

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4791

XƏBƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 4

Naxçıvan, “Tusi” – 2016, Cild 12

Redaksiya heyəti:

Akademik **İ.M.Hacıyev** (baş redaktor), kimya üzrə elmlər doktoru **B.Z.Rzayev** (məsul katib), Akademik **T.H.Talıbov** (baş redaktorun müavini), AMEA-nın müxbir üzvü **V.A.Hüseynov**, AMEA-nın müxbir üzvü **M.M.Əhmədov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Ə.S.Quliyev**, AMEA-nın müxbir üzvü **T.S.Məmmədov**, AMEA-nın müxbir üzvü **Ə.N.Nuriyev**, AMEA-nın müxbir üzvü **İ.X.Ələkbərov**, AMEA-nın müxbir üzvü **S.H.Məhərrəmov**, fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru **S.Ə.Həsənov** (Rusiya), kimya üzrə elmlər doktoru, professor **B.Baysal** (Türkiyə), AMEA-nın müxbir üzvü **Ə.D.Abbasov** (baş redaktorun müavini), biologiya üzrə elmlər doktoru, professor **Ə.Ş.İbrahimov**, aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru **V.M.Quliyev**, fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru **Q.Ə.Həziyev**.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin
“Xəbərlər”i, 2016, № 4, 320 s.

Jurnal 25 noyabr 2004-cü il tarixdə Azərbaycan Respublikası Ədliyyə
Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir (şəhadətnamə № 1140)

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

Fizzə Məmmədova, Əliəddin Abbasov. Əlvan metal ionlarının kompleks-əmələgətirici ionitlərlə sorbsiyasının entalpiyasının hesablanması.....	6
Bayram Rzayev, Turac Süleymanova. Müxtəlif tərkibli mis(I)tioarsenitlərin su və üzvi mühitdə sintezi.....	14
Əhməd Qarayev. Darıdağ sürmə filizindən sürmə(III)sulfidin sublimasiya üsulu ilə alınması şəraitinin öyrənilməsi.....	22
Qorxmaz Hüseynov. Etanol-su qarışığında mis(I)tioantannatların alınması şəraitinin tədqiqi.....	29
Günəl Məmmədova. Təbii Naxçıvan mordenitinin əsas quruluş xüsusiyyətləri...	38
Aliyə Rzayeva. Mis indium selenidin sintez şəraitinin araşdırılması.....	47
Nigar Babayeva. Ag ₄ MoS ₅ tərkibli gümüş tiomolibdatın alınması.....	51
Rafiq Quliyev. Qurğuşun sürmə selenidin hidrotermal sintezlə alınma şəraitinin öyrənilməsi.....	57
Mahnur Cəfərli. Diaion CR-11 və Dowex M-4195 ionitlərinin xelatəmələgətirmə xassələri.....	63

BİOLOGİYA

Tariyel Təhbov, Lamiyə Quliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yeni növlər.....	70
Əliyar İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində <i>Zosima orientalis</i> Hoffm. (<i>Apiaceae</i>) bitkisinin yayılması, bioekoloji xüsusiyyətləri, sə-naye əhəmiyyəti və ehtiyatı.....	85
Varis Quliyev. Naxçıvan göycəsi sortunun bioloji xüsusiyyətləri.....	92
Ənvər İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə yayılan ağac və kolların taksonomik təhlili.....	100
Teyyub Paşayev. Nəbatat bağında becərilən bəzi ağac növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	110
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğda hib-ridlərinin biotik amillərə davamlığı və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin tədqiqi....	116
Ramiz Ələkbərov, Aydın Qənbərli. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasın-da yayılan <i>Stachys</i> L. cinsinə daxil olan <i>Stachys Inflata</i> Benth.-şişkin poruq növünün biomorfoloji, tibbi xüsusiyyətləri və fitokimyəvi analiz nəticələri.....	124
Fatmaxanım Nəbiyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində <i>scrophu-lariaceae</i> Juss. fəsiləsinin bəzi cinslərinə daxil olan perspektiv növlər və on-lardan səmərəli istifadə imkanları.....	130
Həmidə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Biçənək meşəsində yayılan <i>Polyporaceae</i> fəsiləsinin növləri.....	138

Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Aconitum</i> L. və <i>Adonis</i> L. cinslərinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri.....	145
Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında armud bitkisinin genofondu.....	151
Orxan Bağirov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında alça sortlarının genofon- dunun tədqiqi.....	157
Enzalə Novruzova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ekotopla- rında yayılan qıjılar.....	163
Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının sututarlarında çirklənmə indikatoru saprogen yosunların ilkin tədqiqinə dair.....	168
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan yabanı taxıl növlərinin (<i>Triticum</i> L.) toplanılması, çoxaldılması və təbii zonalarına reintroduksiyası.....	176
İbrahim Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış ətir- şahkimilər (<i>Geraniaceae</i> adans) fəsiləsinə aid olan növlərin morfoloji və fay- dalı xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.....	184
Surə Rəhimova. <i>Cerasus microcarpa</i> Boiss. (xirdameyvə albalı) növünün fitokimyəvi tərkibinin tədqiqi.....	193
Namiq Abbasov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Chrysaspis</i> Desv. cinsinin müasir vəziyyəti və yem əhəmiyyəti.....	199
İsmayıl Məmmədov. Naxçıvan muxtar respublikasının müxtəlif ekoloji zonalarında qaramalda <i>Eimeria</i> növlərinin yayılma dinamikası.....	206
Adil Əliyev, Namiq Mustafayev, Akif Bayramov, Tapdıq Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarının ixtiofaunası və Batabat su anbarının zooplanktonunun öyrənilməsinə dair.....	213
Arzu Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının azsaylı quru onurğa- lıları faunası.....	225
Mahir Məhərrəmov, Xəlid Əliyev. Naxçıvan Muxtar Respublikasının par- laq arılarının (<i>Hymenoptera</i> , <i>Chrysidoidea</i> , <i>Chrysididae</i>) öyrənilməsinə dair.....	234

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev. Qurğuşun sulfid monokristallarının dielektrik xassələri və kritik nöqtələrinin təyini.....	240
Məhbub Kazımov. Səpilmiş işığın tədqiqi.....	247
Nazilə Mahmudova. Tabloma yolu ilə Cu_2SNS_3 birləşməsindən nazik təbə- qənin alınması və onun tədqiqi.....	251

COĞRAFIYA

İlahə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində landşaft kompo- nentlərinin ekoloji vəziyyəti.....	256

Qiyas Qurbanov. Şərur rayon kəhrizləri.....	261

İNFORMATİKA

Vahid Əsgərov, Rövşən Bağirov. Su təsərrüfatı sistemlərinin optimallaşdırılması alqoritmi.....	266

ASTROFİZİKA

Qulu Həziyev. Günəş və onun yerdəki həyata təsiri.....	273
Azad Məmmədli. Günəş sistemi ilə ulduz yaxınlaşması zamanı saturn orbitinin təkamülü haqqında.....	281
Ələvsət Dadaşov. Böyük planetlərin periodik kometlərlə əlaqəsinin tədqiqi....	293
Ruslan Məmmədov. Koyper cisimləri: Erida və Pluton.....	298
Ülvü Vəliyev, Nailə Qardaşbəyova. Müxtəlif diapazonda kosmik fon şüalanmasının tədqiqi.....	305

YUBİLEYLƏR VƏ XATİRƏLƏR

Əhməd Qarayev. Bayram Rzayev – 75. Hər günü mənalı və faydalı keçən alim ömrü.....	309

KİMYA

**ФИЗЗА МАМЕДОВА,
АЛИАДДИН АББАСОВ**
Нахчыванское отделение
НАН Азербайджана
E-mail: ada.nat.res@mail.ru

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЭНТАЛЬПИИ СОРБЦИИ ИОНОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИМИ ИОНИТАМИ

Микрокалориметрическим методом определена энтальпия и исследована термокинетика сорбции Cu(II), Zn, Cd и Pb(II) ионов иминодиуксусными комплексообразующими полиамфолитами Amberlite IRC-748 и Diaion CR-11 в широкой области степени заполнения функциональных групп. Показана зависимость энергетики сорбции от степени заполнения фазы ионита сорбируемыми ионами и от их природы. Изучена зависимость теплового эффекта от времени сорбции, на основании чего определены коэффициенты внутренней диффузии.

Ключевые слова: энтальпия, комплексообразующие иониты, ионы цветных металлов, интенсивность тепловыделения, термокинетика, коэффициенты диффузии.

Микрокалориметрический метод широко используется для изучения кинетики и механизма сорбции ионов металлов. Основной вклад в энергетику процесса вносят энергетические затраты системы, связанные с дегидратацией ионов металла-комплексообразователя, ионогенных групп ионита и изменением конформаций полимерных цепей ионообменника в процессе сорбции ионов металла. В большинстве работ изучена сорбция ионов 3d-металлов (в основном, меди, никеля и кобальта, реже цинка и марганца на фосфорсодержащих ионитах и амфолитах, карбоксильных катионитах и сульфокатионите КУ-2) [1-4].

Селективность и скорость сорбционного процесса на ионитах при одной и той же химической природе полимера в значительной степени зависят от структуры полимерной сетки, ее жесткости. Исследуемые нами иониты отличаются плотностью высокомолекулярной сетки, объемной концентрацией иминодиуксусных групп и, соответственно, сорбционной

емкостью. Иониты Amberlite IRC-748 и Diaion CR-11 отличаются структурой полимерной сетки [макросетевидный (macroreticular) и высокопористый, соответственно]. При одной и той же природе функциональных групп ионита и ионов металла различие в ΔH_c будет определяться в основном химической и физической природой сетки и, соответственно, энергетическими затратами системы, связанными с деформацией полимерной сетки ионита для образования координационных центров определенной стереохимии. Это приводит к тому, что условия для образования координационных центров у изученных ионитов различны, и, следовательно, энергетические затраты, связанные с деформацией полимерной сетки, также неодинаковы. В настоящей работе микрокалориметрическим методом изучены процессы сорбции исследуемых ионов указанными ионитами в широкой области степени заполнения функциональных групп [5].

Экспериментальная часть

Исследования проведены на дифференциальном микрокалориметре МИД-200. Методика проведения экспериментов состояла в следующем. Поскольку для всех типов комплексообразующих ионитов координационно-активной является депротонированная форма, проба каждого из ионитов в Na-форме в количестве 0,20 г помещалась в стеклянную ампулу с 4,0 мл воды и выдерживалась в течение 24 ч при комнатной температуре, чем достигалось набухание образца. После этого ампула устанавливалась в измерительную ячейку термостатированного при 25°C калориметра. При выходе показаний прибора на базовую линию с помощью микропипетки вводилось 1,0 мл 1-2,5 г/мл водного раствора соответствующих солей, предварительно нагретого до температуры опыта в термостатируемом контейнере. Расчет интенсивности тепловыделения W проводился с учетом вклада второй экспоненты в ход баллистической кривой по уравнению [6]:

$$W = A[g + K_1^{-1} \cdot dg/dt + K_1^{-1}(dg/dt)_{t=0} \exp(-K_2t)],$$

где A , K_1 и K_2 – константы, характеризующие системы, g – отклонение термограммы от базовой линии, t – время, сек.

Наряду с измерением тепловыделения в тех же условиях определяли величину сорбции изученных ионов ионитами за 1, 2, 3 мин. и за весь период калориметрического опыта. Остаточную концентрацию изученных ионов в равновесных растворах определяли в атомно-абсорбционном спектрометре марки Thermo Scientific iCE 3500. Сорбция рассчитывалась по изменению концентрации исследуемых ионов в растворе после контакта набухшего ионита с растворами соответствующих солей (CuSO_4 , ZnSO_4 , $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) в течение указанного времени. По данным калориметрических измерений определяли долю тепловыделения η для различных периодов сорбции t , которая пропорциональна степени сорбции изученных ионов – F . Используя зависимость $Bt = (F/1,08)^2$, определяли эффективный коэффициент диффузии $D_{\text{эфф.}} = (B \cdot r_0^2 / \pi^2)$, где B –

кинетический коэффициент, определяемый из угла наклона прямой зависимости $Bt - t$, r_0 – радиус гранулы ионита в см [7].

