгорье – выпас скота, заготовка сена, строительство укреплений, дорог и д. В отличие от полевых исследований, с помощью аэрокосмических методов изучены изменения природных особенностей территории автономной республики. Дистанционный метод позволяет получать информацию о природных свойствах почв без проведения полевых экспедиций в любой местности.

Ключевые слова: эрозия, дистанционные методы, растительный покров, спектральная съемка, природно-географические условия.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 12.10.2021

Son variant 30.11.2021

UOT 91

LAMIYƏ HÜSEYNLİ

ARAZBOYU DÜZƏNLİKDƏ YERALTI SULARIN AEROKOSMİK
TƏDQIQINƏ DAİR

Məqalədə, yeraltı suların aerokosmik və bitki göstərici üsullarından istifadə edilməsinin təsviri verilmişdir. Ayrı -ayrı bitki növlərinin köməyi ilə qrunut sularının səviyyəsini təyin etmək üsulu da izah edilmişdi. Bu problemi araşdırmaq üçün optimal tədqiqat dalğa uzunluqları göstərilmişdir.

Açar sözlər: yeraltı sular, iqlim, torpaq, temperatur, bitki.

Hidrogeoloji şəraitin aerokosmik metodlarla tədqiqi sahəsində müxtəlif illərdə Azərbaycanın müxtəlif regionlarında apardığımız elmi metodik işlərə əsaslanaraq, Naxçıvan MR ərazisində yeraltı suların yerləşmə xüsusiyyətləri öyrənilmişdir [1, s. 39-46].

Aerokosmik tədqiqat metodlarında təbii obyekt və proseslərin, o cümlədən, hidrogeoloji şəraitin öyrənilməsində infraqırmızı çəkilişlər (İQ) digər çəkilişlərdən fərqli olaraq bir sıra üstünlüklərə malikdir və digər üsullarla əldə olunması mümkün olmayan nəticələr almaq mümkündür.

İQ çəkilişlər torpaq və qruntda insanın hiss edə bilmədiyi və müəyyənləşməsi olduqca çətin sayılan rütubətlənmiş sahələrin təyin edilməsində əvəzsizdir. Digər tərəfdən, belə sahələrdə səthin əks etdirdiyi şüalanmadan başqa qrunut sularının, bəzən isə yalnız qrunut sularının yaratdığı termik şərait əks olunur. Axırncı xüsusiyyət obyekt haqqında digər çəkilişlərlə müqayisədə prinsipə yeni əlavə məlumatlar toplamağa imkan verir. Infraqırmızı təsvirlərdə cüzi rütubətlənmiş sahələr ətrafla müqayisədə kəskin kontrast yaradır. Tünd tonları ilə fərqlənən səthdə rütubətlənmənin əlavə mənbələri olmadıqda qrunut suları yeganə mənbə kimi qəbul edilir.

İQ çəkilişlərin üçüncü əsas üstünlüyü tam qaranlıq mühitdə, gecə çəkilişləri zamanı belə dolğun məlumatlar əldə etməkdən ibarətdir. Bu vaxt çəkilişə səthin albedosu təsir etmir.

Dördüncü üstünlük qrunut sularının səviyyə dəyişməsinə ən qısa zaman ərzində müəyyənləşdirməkdir. Belə ki, səviyyənin dəyişməsi ilə əlaqədar səthin kontrastı, eləcə də səth örtüyünün temperaturu da dəyişmiş olur. Belə dəyişmələr çəkilişlərin bütün dalğa uzunluqlarında əks olunur.

Səthin temperaturu ilə rütubətlənmiş şəraiti arasındakı əlaqə səthin yaratdığı spektral parlaqlıq əmsalının (SPƏ) köməyi ilə asanlıqla təyin edilir [3, s. 239]. Məsələn, səthin temperaturu 50° olduqda əmsal 14-13 mkm dalğa uzunluğunda 0,48, 10-19 mkm-də 9,34, 4-3,5 mkm-də isə 0,09 olacaqdır. Temperatur 20°C-yə düşdükdə müvafiq dalğa uzunluqlarında əmsal 0,76, 0,71 və 0,37 olacaqdır [35, s. 239, s. 9].