Обсуждение результатов

По величине и интенсивности термоэффекта процесс сорбции можно разделить на несколько стадий. Первая стадия – начало сорбции (длительность 2-3 мин) – характеризуется максимальной интенсивностью термоэффекта. Этот же период характеризуется максимальной скоростью сорбции. Вторая стадия является основной по сорбции, и термоэффект является экзотермическим, продолжается 1,5-2,5 ч., и за это время практически завершается сорбция катионов из раствора. Однако, несмотря на то, что изменения концентрации ионов металла в растворе после второго периода не происходит, еще в течение длительного времени (до 8-10 ч и более) наблюдается малоинтенсивный термоэффект, его интенсивность примерно на два порядка ниже интенсивности термоэффекта второй стадии. Вторая стадия характеризуется для всех систем тепловыделением, интенсивность которого монотонно снижается, так же как и скорость сорбции. Характерно, что со временем различие в величинах термоэффекта при сорбции на исследуемых ионитах снижается, т.е. различие в структурах полимерной сетки нивелируется. Третья стадия характеризуется небольшой интенсивностью термоэффекта (на два порядка ниже, чем при второй стадии) и продолжительна по времени (примерно 5-6 ч). Изучение кинетики сорбции исследуемых катионов микрокалориметрическим методом с применением методики ограниченного объема показало, что на этой стадии поглощения ионов металла не наблюдается. Следовательно, в этот период в фазе ионита происходят изменения, связанные с образованием термодинамически равновесных координационных центров. Известно, что энтальпия ионного обмена зависит от степени заполнения фазы ионита и может менять знак и величину. Характер кривых одинаковый: через 2-3 мин. после начала сорбции наблюдается уменьшение интенсивности теплового потока. При повышении концентрации сорбируемого иона в растворе от 0,25 до 2,5 г/мл увеличивается степень заполнения полиамфолитов от 7,5 до 79,6%. Если при малых степенях заполнения сорбция идет в основном за счет функциональных групп, расположенных на поверхности ионитов, доступ к которым не затруднен, то с увеличением степени заполнения возрастает необходимость проникновения сорбируемых ионов в глубь зерна, что возможно лишь за счет определенных энергетических затрат. В результате экзотермичность процесса сорбции на обоих ионитах снижается. Энтальпия и кинетика сорбции изученными полиамфолитами исследуемых ионов зависят от природы последних. Помимо заряда иона и его радиуса на энтальпию и кинетику сорбции определяющее влияние оказывает электронная структура иона. Из исследованных ионов максимальный термоэффект характерен для сорбции ионов меди(II). Проведен-

ными нами потенциометрическими и ИК-спектральными исследованиями было установлено, что из изученных ионов наиболее прочные комплексы в фазе изученных ионов образуют ионы меди(II). Можно было бы предполагать, что сорбция ионов меди(II) по сравнению с другими ионами будет сопровождаться минимальным экзотермическим эффектом, поскольку энергия образования координационной связи максимальна. Экспериментальные данные подтверждают это. Избирательность и тепловыделение при сорбции исследуемых ионов на полиамфолитах понижается в ряду: $\text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cd}^{2+}$. Длительность полуобмена сорбции возрастает от 1350-3000 до 3000-7500 с. при сорбции из растворов с концентрацией 1,00 г/мл.

Анализируя изменение во времени скорости сорбции исследуемых ионов и термохимических характеристик процесса сорбции на полиамфолитах, мы выявили, что во всех случаях скорость сорбции со временем закономерно уменьшается. Изменение же термокинетики во времени неодинаково как для разных ионитов, так и ионов различных металлов. В некоторых случаях продолжающийся экзопроцесс сменяется на малоинтенсивный и относительно короткий эндопроцесс. Периоды экзо- и эндопроцессов зависят от природы как полиамфолита, так и ионов металла. Энтальпия всего процесса для всех исследуемых систем $\Delta H < 0$. Исключение наблюдалось только при сорбции ионов кадмия ионитом Amberlite IRC-748. Но даже в тех случаях, когда смена экзоэффекта на эндоэффект в явной форме не наблюдается, для всех систем имеются периоды, в которые интенсивность теплопоглощения больше интенсивности тепловыделения, что на интегральных термокинетических кривых проявляется в виде впадин. В эти периоды энергозатраты системы, связанные с дегидратацией функциональных групп и ионов металла, деформацией полимерной матрицы, становятся наиболее выраженными. После установления сорбционного равновесия для всех систем еще длительное время наблюдается определенный, хотя и очень малоинтенсивный, термоэффект (рис. 1, 2).

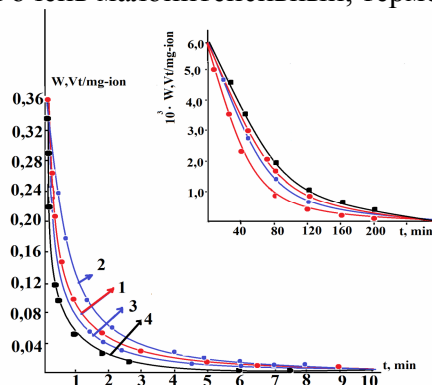


Рис.1. Термокинетические кривые сорбции Cu^{2+} (1), Zn^{2+} (2), Cd^{2+} и Pb^{2+} (4)-ионов ионитом Diaion CR-11: а – начало процессов, б – процессы в целом.

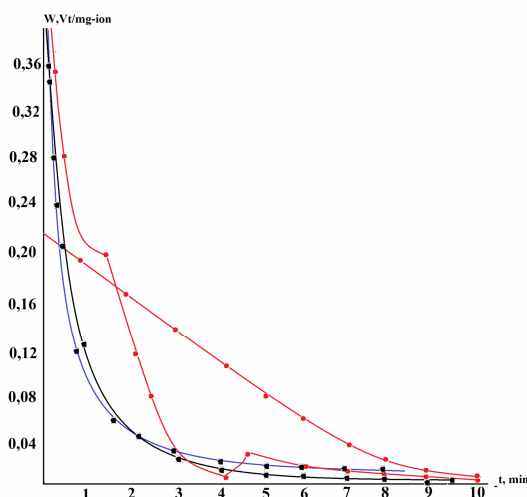
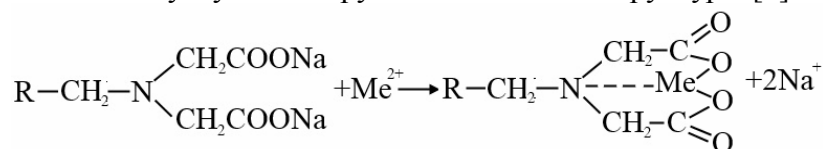


Рис.2. Термокинетические кривые сорбции Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} -ионов на ионите Amberlite IRC-748.

Исследование сорбции указанных ионов различными формами ионитов микрокалориметрическим методом также показало, что изученные процессы являются экзотермическими и тепловыделение зависит от исходного состояния функциональных групп (H^+ и Na^+ -формы, $\Delta H_{\text{Na}^+} < \Delta H_{\text{H}^+}$). Учитывая одинаковую природу функциональных групп обоих полиамфолитов, различие в энтальпии сорбции ионов одной природы можно отнести на счет деформационных и гидратационных эффектов. По мнению многих исследователей, ионы двухвалентных металлов образуют с ионизированными иминодиуксусными группами хелатные структуры [8]:



При сорбции исследуемых ионов ионитами экзотермичность процессов объясняется значительным вкладом координационного взаимодействия металл-ионов с азотом функциональных групп полиамфолитов. Однако энергия координационного взаимодействия остальных ионов меньше, чем ионов меди (II). Общим для сорбции исследуемых ионов является резко затухающий экзопроцесс в начальный период времени, который практически не меняется по интенсивности в последующие 30-45 мин. Есть предположение [9], что измеряемая энтальпия сорбционного процесса на комплексообразующих ионитах является аддитивной величиной и зависит не только от энтальпий образования исходных веществ и продуктов реакции, но и энергетических затрат системы, связанных с изменением конформаций полимерных цепей для образования координационных

центров, диктуемых электронной конфигурацией ионов металла-комплексобразователя и преодолением сопротивления, которое оказывает ионит диффузии катионов металла-комплексобразователя из-за увеличения «вязкости» в фазе ионита по сравнению с раствором.

На основании данных калориметрических измерений был определен тип кинетики сорбции исследуемых ионов ионитами. Для всех исследуемых систем наблюдается линейная зависимость $\eta = f(t^{1/2})$. Это дает основание считать, что скорость всех процессов при исходной концентрации металлов не менее 1 г/мл определяется диффузией в гель. Коэффициенты диффузии исследуемых ионов, рассчитанные по данным микрокалориметрических измерений, для Diaion CR-11 и Amberlite IRC-748 по Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} -ионам соответственно, равны: $7,5 \cdot 10^{-8}$; $5,5 \cdot 10^{-8}$; $4,0 \cdot 10^{-8}$; $3,5 \cdot 10^{-8}$ и $3,44 \cdot 10^{-8}$; $2,75 \cdot 10^{-8}$; $1,86 \cdot 10^{-8}$; $1,35 \cdot 10^{-8}$ см²/сек. По-видимому, более равномерное распределение функциональных групп и высокая пористость у Diaion CR-11 по сравнению с Amberlite IRC-748 приводит к значительному увеличению скорости сорбции исследуемых ионов.

Таблица

Термокинетические и термохимические характеристики процесса сорбции медь-, цинк-, кадмий- и свинец-ионов Na-формой иминодиуксусных ионитов

Ионит	Cu^{2+}			Zn^{2+}			Cd^{2+}			Pb^{2+}		
	ΔH , Дж/мг-ион	$t_{1/2}$, мин	$W_{\max}$, мВт/мг-ион	ΔH , Дж/мг-ион	$t_{1/2}$, мин	$W_{\max}$, мВт/мг-ион	ΔH , Дж/мг-ион	$t_{1/2}$, мин	$W_{\max}$, мВт/мг-ион	ΔH , Дж/мг-ион	$t_{1/2}$, мин	$W_{\max}$, мВт/мг-ион
Amberlite IRC-748	-28,60	48,8	136,4	-18,44	90,2	84,3	-17,10	124	158,9	-23,46	61,0	242,8
Diaion CR-11	-18,55	22,4	84,8	-13,57	41,9	393,6	-11,77	47,9	342,8	-16,43	30,5	152,8

Как видно, структура полимерной сетки определяет кинетику сорбции и, соответственно, термокинетику процесса. Так, на Diaion CR-11 сорбция исследуемых ионов заканчивается примерно к 200-240 минуте, а на Amberlite IRC-748 к 260-300 минуте. Различие в кинетике процесса особенно проявляется в начальный период сорбции. Так за 25-50 мин на Diaion CR-11 сорбируются примерно 50% исследуемых ионов, а на Amberlite IRC-748 за тот же период за исключением ионов меди – всего 18-22%. Общим для исследуемых ионитов является то, что максимальный термоэффект наблюдается в начальный период, когда сорбция проходит на поверхности гранул (2-3 мин). Затем и скорость сорбции, и интенсивность термоэффекта уменьшаются и лимитируются диффузией изученных ионов в грануле. В этот период, чем меньше плотность полимерной сетки, тем больше скорость диффузии металл-ионов в гранулах. Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что энергия координационной связи вно-

сит основной вклад в энергетику процесса сорбции не непосредственно, а через уменьшение энергетических затрат системы, обусловленных дегидратацией ионов металла-комплексообразователя.

В заключение еще раз следует подчеркнуть информативность микрокалориметрического метода изучения процесса сорбции как для определения энтальпии процесса в целом, так и для выявления факторов, определяющих энергетику процесса в различные периоды сорбции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кертман С.В., Кертман Г.М., Лейкин Ю.А., Амелин А.Н. / Ж. физич. химии, 1996, т. 70, № 3, с. 522-525.
2. Перелыгин В.М., Амелин А.Н., Перегудов Ю.С., Кертман С.В. / Ж. физич. химии, 1992, т. 66, № 7, с. 1956-1958.
3. Колобов П.Ю., Копылова В.Д., Амелин А.Н. / Ж. физич. химии, 2003, т. 77, № 5, с. 906-908.
4. Зауэр Е.А. / Ж. физич. химии, 2008, т. 82, № 8, с. 1539-1541.
5. Chromatography. Products for analysis and purification/Sigma-aldrich. com/supelco, 2003/2004, p. 453.
6. Вальдман А.И., Панфилов Б.И. / 8-я Всесоюзная конференция по калориметрии и химической термодинамике. Иваново, 1979, с. 479.
7. Бойд Г., Адамсон А., Майерс С. / Хроматографический метод разделения ионов. Москва: ИЛ, 1949, с. 333-370.
8. Мясоедова Г.В., Саввин С.Б. Хелатообразующие сорбенты. Москва: Наука, 1984, 171 с.
9. Копылова В.Д., Вальдман А.И., Вальдман Д.И. и др. / Ж. физич. химии, 1990, т. 64, № 11, с. 007-3011.

Fizzə Məmmədova, Əliəddin Abbasov

ƏLVAN METAL İONLARININ KOMPLEKSƏMƏLƏGƏTİRİCİ İONİTLƏRLƏ SORBSİYASININ ENTALPİYASININ HESABLANMASI

Mikrokalorimetrik metodla Cu(II), Zn, Cd və Pb(II) ionlarının iminodisirkə qruplu Diaion CR 11 və Amberlite IRC 748 kompleksəmələgətirici poliamfolitlərlə funksional qrupların geniş doyma oblastında entalpiyası təyin olunmuş və termokinetikası öyrənilmişdir. Sorbsiyanın energetikasının ionit fazasının sorbsiya olunan ionlarla doyma dərəcəsiindən və onların təbiətindən asılılığı göstərilmişdir. İstilik effektinin sorbsiya müddətindən asılılığı öyrənilmiş, bunun əsasında isə daxili diffuziya əmsalları təyin edilmişdir.

Açar sözlər: entalpiya, kompleksəmələgətirici ionitlər, əlvan metal ionları, istilikayrılmanın intensivliyi, termokinetika, diffuziya əmsalları.

Fizza Mammadova, Aliaddin Abbasov

**CALCULATION OF ENTHALPY OF NON-FERROUS METALL IONS
SORBTION BY COMPLEXING RESINS**

The enthalpy of Cu (II), Zn, Cd and Pb (II) ions by complexing imino-diacetic polyampholytes Amberlite IRC-748 and Diaion CR-11 has been determined by microcalorimetric method over a wide range of functional groups fill degree and sorption thermokinetics is investigated. The dependence of the energy on the degree of sorption-penalty phase of filling the resin sorbed ions and by their nature. The dependence of the thermal effect of adsorption time on the basis of which to determine the coefficients of internal diffusion.

Key words: *enthalpy, chelating resins, ions of nonferrous metals, heat release intensity, thermokinetics, diffusion coefficients.*

BAYRAM RZAYEV,
TURAC SÜLEYMANOVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: teimxkl@gmail.com

MÜXTƏLİF TƏRKİBLİ MIS(I)TİOARSENİTLƏRİN SU VƏ ÜZVİ MÜHİTDƏ SİNTEZİ

Arsen(III)sulfidlə mis(I)xloridin su mühitində CuAsS_2 və Cu_3AsS_3 tərkibli tiobirləşmələrinin alınma şəraiti tədqiq edilmişdir. Reaksiyanı $20-60^\circ\text{C}$ temperaturda As_2S_3 -ün CuCl -ə mol nisbəti 1:1,6, mühitin pH-ı 1-7 olduqda CuAsS_2 tərkibli tiobirləşmə alınır. Birləşmənin tərkibi analiz edilmiş, xüsusi çəkisi təyin edilmiş, ərimə temperaturu çıxarılmış, rentgenfaza analizi aparılmışdır. Birləşmə suda çətin həllolan və mineral turşulara qarşı davamlıdır. Çökdürücü-nün miqdarını $\text{As}_2\text{S}_3:\text{CuCl} = 1:3,5$ nisbətində qədər artırıqda Cu_3AsS_3 tərkibli ikinci tiobirləşmə alınır. Birləşmə suda çətin həllolan və turşulara qarşı davamlıdır. Mis(I) xlorid (CuCl), natrium metaarsenit (NaAsO_2) və natrium sulfid ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) reaktivlərindən istifadə edərək etilenqlikol mühitində CuAsS_2 alınmışdır. Proses $413-443\text{ K}$ temperaturalarda, 6 saat müddətində və $\text{pH} = 7-6$ həddində aparılmışdır. Birləşmənin termogravimetrik analizi aparılmış, ştrixdiqramı qurulmuş, rentgenfaza analizi yerinə yetirilmişdir.

Açar sözlər: *mis tioarsenitlər, çökdürmə, kimyəvi analiz, termogravimetrik analiz, morfologiya.*

Cu-As-S sistemində Cu_3AsS_3 , CuAsS_2 , $\text{Cu}_4\text{As}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_6\text{As}_4\text{S}_9$ tərkibli üçlü birləşmələrin alındığı məlumdur. Bu üçlü birləşmələr funksional materiallar olub yarımkeçiricilər texnikasında geniş tətbiq olunur. Birbaşa sintez metodundan fərqli olaraq, bu birləşmələrin su və üzvi həlledici mühitlərində sintezi aktual məsələlərdən biri hesab olunur. Son zamanlar qeyri-üzvi birləşmələrin nano- və mikro birləşmələrinin sintez edilməsinə çox maraq artmışdır. Onların praktiki tətbiqi çoxsaylı nanomaterialların inkişafında yeni perspektivlər yaradır. Bu istiqamətdə tədqiqat işlərinin nəticələrinin təhlili ilə bağlı bir sıra məlumatlar verilmişdir, nano- və mikro hissəciklərin sintezi şərtləri öyrənilmişdir. Öldə edilən məlumatlara görə əksər hallarda nano- və mikro hissəciklər solvo- və ya hidrotermal sintez şəraitində alınır. Alınan nano- və mikro hissəciklərdə yeni xassələr müşahidə olunur. Bu da bu sahədə aparılan tədqiqat işlərinin aktual olduğunu göstərir. Ədəbiyyat materiallarının analizindən məlum olmuşdur ki, üzvi həlledicilər mühitində mis(I) tioarsenitlərin alınması haqqında

məlumat demək olar ki yoxdur. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərində məqsədimiz Cu-As-S sistemində olan Cu_3AsS_3 , CuAsS_2 , $\text{Cu}_4\text{As}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_6\text{As}_4\text{S}_9$ tərkibli birləşmələrin birbaşa sintez metodundan fərqli olaraq su mühitində alınması şəraitinin tədqiqi və onların bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənməkdən ibarət olmuşdur. Bu üçlü birləşmələr funksional materiallar olub yarımkeçiricilər texnikasında geniş tətbiq olunur. Su, eləcə də üzvi mühitdə sintez birləşmələrin nano və mikro hissəciklərinin alınmasına imkan verir. Alınan hissəciklərdə yeni xassələr müşahidə edilir. Ona görə də bu sahəyə maraq son dövrlər xeyli artmışdır.

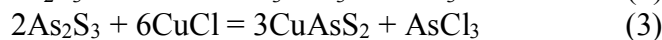
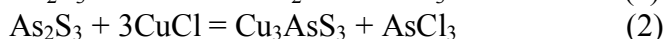
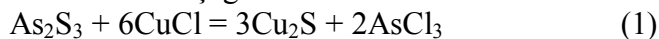
Cu-As-S sistemi ilk dəfə müəlliflər tərəfindən [1] yeni şüşə almaq məqsədilə işlənmişdir. Şüşə vakuum sintez metodu ilə 1173 K maksimum temperaturada sintez edilmişdir. Birləşmənin sintezi geoloji nöqteyi-nəzərdən də əhəmiyyətliyədir. Belə ki, tərkibində mis olan 23 ikili və üçlü birləşmələrin 21-nə təbiətdə rast gəlinir. Su mühitində tioarsenitlərin alınmasına dair ilk dəfə tədqiqat işini müəllif [5] yerinə yetirmişdir. O, arsen(III)sulfidin mis(I)xloridlə qarşılıqlı təsirindən çökdürücünün miqdarından və mühitin turşuluğundan asılı olaraq müxtəlif tərkibli tioarsenitlərin (CuAsS_2 , Cu_3AsS_3) alınma şəraitini araşdırmış və fərdiliklərini müəyyən etmişdir.

Sistemdə sintez olunan birləşmələrin içərisində amorf yarımkeçirici material kimi ən maraqlı və əhəmiyyətli CuAsS_2 -dir. Göründüyü kimi, CuAsS_2 çox qiymətli amorf yarımkeçirici birləşmədir. Lakin onun alınması çətin olub vakuumda yüksək temperaturda yerinə yetirilir.

Bu işdə məqsəd CuAsS_2 -nin alınması üçün yüksək temperatur tələb etməyən və asan yerinə yetirilən yeni metod işləməkdir.

Təcrübi hissə

Arsen(III)sulfidin mis(I)xloridlə qarşılıqlı təsirindən çökdürücünün miqdarından və mühitin turşuluğundan asılı olaraq müxtəlif birləşmələrin – mis(I) sulfid, arsen (III) xlorid və müxtəlif tərkibli tioarsenitlərin alınma bilməsi güman edilir. Reaksiyaların tənlikləri aşağıdakı kimidir:



Birinci tənlikdən görünür ki, As_2S_3 -ün CuCl -ə nisbəti 1:6 olduqda reaksiya komponentlərin tam əvəzlənməsi ilə gedir. Çökdürücünün CuCl miqdarını $\text{As}_2\text{S}_3:\text{CuCl} = 1:3$ nisbətində, yəni iki dəfə azaltdıqda arsenin Cu_3AsS_3 tərkibli birləşməsi, nəhayət çökdürücünün miqdarını daha iki dəfə azaltdıqda CuAsS_2 tərkibli tiobirləşmə alınır.

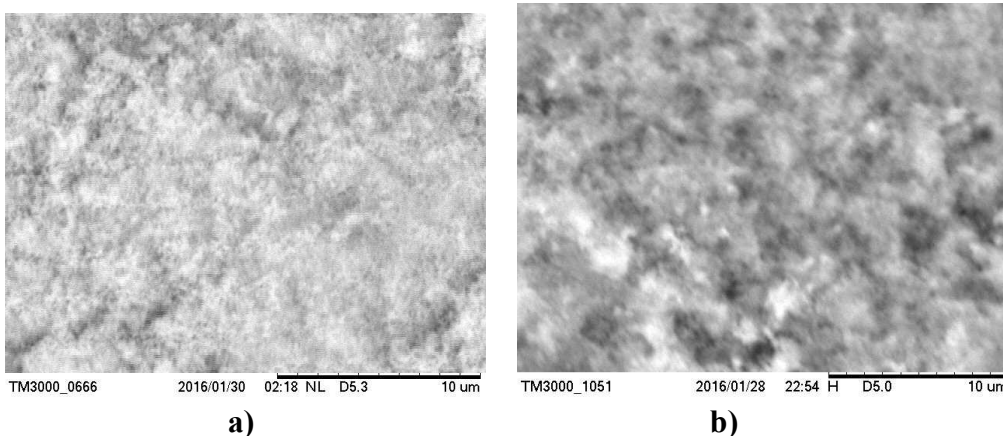
CuAsS_2 birləşməsini üzvi mühitdə (etilenqlikol mühitində) sintez etmək üçün ilkin komponent kimi mis(I)xlorid (CuCl), natrium metaarsenit (NaAsO_2) və natrium sulfid ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) reaktivlərindən istifadə edilmişdir. Reaksiya zamanı reagentlərin miqdarı stexiometriyaya uyğun müəyyən edilir, əvvəlcə natrium metaarsenit natrium sulfidlə çökdürülməklə arsen(III)sulfid alınmışdır.

Çöküntü çökdürmə stəkanına keçirilərək müxtəlif miqdar mis(I)xlridlə çökdürülmüşdür, qarışdırılıb təcrübə qabına yığılmış, təcrübə qabı teflon küveytə yerləşdirilmişdir. Ağzı kip bağlanmış və mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulmuşdur. Proses 413-443 K temperaturlarda, 6 saat müddətində və pH = 7-6 həddində aparılmışdır.

Müzakirə və nəticələr

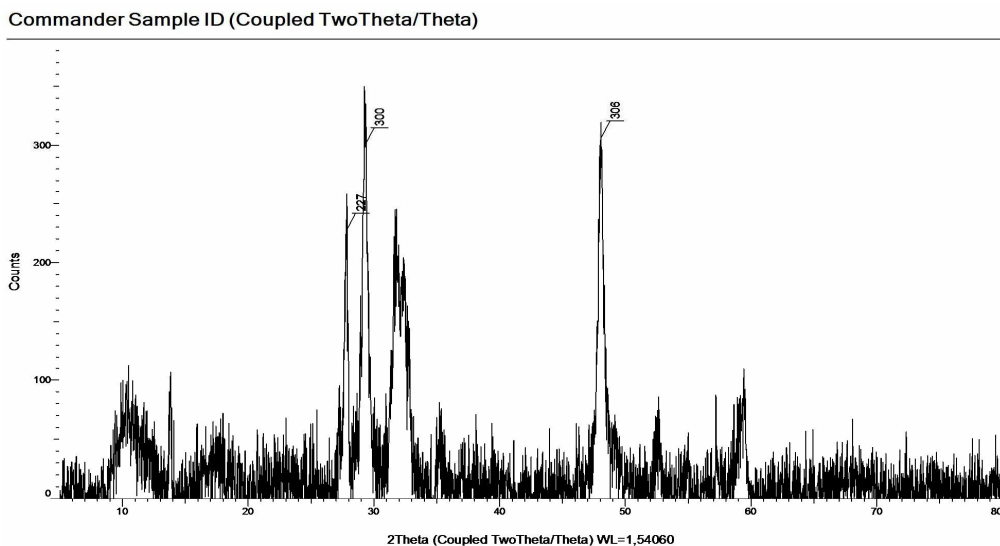
Sintez nəticəsində su və üzvi mühitdə alınan tiobirləşmələrin tərkibini öyrənmək üçün fiziki və kimyəvi parametrləri təyin edilmişdir. Birləşmələrin fərdiliyini müəyyən etmək üçün morfologiyası, rentgenfaza analizi, termoqravimetrik analizi, ərimə temperaturu öyrənilmiş və çöküntünün kimyəvi analizi aparılmışdır.

Nümunələrin morfologiyası (Hitachi TM3000, Yaponiya) elektron mikroskopunda yerinə yetirilmişdir. Su mühitində sintez edilmiş nümunələrin elektron mikroskopunda nano- və mikrohissəciklərinə rast gəlinmir. Üzvi mühitdə sintez edilmiş nümunələrin nanohissəciklərinin quruluşu şəkil 1-də verilmişdir.