Qeyd etmək lazımdır ki, səth sularından fərqli olaraq qrunut suları sutka və il ərzində çox az temperatur dəyişməsinə məruz qalır.

Göründüyü kimi, temperaturun artması ilə parlaqlıq əmsalı azalır və bu xüsusiyyət qrunut sularının yaratdığı nisbətən soyuq tonlu əraziləri müəyyən etməyə imkan yaradır.

Göyçay rayonunda apardığımız metodik çəkilişlər zamanı çəkilişlərə təkcə qrunutun rütubətlənmə şəraiti deyil, həmçinin buxarlandırma istilikkeçirmə xüsusiyyətlərinin və istilik

tutumunun da təsir etdiyi aydınlaşmışdır. Çəkiliş səthin maksimum qızdığı və buxarlanmanın ən yüksək həddə çatdığı avqust ayının müxtəlif günlərində, saat 15 radələrində aparılmışdır. Nəticədə isti dövrdə təbii və antropogen obyektlərin IQ çəkilişlərin köməyi ilə tədqiqi məqsədi üçün deşifrəlmə əlamətlərinin kataloqu hazırlanmışdır. Kataloqda nisbi ton aşağıdakı kimi seçilmişdir: çox soyuq, soyuq, az soyuq, zəif qızmış, isti, çox isti və dəyişkən. Tərtib olunmuş reqistroqram və xəritə-sxem göstərir ki, təbii, quru yarımsəhra landşaftı üçün çox isti, su kanalı və kollektor üçün, eləcə də kanaldan sızan suyun hesabına su ilə doymuş və bataqlıqlaşmış qrunut maksimal soyuq tonları ilə seçilir [39, s. 43].

Qrunutun rütubətlənmə dərəcəsi ilə onun spektral parlaqlıq əmsalı arasındakı əlaqənin qanunauyğunluğunu müəyyən etmək üçün laboratoriya şəraitində spektrin görünən zonasında (400-780 mm) müxtəlif dərəcədə rütubətləndirilmiş qrunut nümunələrinin çəkilişləri aparılmışdır. SF-18 spektrofotometrlə aparılmış təcrübə göstərmişdir ki, maksimum parlaqlıq rütubətlənmənin 5% olduğu nümunədə 750 mm dalğa uzunluğunda, minimum parlaqlıq isə rütubətlənmənin 35% olduğu nümunədə 400 mm dalğa uzunluğunda özünü göstərmişdir. Deməli qrunutda rütubətin artması ilə əlaqədar onun spektral tonu tündləşir və ya “soyuyur”.

Arid iqlim şəraitində, o cümlədən Arazboyu düzənlik və dağətəyi zonada yeraltı suların aşkar edilməsində geobotanik və landşaft-indikasiya metodları olduqca əlverişlidir. Keçmişdə, ərəzidə kəhriz sistemləri yaradılarkən kankanlar çoxillik ot və kollardan yeraltı suları təyin etmək üçün indikator kimi istifadə etmişlər.

Arazboyu maili düzənlikdə dağətəyindən çay yatağına doğru yarımsəhra bitki senozları getdikcə sıxlaşır və eyni zamanda, qrunut sularının səviyyəsi yuxarı qalxır. Dağətəyi düzənliklərin yuxarı sərhədlərində bu səviyyə 5-12 metr olduğu halda, Arazkənarı terraslarda qrunut suları səthə daha da yaxınlaşır və bəzən yatım dərinliyi bir metrə çatır.

Qrunut sularının ən yaxşı indikatorlarından biri də sintez olunmuş kosmik şəkillərdə kontrastlı rəng tonu ilə seçilən, suların daha dayazlıqda yerləşdiyini göstərən qamışlıqlardır. Üzərlik və yulğun orta dərinliyin, dəvətikanı isə aşağı dərinliyin indikatoru sayıla bilər. Sonuncular hidrogeoloji cəhətdən ən əlverişli sulu sahələrdən biri sayılan Kəngərli düzündə geniş yayılmışlar. Düzənliyin şimal-şərq və mərkəz hissələrində qrunut suları 5-15 metr dərinlikdə yatır və bu sahə dəvətikanı ilə demək olar ki, başdan-başa örtülmüşdür.