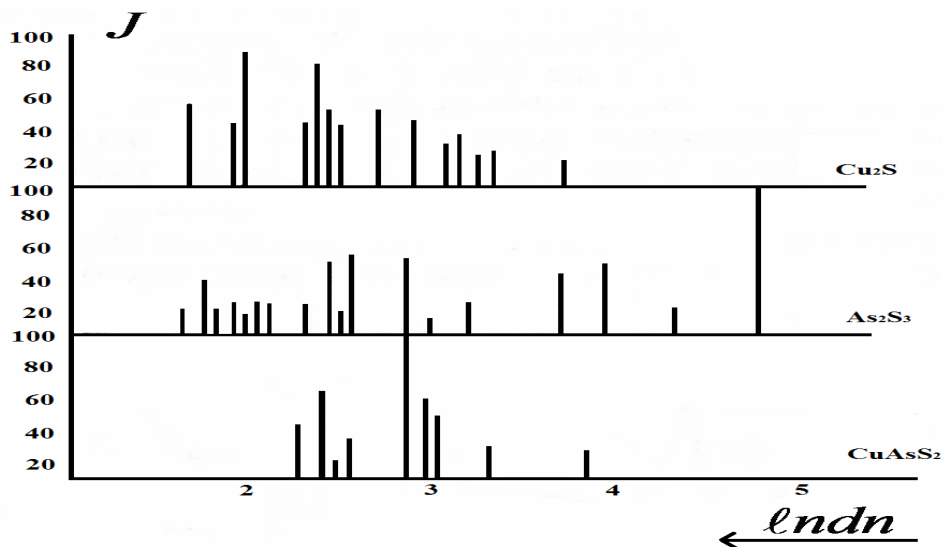
Şəkil 1. 443 K temperaturda CuAsS_2 (a) və Cu_3AsS_3 (b) tiobirləşmələrinin nanohissəciklərinin elektron mikroskopda görünüşü.

Üzvi mühitdə sintez edilmiş CuAsS_2 birləşməsinin rentgenfaza analizi Almaniyanın Bruker firmasının istehsalı olan D8 ADVANCE toz difraktometri (bucaq $0 < 2\theta < 80^\circ$, dalğa uzunluğu $\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$, şüalanmanın mənbəyi 40 kV gərginlik və 40 mA cərəyan şiddəti rejimində işləyən $\text{CuK}\alpha$ anodudur) ilə öyrənilmişdir (şəkil 2).



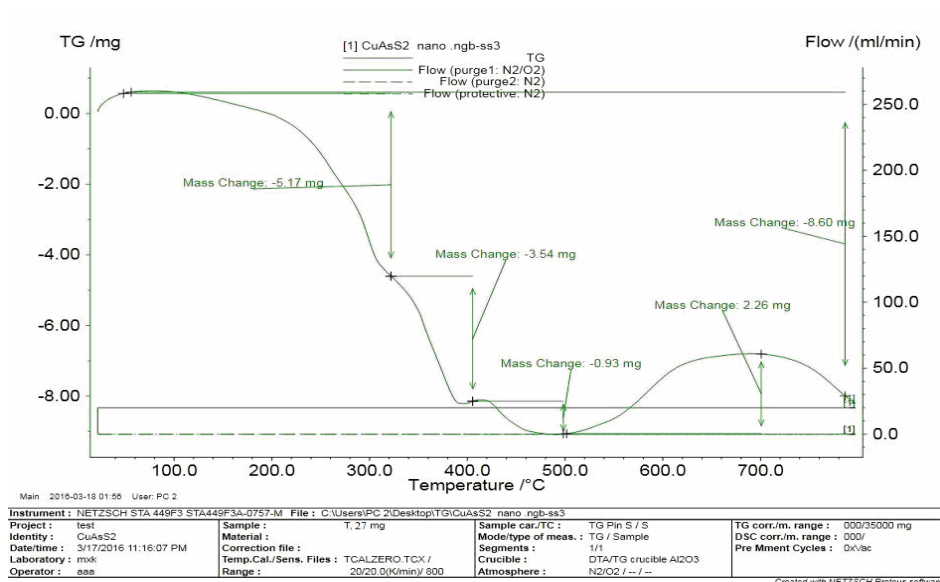
Şəkil 2. Üzvi mühitdə alınmış CuAsS_2 -nin rentgenfaza analizi.

Şəkil 3-də su mühitində CuAsS_2 -nin DRON-3-də çıxarılmış rentgenoqramasına əsasən hesablanmış ştrixdiqramı verilmişdir. Diaqramdan görünür ki, CuAsS_2 -nin səciyyəvi intensiv xətləri Cu_2S və As_2S_3 -ün xətlərindən fərqlənir. Bu da özlüyündə alınan birləşmənin fərdi birləşmə olduğuna sübutdur.



Şəkil 3. CuAsS_2 -nin ştrixdiqramı.

Üzvi mühitində sintez olunmuş CuAsS_2 -nin termoqramimetrik analizi Almaniya istehsalı Fascinating Flexibility in thermal Analysis NETZSCH STA 449F3 cihazında aparılmışdır. Analizin nəticələri şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. CuAsS₂-ün termoqravimetrik analizi.

Şəkindən göründüyü kimi, nümunədən temperatur 0-800°C arasında 8,60 mg kütlə itkisi baş vermişdir. 300°C temperatürə qədər kütlə itkisi 5,17 mg olmuşdur ki, bu kükürdün oksidinə uyğun gəlir. 500-700°C temperaturda kütlənin artması mis və arsenin oksidləşməsi hesabına baş verir, 700°C-dən sonra kütlə itkisinin səbəbi əmələ gələn oksidin (As₂O₃) sublimasiyasına müvafiqdir. Qrafikdəki nəticələrə görə aparılmış hesablamaların nəticələri nəzəri hesablanmış nəticələrə uyğun gəlir. Bu bir daha tərkibin düzgünlüyünü təsdiq edir.

Çöküntünün analizi: 0,4352 q sabit kütləyə qədər qurudulmuş çöküntü qələri mühitdə qatı H₂O₂ ilə parçalanır. Bu zaman mis qara rəngli CuS çöküntüsünə keçir, arsen isə məhlulda qalır. Mis(II)sulfid süzülür. Süzüntüdə arsen As₂S₃ şəklində çökdürülüb çəkilir. Mis ayrı götürülmüş nümunədə təyin edilir. Tioarsenit nümunəsi qatı nitrat turşusu ilə parçalanır. Arsen ammonium-maqnezium-arsenat çöküntüsü şəklində [3] çökdürülüb süzülür. Süzüntüdə mis meto-dika [4] üzrə natrium tiosulfatla titrləməklə təyin edilir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Mis (I) tioarsenitin analizi

Götürülmüşdür As ₂ S ₃ , q	Komponentlər, %					
	Cu		As		S	
0.4532	prak.	nəzər.	prak.	nəzər.	prak.	nəzər.
	31.22	36.74	31.70	31.36	36.98	31.65

Analizlərin nəticəsinə əsasən mis(I)tioarsenitin sadə formulu çıxarılmışdır – CuAsS₂. Bu da həqiqətən üçüncü reaksiyanın getdiyini və nəticədə CuAsS₂ tərkibli mis(I)tioarsenit birləşməsinin alındığını göstərir.

Birləşmənin suda və müxtəlif qatılıqlı sulfat, xlorid və natrium hidroksid məhlullarında otaq temperaturunda həll olması öyrənilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

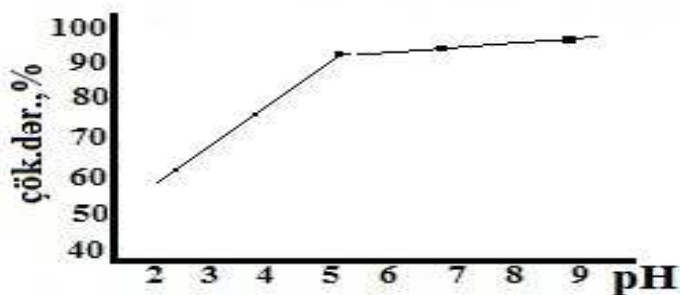
Mis(I)tioarsenitin suda həllolma qabiliyyəti və turşulara münasibəti

Suda həllolma qab., mol/l	h.h	HCl (M)-da həllolma qab., mol/l		H ₂ SO ₄ (M)-da həllolma qab., mol/l		NaOH (M) həllolma qab., mol/l	
		1	4	1	4	1	4
$2.3 \cdot 10^{-7}$	$3.29 \cdot 10^{-14}$	$8.4 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-3}$	$2.4 \cdot 10^{-4}$	$4.9 \cdot 10^{-3}$	$2.1 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^{-2}$

Cədvəldəki rəqəmlər göstərir ki, mis(I)tioarsenit nəinki suda eyni zamanda durulaşdırılmış mineral turşu məhlullarında çətin həll olan maddədir. Deməli, həm də turşulara qarşı olduqca davamlıdır. CuAsS_2 tiobirləşməsi su məhlulundan amorf kütlə şəklində alınmışdır. Onun kristallaşdırılması üçün müəyyən miqdar nümunə kvars ampulaya tökülür, zona əridilməsindən keçirilir. Zona əridilmə şəraiti aşağıdakı kimidir: nümunə doldurulmuş kvars ampula üçzonalı sobaya yerləşdirilir; sobanın isti zonası 630-640°C, soyuq zonası isə 450-500°C olur. Sobanın hərəkəti 4 sm/saat, nümunədən keçidi isə 6 dəfə təşkil edir. CuAsS_2 -nin ərimə temperaturunu təyin etmək üçün zona əritmə üsulu ilə təmizlənmiş 2 q nümunə termoparanın yerləşdirilməsi üçün oyuğu olan ampulaya tökülür. Ampula 10^{-3} mm c.süt. qalıq təzyiqdə havası sorulur və əridilərək bağlanır. Birləşmənin termoqramı NTR-70 cihazında yazılır.

Bu işdə eyni zamanda ikinci reaksiya üzrə əmələ gələn Cu_3AsS_3 tiobirləşmənin alınması şəraiti də tədqiq edilmişdir. Cu_3AsS_3 tərkibli tiobirləşmənin alınması metodunu işləmək üçün əsas aşağıdakı reaktivlərdən istifadə olunmuşdur: NaAsS_2 reaktivindən çökdürmə metodu ilə alınmış arsen (III)sulfid, metodika [5] üzrə hazırlanmış mis (I) xloridin ammoniyak məhlulu.

Mühitin pH-nın mis(I)tioarsenitin tam çökməsinə təsiri öyrənilmişdir. Təcrübələr otaq temperaturunda komponentlərin $\text{As}_2\text{S}_3:\text{CuCl} = 1:3,5$ nisbətində aparılmışdır. Hidrogen ionlarının qatılığı 5%-li xlorid turşusu məhlulu ilə nizamlanır. Təcrübələrin nəticələri şəkil 4-də verilir.



Şəkil 5. pH-in Cu_3AsS_3 -ün tam çökməsinə təsiri.

ƏDƏBİYYAT

1. Горюнова Н.А., Коломиец Б.Т., Шило В.П. Стеклообразное состояние. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1960, с. 456.
2. Кольтгоф И.М. и др. Объемный анализ. Т. III, Москва: ГХЛ, 1961, с. 618.
3. Немодрук А.А. Аналитическая химия мышьяка. Москва: Наука, 1976, с. 34.
4. Корягин Ю.Ф., Ангелов И.И. Чистые химические вещества. Москва: Химия, 1974, ст. 352.
5. Rzayev B.Z. Arsenin kükürlü birləşmələri sahəsində yeni tədqiqatlar. Bakı: Elm, 2002, s. 28.

Байрам Рзаев, Турадж Сулейманова

СИНТЕЗ ТИОАРСЕНИТОВ МЕДИ (I) В ВОДНОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДАХ

Исследовано получение тиосоединений состава CuAsS_2 и Cu_3AsS_3 в водной и органической средах взаимодействием сульфида мышьяка и хлорида меди (I). При проведении реакции при температуре 20-60°C, мольное соотношение As_2S_3 к CuCl 1:1,6, pH = 1-7 получается соединение состава CuAsS_2 . Проведен химический анализ состава соединения, определен удельный вес, снята температура плавления, выполнен рентгенофазовый анализ. Соединение трудно растворяется в воде и устойчиво к минеральным кислотам. При увеличении количества осадителя до $\text{As}_2\text{S}_3:\text{CuCl} = 1:3,5$ получается второе тиосоединение состава Cu_3AsS_3 . Соединение трудно растворяется в воде и устойчиво к минеральным кислотам. Используя хлорид меди CuCl , метаарсенит натрия (NaAsO_2) и сульфид натрия ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), в среде этиленгликоля получено соединение CuAsS_2 . Процесс проведен при температуре 413-443 К в течение 6 часов и при интервале pH = 6-7. Проведен термогравиметрический анализ, построена штрихдиаграмма и выполнен рентгенофазовый анализ соединения.

Ключевые слова: *тиоарсениты меди(I), осаждение, химический анализ, термогравиметрический анализ, морфология.*

Bayram Rzaev, Turaj Suleymanova

**SYNTHESIS OF COPPER (I) THIOARSENITES IN
WATER AND ORGANIC MEDIA**

Conditions for obtaining thiocompounds with composition CuAsS_2 , Cu_3AsS_3 in aqueous and organic media by interaction of arsenic sulfide and copper (I) chloride are investigated. Carrying out the reaction at a temperature of 20-60°C, the molar ratio As_2S_3 : CuCl to 1:1.6, pH = 7.1 gives compound of CuAsS_2 composition. The chemical analysis of the compound composition is carried out, specific gravity is determined, melting point is taken, X-ray analysis performed. The compounds are difficult to dissolve in water and resistant to mineral acids. By increasing the amount of precipitant to As_2S_3 : CuCl = 1: 3.5 yields the second thio compound composition Cu_3AsS_3 . The compound is difficult to dissolve in water and is stable to mineral acids. Using copper chloride CuCl , sodium metaarsenit (NaAsO_2) and sodium sulfide ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) in ethylene glycol medium is obtained CuAsS_2 . The process is carried out at 413-443 K for 6 hours and at a pH range of 6-7. Thermal gravimetric analysis is carried out, line-diagram is made, and X-ray phase analysis of this connection is carried out.

Key words: *tioarsenit copper (I), deposition, chemical analysis, thermogravimetric analysis, morphology.*

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

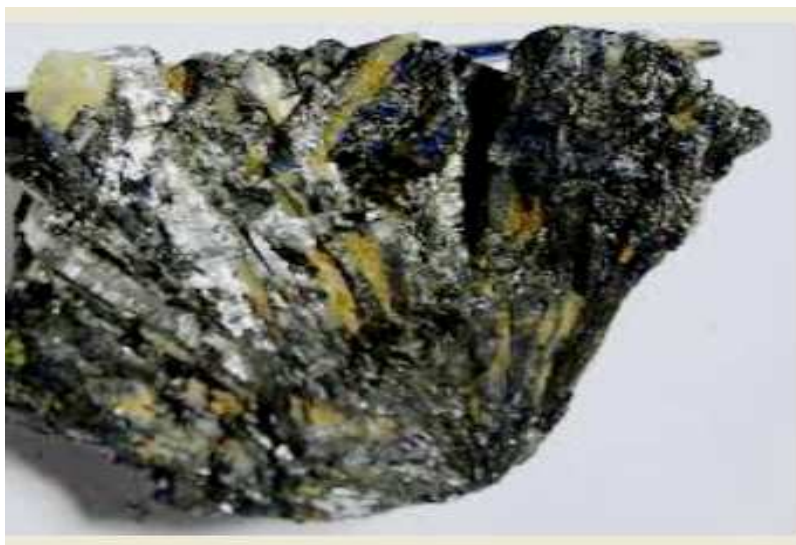
ƏHMƏD QARAYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ahmedgaraev@mail.ru

DARIDAĞ SÜRMƏ FİLİZİNDƏN SÜRMƏ(III)SULFİDİN SUBLİMASİYA ÜSULU İLƏ ALINMASI ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Darıdağ sürmə filizindən sublimasiya üsulu ilə sürmə(III) sulfid alınması şəraiti öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Darıdağ sürmə filizindən hissəciklərinin ölçüsü 0,11-0,095 mm həddində, 600°C, temperaturda, $P_v = 3 \cdot 10^{-2}$ mm. c. süt. vakuumda, 25-30 dəq. müddətində və ikiqat sublimasiyasından sonra 98.58% təmizlikdə, 99,50% çıxımla sürmə(III) sulfid alınmışdır.

Açar sözlər: *Darıdağ, sürmə filizi, sürmə(III)sulfid, temperatur, vakuum, sublimasiya.*

Təbiətdə sürmə adətən, sulfid, oksid və onların qarışıq mineralları şəklində yayılmışdır. Sürmə filizinin əsas mineralları bunlardır: antimonit (Sb_2S_3), valentinit (Sb_2O_3), servantit (Sb_2O_4), kermezit ($2Sb_2S_3 \cdot Sb_2O_3$), stibikonit ($Sb_2O_4 \cdot H_2O$). Təbii sürmə filizi antimonit mineralı kimi adlandırılır (şəkil 1).



Şəkil 1. Darıdağ sürmə filizi.

Alınma üsulundan asılı olaraq sürmə(III)sulfid bir kristallik və iki amorf formada olur. Sənayedə sürmə(III)sulfid müxtəlif üsullarla alınır. Kristallik sürmə(III)sulfid adətən Sb və S elementlərin birlikdə əridilməsindən və ya sürmə ərintisi üzərindən kükürd buxarları keçirməklə sintez edilir. Amorf sürmə(III)sulfid isə həllolan sürmə duzu məhlulları ilə hidrogen sulfid qazının qarşılıqlı təsirindən alınır. Amorf sürmə(III)sulfid alınma şəraitindən və hissəciklərin ölçüsündən asılı olaraq müxtəlif rənglərdə (boz, qara, qırmızı, sarı, qəhvəyi, bənövşəyi və s.) olur.

Sürmə(III) sulfid katalizator qatqıları, sikkativlər, şüşə, kibrit, rezin və hərbi barıt istehsalında termostabiləşdirici reagent kimi geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Həmçinin təmiz sürmə(III)sulfid yarımkeçirici materiallar sinfinə aid olub elektronika sahəsində istifadə edilir.

Son onilliklərdə sürmə(III)sulfidin nanohissəciklərinin və nazik təbəqələrinin alınması istiqamətində geniş işlər aparılır. Müəlliflər [2] tərəfindən etilendiamin mühitində etilditiokarbonatla (ksantogenat) kaliumantimoniltartratın qarşılıqlı təsirindən otaq temperaturunda nano məftillər alınmışdır. Digər bir işdə sürmə(III)xloridlə natrium sulfidin etilenqlikolda 200°C temperaturda və 10 saat müddətində sürmə(III)sulfidin nanoməftilləri sintez edilmişdir [3]. Abdolali Alemi və həmkarları tərəfindən [4] hidrotermal metodla kükürd, sürmə və yodun qarşılıqlı təsirindən 180°C temperaturda və 24 saat müddətində kristallik sürmə (III) sulfidin nanoçubuqlarının sintez şəraiti müəyyən edilmişdir.

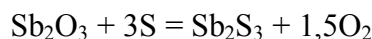
Qeyd olunanlardan fərqli olaraq təqdim olunan işdə ilk dəfə Darıdağ sürmə filizindən təmiz sürmə(III)sulfidin sublimə üsulu ilə alınması şəraiti verilmişdir.

Təcrübi hissə

Darıdağ sürmə filizinin tərkibinin kimyəvi analizi [1] verilmişdir. Filizdə olan əsas makrokomponentlər bunlardır: Sb_2S_3 – 51,00%, Sb_2O_3 – 20,71%, S – 7,08%, SiO_2 – 7,51%, Ca – 2,68%, Mg – 1,4% və şlam əmələ gətirən maddələr (su ilə yuyulanlar) 19,42%. Filizlərin işlənməsində hissəciklərin ölçüsünün xeyli dərəcədə əhəmiyyəti olduğundan, təcrübələrdə filizin hissəciklərinin ölçüsü 0,11-0,095 mm həddinə kimi LDİ-65 diskli laboratoriya dəyirmanında üyüdülmüş nümunələrdən istifadə edilmişdir.

Sürmə(III)sulfidin havasız şəraitdə (vakuumda) sublimasiya etmə xassəsini (qovulma) nəzərə alıb filizdə sürmə birləşmələrinin miqdarı sublimə üsulu ilə də öyrənilmişdir. Belə ki, məlum miqdar filiz nümunəsi (qara rəngli) bir tərəfi bağlı, ağzı şlifli kvarts reaktora yığıldıqdan sonra kütləsi məlum olan qəbuledici ilə birləşdirilərək, borulu sobaya yerləşdirilir və 550-600°C temperaturda 20-30 dəqiqə müddətində közərdilir (hava daxil olmadan). Bu zaman filiz nümunəsi əriyərək tünd qəhvəyi rəng alır. Sonra sobanın temperaturu 650-700°C-ə çatdırılır və nümunə 2 mm c.süt. vakuumda (vakuum nasosu vasitəsi ilə) sublimasiya edilir. Sublimatın kütləsi çəkilərək Sb_2S_3 -in miqdarı müəyyən edilir. Təcrübənin nəticələrinə görə alınmış sürmə(III)sulfidin miqdarı kimyəvi analizlə təyin edilən miqdardan xeyli çox olmuşdur. Filizin tərkibinin kimyəvi analizinə

nəzər saldıqda orada sürmənin kütləcə iki sulfid və bir oksid şəklində olduğu aydın görünür. Bu isə sürmənin kerməz (2Sb₂S₃·Sb₂O₃) mineralına uyğun olduğunu göstərir. Filizdəki makrokomponentlərdən biri də sərbəst kükürddür. Hesab edirik ki, sublimasiya prosesindən sonra sürmə(III)sulfidin kütləsinin artması sürmə(III)oksidin yuxarı temperaturda (550°C) və havasız şəraitdə kükürdlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir. Prosesin reaksiya tənliyi aşağıdakı kimi tərtib edilmişdir.



Tənlikdən göründüyü kimi, sürmə(III)oksidin sulfidləşməsindən Sb₂S₃ əmələ gəlir. Filizdə olan sürmə(III)sulfidlə sulfidləşməsindən sonra alınan Sb₂S₃-ün kütlələrinin cəmi nümunədəki sürmə(III)sulfidin nəzəri kütləsinə təşkil edir. 1,00 q filiz nümunəsindən 0,7530 q sürmə(III)sulfid (sublimat) alınmışdır. Təcrübələrdə də bu rəqəm sublimatın nəzəri kütləsi kimi göstərilmişdir.

Optimal şəraitdə alınmış sürmə(III) sulfidin termoqravimetrik və differensial termiki analizləri Almaniyada istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazında aparılmışdır. Nümunənin fərdiliyi “Bruker” 2D PHASER rentgen difraktometrinin vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

Nəticə və müzakirələr

Prosesin optimal şəraitini müəyyən etmək üçün müxtəlif faktorların işin gedişinə təsiri öyrənilmişdir. İlk olaraq temperaturun sürmə(III)sulfidin 2 mm c. süt. vakuumda sublimasiya dərəcəsinə təsiri müəyyən edilmiş və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Temperaturun sürmə(III) sulfidin sublimasiya dərəcəsinə təsiri

P_v = 2 mm. c. süt.

Filiz nümunəsi, q	Sublimatın nəzəri kütləsi, q	Temperatur, °C	Vaxt, dəq.	Sublimasiya dərəcəsi, %
2.0000	1.5150	400	30	-----
2.0000	1.5150	500	30	-----
2.0000	1.5150	600	30	99.46
2.0000	1.5150	700	30	99.60

Təcrübələrin nəticələrindən aydın olur ki, 2 mm c. süt. vakuumda və 400-600°C temperatur həddində filizdən sublimat məhsulu əmələ gəlmir. Lakin 600-700°C arası temperaturda nümunənin sublimasiya dərəcəsi orta hesabla 99,50% təşkil edir. Eyni zamanda təcrübələr digər bir vakuumda (qismən dərin vakuum) aparılmışdır. Forvakuum qurğusunun köməyi ilə 3,10⁻² mm. c. süt. dərinlikdə vakuum əldə edilmiş və növbəti təcrübələr bu vakuumda və müxtəlif temperaturlarda yerinə yetirilmiş, nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

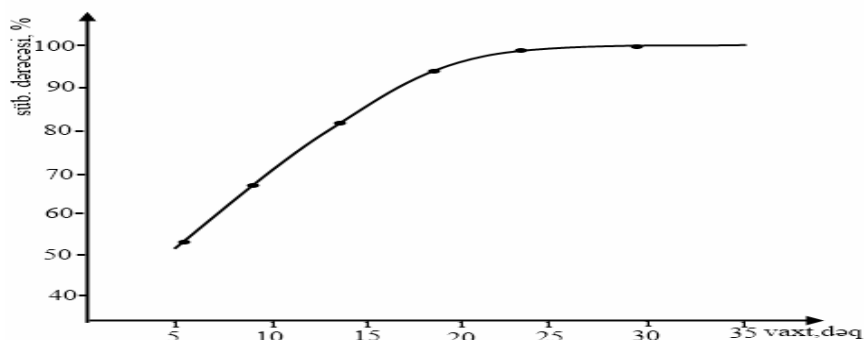
Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, 3,10⁻² mm.c.süt vakuumda sürmə(III) sulfidin sublimasiyası 500°C temperaturdan başlayır və həmin şəraitdə Sb₂S₃-ün 25,45%-i sublimasiya edir. Lakin 600°C temperaturda və 3,10⁻² mm c. süt. Vakuumda sürmə(III)sulfidin sublimasiya dərəcəsi 99,76% təşkil edir. Bu tempe-

Cədvəl 2

Temperaturun sürmə(III) sulfidin sublimasiya dərəcəsinə təsiri
 $P_v = 3,10^{-2}$ mm c. süt.