Yeraltı suların dərinliyini müəyyən etmək üçün freatofit bitki qruplarını yəni qrunut suları ilə qidalanan bitkiləri dörd yerə ayırmaq mümkündür. Birinci qrup səthə olduqca yaxın və ya yer səthində yerləşən suların göstəricisi hiqrofitlər, ən dərinə yerləşən suların indikatoru isə trixohidrofitlərdir. Bunların arasında səthdən aşağı doğru olan suları hidrofitlər və enfreatofitlərin köməyi ilə təyin etmək mümkündür.

Bitkilərin növ tərkibi, eyni zamanda, qrunut sularının nisbi minerallaşma dərəcəsini təyin etməyə imkan verir. Hidroqlikofitlər şirin hidrosemihalofitlər az minerallaşmış, hidrohalofitlər orta dərəcədə minerallaşmış, hidroevrihalofitlər isə şorlaşmış suların göstəriciləridir. Müvafiq olaraq qamış, üzərlik, yovşan və çilədağını yeraltı suların minerallaşmasının indikatoru kimi nümunə göstərə bilərik.

Qrunut suları ilə əlaqəsi olmayan və yalnız atmosfer və yerüstü yağıntılar hesabına qidalanan bitkilər – ombrofitlər, qayalıq-nival, gilli və gillicəli səhra landşaftları üçün səciyyəvidir.

Hövizdə indikator metodunun köməyi ilə aparılan deşifrəlmə sayəsində qrunut sularının nisbi səviyyəsi və nisbi şorlaşma dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Lakin çöl müşahidələrinin nəticələri daha dəqiq olduğu üçün tədqiqatlarda ikinciye üstünlük verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev N.S., Əzizov B., Ələsgərov S. İnfracırmızı fotoqrafiya. Bakı: Elm və həyat, 1986.
2. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. Москва, 1983.
3. Бабаев Н.С., Азизов Б.М., Султанова Н.Б. Дешифрирование тепловой аэросъемки культурного ландшафта в условиях аридного климата / Труды IV НТ конференции МУ НПО Космических Исследований. Москва: ВИНТИ, 1988.
4. Востокова Е.А. Геоботанические методы поисков неглубоко залегающих подземных вод в засушливых областях Советского Союза. Москва: Госгеолиздат, 1961.
5. Калинин Г.Р. Водные проблемы и перспективы их решения по материалам аэрокосмических съемок / Аэрокосмические Исследования Земли. Москва: Наука, 1979.
6. Калинин Г.Р., Курилова О.В., Колосов П.А. Космические методы в гидрологии. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977.

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: lamiyeimanli07@gmail.com

Lamia Husseinli

ON AEROCOSMIC STUDY OF GROUNDWATER IN THE ARAZBOYU PLAIN

The paper described the use of aerospace and vegetative methods of groundwater. The author also explains a method for determining the groundwater level with the help of individual plant species. Optimal wavelengths were shown to investigate this problem.

Keywords: *groundwater, climate, land, temperature, plant.*

Ламия Гусейнли

ОБ АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИАРАКСИНСКИХ РАВНИН

В статье характеризуется определение подземных вод при помощи аэрокосмических и растительно-индикаторных методов. Также объясняется способ определения уровня грунтовых вод с помощью отдельных видов растений. Указываются оптимальные длины волн съемок для изучения данного вопроса.