Filiz nümunəsi, q	Sublimatın nəzəri kütləsi, q	Temperatur, °C	Vaxt dəq.	Sb ₂ S ₃ -ün sublimasiya dərəcəsi %
2,0000	1,5150	400	30	-----
2,0000	1,5150	500	30	25,45
2,0000	1,5150	600	30	99,76
2,0000	1,5150	700	30	99,85

ratur sürmə(III)sulfidin sublimasiyası üçün optimal hesab edilmişdir. Bir seriya təcrübələrlə sürmə(III)sulfidin sublimasiyasının vaxtdan asılılığı öyrənilmiş və nəticələr şəkil 2-də verilmişdir. Proses bu şəraitdə aparılmışdır. Nümunə 2,0000 q, temperatur 600°C, $P_v = 3,10^{-2}$ mm c. süt.



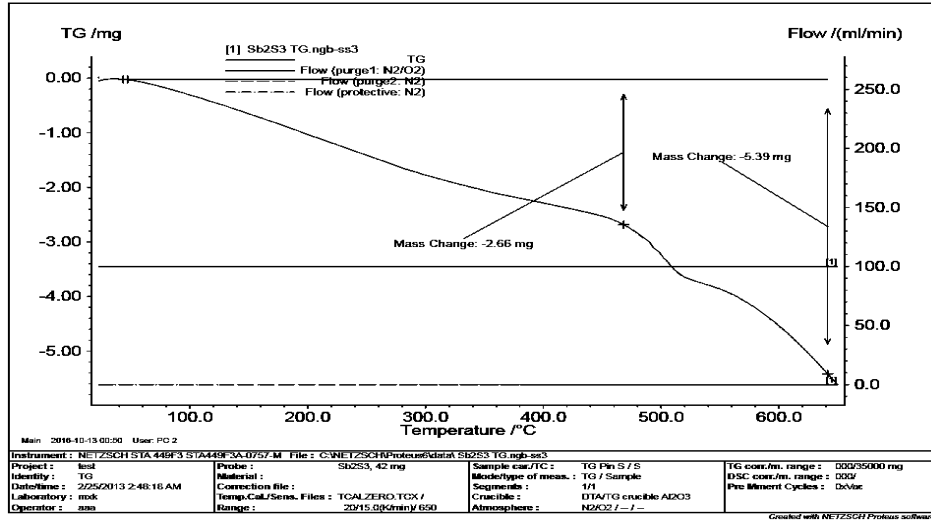
Şəkil 2. Sürmə(III) sulfidin sublimasiya dərəcəsinin vaxtdan asılılığı.

Şəkildən göründüyü kimi, filizdən sürmə(III)sulfidin tam çıxarılması 25-30 dəqiqə müddətində başa çatır. Filizin ikiqat sublimasiyasından sonra alınan sürmə(III)sulfidin kristallarının forması şəkil 3-də verilmişdir.



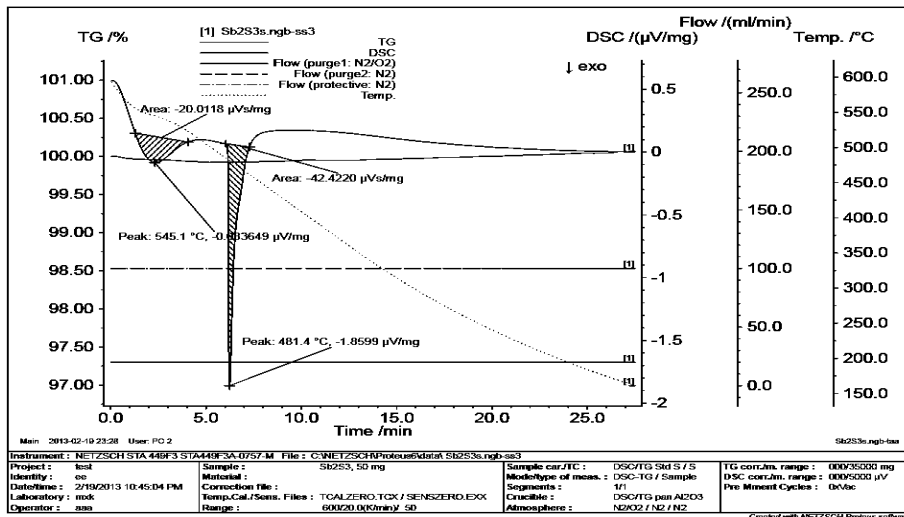
Şəkil 3. İkiqat sublimasiyadan sonra alınmış Sb₂S₃.

Optimal şəraitdə alınmış sürmə(III)sulfidin termoqravimetrik analizi aparılmış və nəticələr 4-cü şəkildə verilmişdir.



Şəkil 4. Sürmə(III) sulfidin termoqrammetrik (TG) ayrısı.

Analiz üçün götürülmüş 42 mq Sb_2S_3 nümunəsi 650°C temperatúra kimi (qızma sürəti 20 dər./dəq) qızdırılmışdır. Kütlə itkisi 5,39 mq olmuşdur. Bu işə birləşmənin tərkibində olan kükürdün oksidləşməsi hesabına baş vermişdir. Nəzəri olaraq 42 mq sürmə(III)sulfidin oksidləşməsindən 36,51 mq sürmə oksid əmələ gəlməlidir. Bu halda kütlə itkisi 5,49 mq olur. Analiz nəticəsində 5,39 mq kütlə itkisi baş vermişdir, və $(42-5,39 = 36,61)$ alınan qalıq nəzəri kütləyə tam uyğundur. Həmin cihazda sürmə(III)sulfidin ərimə temperaturu təyin edilmişdir (şəkil 5).

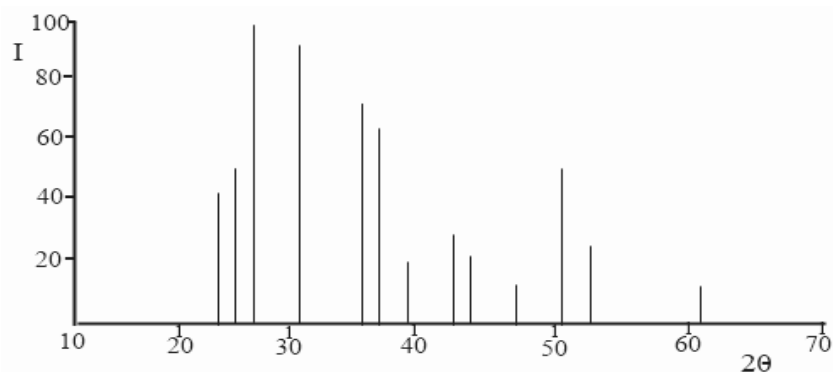


Şəkil 5. Sb_2S_3 -ün diferensial termiki analizi (soyuma ayrısı).

Şəkildən göründüyü kimi, soyuma ayrısında iki pik qeydə alınmışdır. Bunlardan 481,4°C temperaturda alınan pik faza keçidi olduğunu güman edirik. Di-

gər pik isə 545,1°C sürmə(III)sulfidin ərimə temperaturuna uyğun gəlir. Ədəbiyyat materiallarına görə təmiz Sb_2S_3 -ün ərimə temperaturu 546°C-dir.

Rentgen faza analizinin nəticələrinə görə sürmə(III)sulfid ortorombik quruluşludur və bucaq sabitlərinin qiyməti belədir: $a = 11,23$; $b = 11,31$; $c = 3,083$; $z = 4$. Şəkil 6-da isə difraktoqramdan alınan qiymətlərə əsasən ştrixdiaqramı verilmişdir.



Şəkil 6. Sb_2S_3 -ün ştrixdiaqramı.

Rentgen faza analizinin nəticələri Sb_2S_3 -ün fərdiliyini tam təsdiq edir (PDF 42-1393). Nümunənin kimyəvi analizi: Sb – 70,36%, S – 28,22%, cəmi 98,58%. Beləliklə müəyyən edilmişdir ki, Darıdağ sürmə filizindən hissəciklərinin ölçüsü 0,11-0,095 mm həddində, 600°C, temperaturda, $P_v = 3,10^{-2}$ mm c. süt. vakuumda, 25-30 dəq. müddətində və ikiqat sublimasiyasından sonra 98,58% təmizlikdə və 99,50 % çıxımla sürmə(III)sulfid alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qarayev Ə.M. Darıdağ sürmə filizindən sürmə(III)sulfidin natrium hidroksidlə məhlula keçirilməsi //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 2, s. 13-18.
2. Qiaofeng H., Shanshan S., Dongping S., Junwu Z., Xin W. Room-temperature synthesis from molecular precursors and photocatalytic activities of ultra-long Sb_2S_3 nanowires // J. RSC Adv., 2011, № 1, s. 1364-1369.
3. Hanmei H., Maosong M., Baojun Y., Xuanjun Z., Qiaowei L., Weichao Y., Yitai Q. Solvothermal synthesis of Sb_2S_3 nanowires on a large scale // Journal of Crystal Growth, 2003, № 258, 106-112.
4. Alemi A., Sang W.J., Hanifehpour Y., Khandar A., Morsali, Bong-Ki M. Hydrothermal Synthesis of Sb_2S_3 Nanorods Using Iodine via Redox mechanism // Journal of Nanomaterials Volume, 2011 (2011), Article ID 186528, 5 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/186528>.

Ахмед Караев

**ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИСУЛЬФИДА
СУРЬМЫ МЕТОДОМ СУБЛИМАЦИИ ИЗ
ДАРЫДАГСКОЙ СУРЬМЯНОЙ РУДЫ**

Изучены условия получения методом сублимации трисульфида сурьмы из Дарыдагской сурьмяной руды. Установлено, что размер частицы около 0.11-0.095 мм, температура 600°C, вакуум $P_v = 3 \cdot 10^{-2}$ м, время 25-30 минут. После двойной сублимации получен трисульфид сурьмы со степенью чистоты 98,58%. Выход трисульфида сурьмы составляет 99,50%.

Ключевые слова: Дарыдагская сурьмяная руда, трисульфид сурьмы, температура, вакуум, сублимация.

Ahmed Garayev

**STUDY OF ANTIMONY TRISULFIDE PRODUCING BY
SUBLIMATION METHOD OF DARIDAGH ANTIMONY ORE**

The conditions for obtaining sublimation antimony trisulfide of Daridagh antimony ore. It is found that the particle size of about 0.11-0.095 mm, 600°C temperature, vacuum $P_v = 3 \cdot 10^{-2}$ m time 25-30 minutes. After double-sublimation obtained antimony trisulfide with the purity degree of 98,58%. Out of antimony trisulfide is 99,50%.

Key words: Daridagh antimony ore, antimony trisulfide, temperature, vacuum, sublimation.

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

QORXMAZ HÜSEYNOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

ETANOL-SU QARIŞIĞINDA MİS(I) TIOSTANNATLARIN ALINMASI ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI

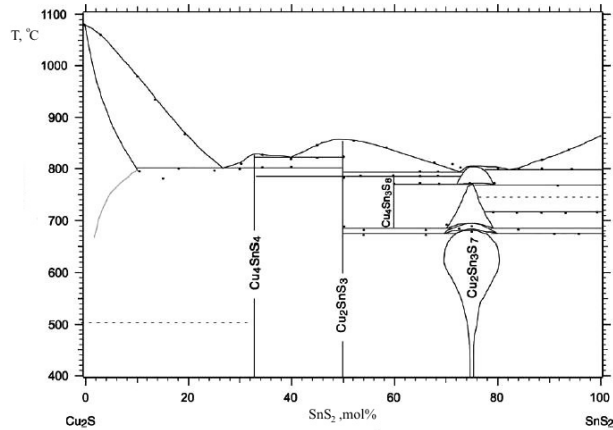
İşdə diferensial-termiki (DTA), rentgenfaza (RFA) mikroquruluş (MQA) və infraqırmızı spektral (İQS) analiz metodları vasitəsilə etanol-su qarışığında Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , $\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ və $\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ tərkibli birləşmələrin alınması şəraiti tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 70°C -də etanol-su qarışığında alınmış birləşmələr əsasən, qeyri-sferik nanohissəciklər formasındadır. 120°C -də isə bu birləşmələrin çubuqşəkilli mikrohissəcikləri alınır. Birləşmələrin nanohissəciklərinin ölçüsü və forması etanolun qatılığından (10^{-2} - 10^{-3} M $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) asılı olaraq dəyişir.

Açar sözlər: *etanol, məhlul, tiostannat, nanohissəcik, quruluş, çöküntü, adheziya.*

Müasir dövrdə ekoloji təmiz enerji mənbələrindən geniş istifadə edilir. Belə perspektivli enerji mənbələrindən biri də günəş enerjisi çeviricisi olan fotoelektrik xassəli yarımkeçiricilərdir. Bu yarımkeçiricilərdən müxtəlif iqlim şəraitində işləyən qurğularda, həmçinin kosmik aparatlarda geniş istifadə edilir.

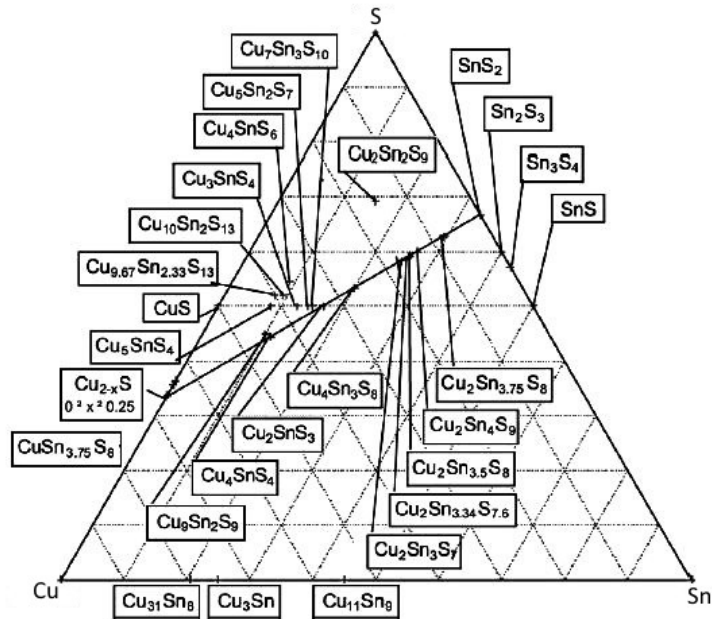
Cu–Sn–S sistemində mövcud olan bəzi mis(I)tiostannatlar yarımkeçirici xassəyə malik olub, mikroelektronikanın müxtəlif sahələrində tətbiq edilir. Bu sistemin bir sıra politermik kəsikləri tədqiq edilmiş və məlum olmuşdur ki, bu sistemdə Cu_2S – SnS_2 kvazibinar kəsiyi üzrə komponentlərin 1:1 nisbətində Cu_2SnS_3 tərkibli birləşmə alınır (şəkil 1). Cu_2SnS_3 birləşməsi 1147 K -də konqruent əriyir və p-tip yarımkeçiricidir [1-8]. RFA metodu müəyyən edilmişdir ki, Cu_2SnS_3 birləşməsi kub sinqoniyada kristallaşır və qəfəs parametri: $a = 5,445$ Å-dir [4]. Digər işin [5] nəticələrinə əsasən, Cu_2SnS_3 birləşməsi tetraqonal quruluşda kristallaşır və qəfəs parametrləri: $a = 5,42$; $c = 10,88$ Å-dir. [6] işin nəticələrinə görə isə Cu_2SnS_3 birləşməsi triklin qəfəs tipində kristallaşır və qəfəs parametrləri: $a = 6,64$; $b = 11,51$; $c = 19,93$ Å; $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 109^\circ 45'$; $\gamma = 90^\circ$ və fəza qrupu P1-dir. Cu_2SnS_3 birləşməsinin sıxlığı $\rho = 5,02\text{ q/sm}^3$, mikrobərkliyi H_μ -1500 MPa-dır [7]. Cu_2S – SnS_2 kvazibinar kəsiyi üzrə daha iki birləşmə – Cu_4SnS_4 və $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ alınmışdır. Cu_4SnS_4 birləşməsi ortorombik quruluşda kristallaşır. Qəfəs parametrləri: $a = 13,50$; $b = 7,66$ və $c = 6,39$ Å-dir. $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$

birləşməsi isə monoklinik sinqoniyada kristallaşır. Qəfəs parametrləri: $a = 12,68$; $b = 7,351$; $c = 12,76\text{Å}$ və $\beta = 109,60^\circ$ -dir.



Şəkil 1. Cu₂S–SnS₂ sisteminin hal diaqramı [4]

Cu–Sn–S sistemində Cu₂Sn₂S₅, Cu₅Sn₂S₇, Cu₁₀Sn₂S₁₃, Cu₄Sn₇S₁₆, Cu₅SnS₄ və Cu₅SnS₆ tərkibli birləşmələr də alınmışdır (şəkil 2). Cu₂Sn₂S₅ birləşməsi Cu₂Sn₃S₇ və Cu₂SnS₃ birləşmələrinin bərk fazada birgə kristallaşması nəticəsində alınır. Cu₅Sn₂S₇ (q.p.: $a = 9,540$; $c = 10,93\text{ Å}$) və Cu₁₀Sn₂S₁₃ ($a = 9,53$; $c = 10,93\text{ Å}$) birləşmələri tetraqonal sinqoniyada kristallaşır. Cu₁₀Sn₂S₁₃ birləşməsi 914 K-də əriyir [8].



Şəkil 2. Cu–Sn–S sisteminin bərkfaza diaqramı [4]

Ümumiyyətlə, ədəbiyyatda [1-8] $\text{Cu}_2\text{S}-\text{SnS}_2$ sistemində 20-ə kimi üçlü birləşmənin mövcud olduğu haqda məlumat verilir (şəkil 2).

[3] işində stexiometrik miqdarda götürülmüş $\text{CuCl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$, $\text{SnCl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ və $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$ duzları qarışığı 50%-li etil spirti məhlulunda qarışdırılmış, qurudulmuş və 673 K-də pirolitik parçalanma metodu ilə Cu_2SnS_3 birləşməsi sintez edilmişdir. RFA metodu ilə birləşmənin fərdiliyi, kristal quruluşu və qəfəs parametrləri tədqiq edilmişdir.

Misin birvalentli və ikivalentli duzlarının spirtə və suda məhlullarından Cu_2SnS_3 və CuSnS_3 tərkibli tiostannatları almaq mümkündür. Qeyd olunan birləşmələr [7] işin müəllifləri tərəfindən ampula metodu ilə elementlərdən birbaşa sintez edilmişdir. [2] işin müəllifləri isə Cu_2SnS_3 birləşməsini natrium tiostannat məhluluna misin həllolan duzları ilə təsir etməklə almışlar. Başlanğıc maddələr – natrium tiostannatlar qalay(IV)sulfid və natrium sulfidin müxtəlif mol nisbətlərində qarışdırmaqla sintez edilmişdir. Bu tioduzların hər birindən başlanğıc maddə kimi istifadə etməklə suda həll olmayan tiostannatlar almaq mümkündür. Müəyyən edilmişdir ki, $\text{Na}_2\text{SnS}_3-\text{CuCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ sistemində komponentlərin müxtəlif mol nisbətlərində qarşılıqlı təsirindən müxtəlif tərkibli tiostannatlar alınır [2]. Na_6SnS_5 -in CuCl_2 suda məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən Cu_2SnS_3 birləşməsi sintez edilmişdir.

Tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, qalayın sulfidlərini sulu məhlulda çökdürülən zaman onlarla bərabər çoxlu metallar çökür. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, sulfid şəklində çökən metalların əksəriyyəti mikrokomponentlər şəklində qalay(IV)sulfiddə daha çox sorbsiya olunur. SnS_2 ilə kationların çökməsi turş mühitdə azalır. Natrium tiostannata tallium duzları ilə təsir etdikdə stexiometrik tərkibdən asılı olaraq Ti_4SnS_4 və Ti_2SnS_3 tərkibli birləşmələr alınır [2].

$\text{Na}_3\text{SnS}_{3,5}-\text{CuCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ və $\text{Na}_6\text{SnS}_5-\text{CuCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ sistemləri tədqiq edilmiş və bu sistemlər üzrə $\text{Cu}_3\text{SnS}_{3,5}$ və Cu_2SnS_3 tərkibli birləşmələr alınmışdır. Bu birləşmələrin elektrikkeçiriciliyi, termo.e.h.q. öyrənilmiş, Holl sabitinin qiyməti, yükdaşıyıcıların yürüklülüyü və qatılığı hesablanmışdır [2, 3].

Sulu məhlulda qalayın tio- və hidrositioduzlarının davamlılıq sərhədləri tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, qalay disulfidin qələvi məhlulunda həll olması zamanı hidrokso-tiostannat $[\text{SnS}_2\text{OH}]^-$ ionları əmələ gəlir. Bu məhluldan H_2S qazı buraxdıqda isə tiostannat $[\text{SnS}_3]^{2-}$ ionları alınır. Bu onunla əlaqədardır ki, qələvi metalların tiostannatlarına kompleks duzlar kimi baxıldığından su molekulları kompleks anionların $[\text{SnS}_3(\text{H}_2\text{O})_3]^{2-}$, $[\text{Sn}(\text{OH})_3(\text{HS})_3]^{2-}$, $[\text{SnS}_4(\text{H}_2\text{O})_3]^{4-}$, $[\text{Sn}(\text{OH})_3\text{S}_2(\text{HS})_3]^{4-}$ tərkibində olur [2, 8].

Ədəbiyyatda misin tiostannatlarının su-üzvi həlledicilərdə alınması və xarakterik xassələrinin tədqiqi haqqında məlumatlar demək olar ki, çox azdır.

İşdə məqsəd etanol-su qarışığında Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , $\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ və $\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ tərkibli birləşmələrin alınması şəraitini tədqiq etmək olmuşdur.

Məqalədə bu birləşmələrin etanol-su qarışığında sintezi və bir sıra fiziki-kimyəvi parametrlərinin tədqiqat nəticələri verilmişdir.

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi

Etanol-su qarışığında Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , $\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ və $\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ tərkibli birləşmələri alınmaq üçün ilkin komponent kimi CuCl və SnS_2 -də istifadə edilmişdir. CuCl əvvəlcə 0,1 M xlorid turşusu məhlulunda həll edilmiş və tərkibində 2% $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ olan məhlul hazırlanmışdır. Reaksiya üçün lazım olan SnS_2 birləşməsini almaq üçün $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ xlorid turşusu məhlulunda həll edilmiş, üzərinə qatı xlorid turşusu və hidrogen peroksid əlavə edilərək qızdırılmışdır. Alınmış SnCl_4 məhlulu 100 ml-ə qədər durulaşdırılmış və 0,1 M qatılıqlı məhlul hazırlanmışdır. 10 ml SnCl_4 məhlulun götürülmüş və üzərinə stexiometrik miqdarda 10 ml 0,1M tioasetamid CH_3CSNH_2 məhlulu əlavə edilmişdir. Qarışıq 80-100°C-də 45-50 dəqiqə müddətində qarışdırılmışdır. Məhlul soyudulmuş və alınan SnS_2 çöküntüsü süzölmüşdür. S^{2-} ionlarından tam təmizlənməyə qədər distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Təmizlənmiş SnS_2 natrium-sulfid məhlulunda həll edilərək, 3%-li Na_2SnS_3 məhlulu hazırlanmışdır.

Birləşmələrin stexiometrik tərkiblərinə uyğun olaraq $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ və Na_2SnS_3 məhlulları aşağıdakı cədvəl 1-də verilmiş həcm nisbətlərində qarışdırılmışdır.

Cədvəl 1

Birləşmələrin alınmasında istifadə olunan $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ və Na_2SnS_3 məhlullarının həcmi

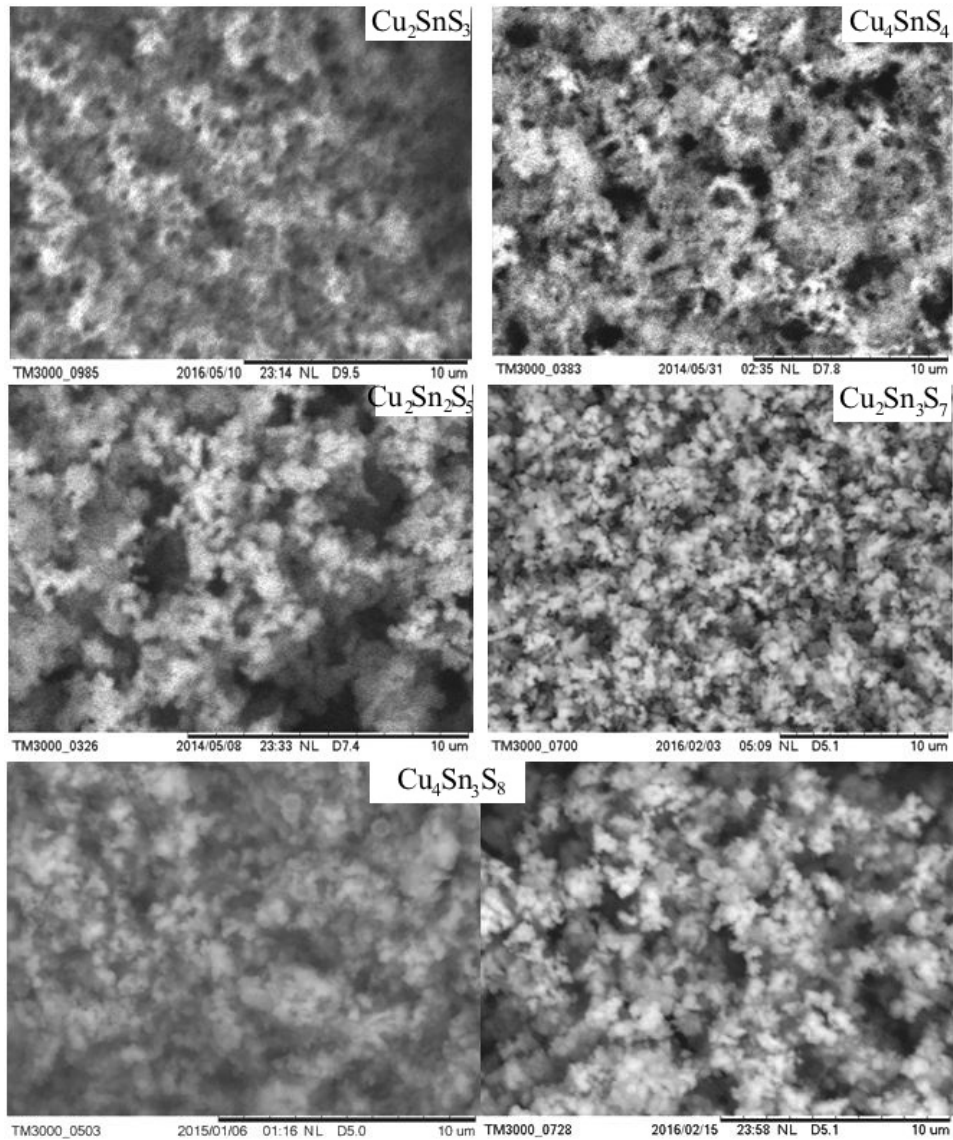
Birləşmə	V($\text{H}[\text{CuCl}_2]$), ml	V(Na_2SnS_3), ml
Cu_2SnS_3	6,8	8,7
Cu_4SnS_4	4,08	17,4
$\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$	10,2	13,5
$\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$	13,6	26,1
$\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$	10,1	8,7

Məhlullar 5 kolbada cədvəl 1-də göstərilmiş həcm nisbətlərində qarışdırılmış və hər birinin üzərinə 10 ml 96%-li etanol əlavə olunmuşdur. 15 dəqiqə müddətində qarışdırdıqdan sonra mikrodalğalı sobada 70°C-də 2 saat qızdırılmışdır.