Ключевые слова: *грунтовые воды, климат, земля, температура, растение.*

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

Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.11.2021

Son variant 17.12.2021

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ

1. Jurnalın əsas məqsədi elmi keyfiyyət meyarlarına cavab verən orijinal elmi məqalələrin dərc edilməsindən ibarətdir.
2. Jurnalda başqa nəşrlərə təqdim edilməmiş yeni tədqiqatların nəticələri olan yığcam və mükəmməl redaktə olunmuş elmi məqalələr dərc edilir.
3. Məqalənin həmmüəlliflərinin sayının üç nəfərdən artıq olması arzuolunmazdır.
4. Məqalələrin keyfiyyətinə, orada göstərilən faktların səhihliyinə müəllif birbaşa cavabdehdir.
5. Məqalələr AMEA-nın həqiqi və müxbir üzvləri və ya redaksiya heyətinin üzvlərindən biri tərəfindən təqdim edilməlidir.
6. Məqalələr iki dildə – Azərbaycan və rus dillərində çap oluna bilər. Məqalənin yazıldığı dildən əlavə digər 2 dildə xülasəsi və hər xülasədə açar sözlər verilməlidir.
7. Məqalənin mətni jurnalın redaksiyasına fərdi kompyuterdə, A4 formatlı ağ kağızda, “12” ölçülü hərflərlə, səhifənin parametrləri yuxarıdan 2 sm, aşağıdan 2 sm; soldan 3 sm, sağdan 1 sm məsafə ilə, sətirdən-sətrə “defislə” keçmədən, sətir aralığı 1,5 interval olmaq şərti ilə rus və Azərbaycan dilində Times New Roman şriftində yazılaraq, 1 nüsxədə çap edilərək, CD-də jurnalın məsul katibinə təqdim edilir. Mətnin daxilində olan şəkil və cədvəllərin parametri soldan və sağdan 3,7 sm olmalıdır.
8. Səhifənin ortasında “12” ölçülü qalın və böyük hərflərlə müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı yazılır.
9. 1 sətir boş buraxılmaqla aşağıda “12” ölçülü böyük hərflərlə məqalənin adı çap edilir. Sonra məqalənin yazıldığı dildə “10” ölçülü hərflərlə, kursivlə xülasə və açar sözlər yazılır. Daha sonra müəllifin işlədiyi təşkilatın adı, elmi dərəcəsi və e-mail ünvanı, “12” ölçülü kiçik hərflərlə qalın və kursivlə ədəbiyyat siyahısından sonra sağdan yazılır. (məs.: AMEA Naxçıvan Bölməsi; e-mail: tusinesr@gmail.com).
10. Mövzu ilə bağlı elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır və istifadə olunmuş ədəbiyyat xülasələrindən əvvəl “12” ölçülü hərflərlə, kodlaşdırma üsulu və əlifba sırası ilə göstərilməlidir. “Ədəbiyyat” sözü səhifənin ortasında qalın və böyük hərflərlə yazılır. Ədəbiyyat siyahısı yazıldığı dildə adı hərflərlə verilir. İstifadə edilən mənbələrin sayı 15-dən çox olmamalıdır. Məs.:
Kitablar: Qasımov V.İ. Qədim abidələr. Bakı: İşıq, 1992, 321 s.
Kitab məqalələri: Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvanda elm və mədəniyyət / Azərbaycan tarixində Naxçıvan, Bakı: Elm, 1996, s. 73-91.
Jurnal məqalələri: Baxşəliyev V.B., Quliyev Ə.A. Gəmiqaya təsvirlərində yazı elementləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2005, № 1, s. 74-79.
11. Məqalənin xülasəsində müəllifin adı və soyadı “12” ölçülü kiçik, qalın hərflərlə; mövzunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
12. Məqalədəki istinadlar mətnin 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: Bakhshaliev V.B., Guliev A.A. Writing elements in the drawings of Gemigaya // Proceedings of the Nakhchivan Branch of ANAS, 2005, № 1, p. 74-79.
11. In the abstract, the author’s name and surname are indicated in lowercase letters in bold font, size “12”; the title of the paper is capitalized in bold; the abstract itself is in lowercase letters. The abstract should correspond to the full content of the paper; the results should be reported in detail.
12. The links in the paper should be in the text. Eg.: [4, p. 415].
13. The total amount of a paper, including graphic materials, photographs, tables, formulas, references, and reviews, should not exceed 5-8 pages.
14. Authors’ data must be specified additionally (last name, first name, patronymic, place of work, position, degree, academic title, address, email address, work, and home phone numbers).
15. A paper’s code based on UDC should be indicated on the left.
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 (68)

Baş redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Redaktor: *Sara Cəfərova*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova,
Taleh Maxsudov

Yığılmağa verilmişdir: 03.12.2021
Çapa imzalanmışdır: 27.12.2021
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
16,6 çap vərəqi. 266 səhifə
Sifariş № 161. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.
Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.
E-mail: tusinesr@gmail.com