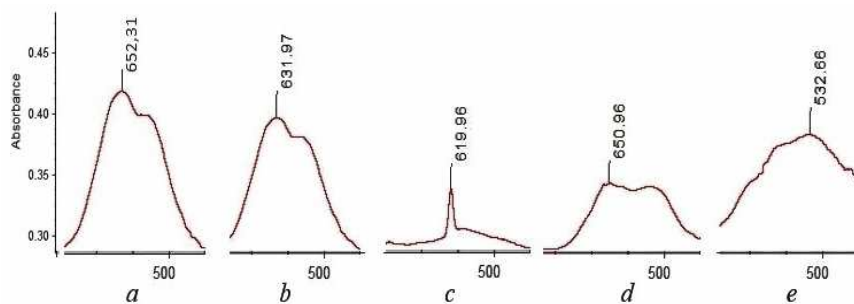
Sintez başa çatdıqdan sonra alınmış qonur-qara rəngli çöküntülər süzölmüş, bir neçə dəfə etil spirti ilə yuyulmuş və 80°C-də vakuumda 1 saat müddətində qurudulmuşdur. İlkin olaraq mikroquruluş analizi aparılmışdır. Mikroskop (HİTACHI TM300) analizindən məlum olmuşdur ki, alınan çöküntülərin tərkibi nanohissəciklərdən ibarətdir (şəkil 3). Mikroşəkillərdən görüldüyü kimi, birləşmələr aralarında yüksək adheziya mövcud olan qeyri-sferik formalı nanohissəciklərdən təşkil olunmuşdur.

İnfraqırmızı spektral analizlə nanohissəciklərin ölçüsü, qatılığı, aqreqasiya dərəcəsi və forması araşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, etanolun sulu məhlulunda nanohissəciklərin formalaşması 70-80°C temperatur aralığında baş ve-

rir. Temperatur artırdıqda isə məhlulda spirtin miqdarı azalır. Bu zaman pol-yarlaşmanın artması ilə əlaqədar olaraq hissəciklərin iriləşməsi baş verir. Bu onunla əlaqədardır ki, hissəciklərin səthində müəyyən qədər etanol və su molekulları adsorbsiya və ya xemosorbsiya olunmuşdur. Bu molekulların təsiri nəticəsində adgezoya prosesi baş verir və hissəciklərin ölçüsü artır. Birləşmələrin 10^{-2} - 10^{-3} M C_2H_5OH məhlullarında udma spektrlərindəki dalğa uzunluğu 500-700 sm^{-1} aralığında müşahidə olunmuşdur (şəkil 4).

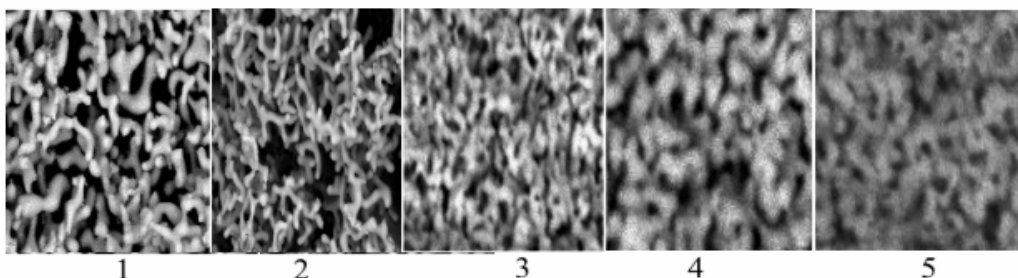


Şəkil 3. 70°C-də alınmış birləşmələrin mikrosəkilləri



Şəkil 4. Birləşmələrin İQ udma spektrləri (10^{-2} - 10^{-3} M C_2H_5OH):
a) Cu_2SnS_3 , b) Cu_4SnS_4 , c) $Cu_2Sn_2S_5$, d) $Cu_2Sn_3S_7$ və e) $Cu_4Sn_3S_8$

Nəzəriyyəyə [6] əsasən, bu dalğa uzunluğuna uyğun gələn hissəciklərin ölçüsü 20-80 nm aralığında olur. Müəyyən edilmişdir ki, etanolun qatılığı azaldıqca, İQ udma spektrlərinin dalğa uzunluğu (1350 nm^{-1}) artır. Bu onu göstərir ki, koagulyasiya prosesi nəticəsində sistemdə nanohissəciklərin ölçüsü artır. Temperaturu 120°C -ə kimi artırırdıqda və 4 saat müddətində avtoklavda termiki emal etdikdə çubuqşəkilli mikrohissəciklər formalaşır (şəkil 5).



Şəkil 5. 120°C -də alınmış birləşmələrin mikroşəkilləri:

1) Cu_2SnS_3 , 2) Cu_4SnS_4 , 3) $Cu_2Sn_2S_5$, 4) $Cu_2Sn_3S_7$ 5) $Cu_4Sn_3S_8$.

Alınmış birləşmələrin fərdiliyi RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2 θ , 20-80 dər.) və DTA (Fascinating Flexibility in Thermal Analysis STA 449F3) metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Əldə olunan nəticələr ədəbiyyat [1-11] məlumatları ilə yaxşı uyğun gəlmişdir. Termogravimetrik analizlə sintez olunmuş birləşmələrin element tərkibi öyrənilmişdir (cədvəl 2).

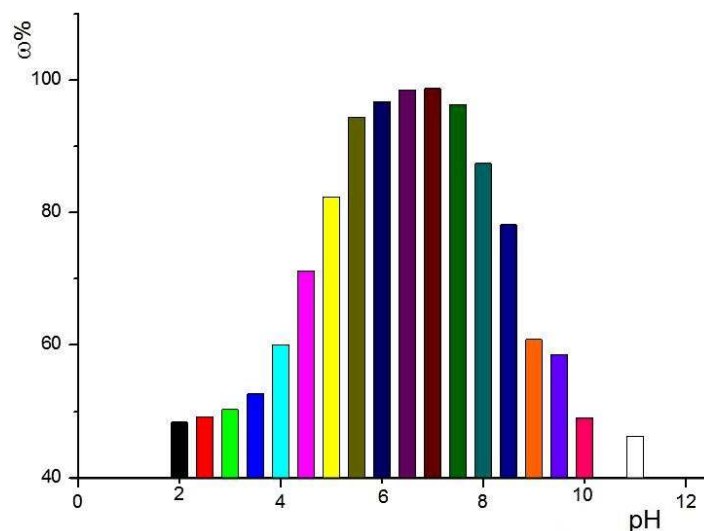
Cədvəl 2

Alınmış birləşmələrin element analizinin nəticələri

Birləşmə	Element tərkibi, %					
	Cu, kütlə	Cu, at.	Sn, kütlə	Sn, at.	S, kütlə	S, at.
Cu_2SnS_3	37,31	33,24	34,69	16,62	28,0	50,14
Cu_4SnS_4	50,89	44,41	23,65	11,12	25,46	44,47
$Cu_2Sn_2S_5$	24,32	22,22	45,24	22,21	30,44	55,57
$Cu_2Sn_3S_7$	18,04	16,66	50,34	24,98	31,62	58,36
$Cu_4Sn_3S_8$	29,45	26,65	41,08	19,99	29,47	53,36

Cədvəl 2-də verilmiş element analizinin nəticələrinə əsasən, birləşmələrin sadə formulları çıxarılmışdır. Məlum olmuşdur ki, birləşmələrin sadə formullarında kükürdün miqdarı stexiometriyadan cüzi (0,01-0,02%) kənara çıxır. Bu onunla izah olunur ki, başlanğıc komponent olan Na_2SnS_3 -ü qalay(IV) sulfid və natrium sulfid əsasında aldıqda onun tərkibində müəyyən qədər sərbəst kükürd qalır. Bu da sintez olunmuş tiostannatların tərkibində özünü göstərir.

Birləşmələrin alınmasına mühitin pH-nın təsiri araşdırılmışdır (şəkil 6). Mühitin pH-nın dəyişdirilməsində 0,1 M HCl və 0,1 M NH_4OH məhlullarından istifadə edilmişdir.



Şəkil 6. Cu_2SnS_3 birləşməsinin çıxımının mühitin pH-dan asılılıq diaqramı

Cu_2SnS_3 birləşməsinin çıxımının mühitin pH-dan asılılıq diaqramından görüldüyü kimi, $\text{pH} = 5\div 8$ aralığında maksimum çıxım (98,6%) müşahidə olunur. $\text{pH} < 2$ olduqda birləşmənin parçalanması baş verir. $\text{pH} > 8$ olduqda isə $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$ kompleks ionun əmələ gəlməsi nəticəsində çıxım 46,4%-ə kimi azalır. Bu hal misin digər tiostannatlarda da müşahidə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov Q.M. Etilenqlikol mühitində Cu_2SnS_3 birləşməsinin alınması və xassələrinin tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2014, № 2, s. 29-33.
2. Hüseynov Q.M. Etilenqlikol mühitində Cu_2SnS_3 və Cu_4SnS_4 birləşmələrinin alınması və termodinamik xassələrinin tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2014, № 4, s. 30-34.
3. Бергер Л.И., Баланевская А.Э. // Труды ИРЕА, 1966, вып. 29, с. 243-245.

4. Нанобашвили Е.М., Ванчадзе Е.С., Путкарадзе И.В., и др. Сернистые соединения: индия, галлия, германия, олова и сурьмы. Тбилиси: Мецниереба, 1971, с. 89-91.
5. Захвалинский В.С., Фам Тхи Тхао, Игуеи Тхи Тхам Хоиг, Хмара А.Н. Получения и исследование электропроводности Cu_2SnS_3 // Белгородский ГНИУ, Сов. наук. тех., 2013, № 6, с. 58-59.
6. Сергеев М.О., Антонов А.Ю., Ревина А.А., Боева О.А. Зависимость размеров наночастиц серебра, полученных в обратномиицеллярных растворах, от коэффициента солубилизации / Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества: Сб. труд. второй всерос. школы-семинара, 2011, с. 127-131.
7. Rivet J. // Ann. Chim., 1965, v. 10, № 5-6, p. 243-270.
8. Hahn H., Klinger W., Ness P., Schilre H. // Naturwissenschaften, 1966, v. 53, № 1, p. 18.
9. Lagond A., Cody J.A., Sowtah M. et al. Synthesis and x-ray diffraction photochemical and optical characterization of $\text{Cu}_2\text{Si}_x\text{Sn}_{1-x}\text{S}_3$ ($0,4 \leq x \leq 0,6$) for photovoltaic applications // Inorg. Chem., 2007, v. 46, № 4, p. 1502-1506.
10. Feudjio J.J.P., Pingjian J., Holger K. Crystal structure refinement, electronic structure and thermoelectric properties of $\text{Cu}_4\text{Sn}_7\text{S}_{16}$ // J. Alloys and Compounds, 2006, v. 417, № 1-2, p. 55-59.
11. Vaulney J.T., Olvejan J., Thackeray M.M. Substituted $\text{M}_x\text{Cu}_{6-x}\text{Sn}_5$ compounds metallic electrodes for lithium batteries // Electrochemical and solid-state Lett., 2007, v. 10, № 9, p. 220-224.

Горхмаз Гусейнов

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОСТАННАТОВ МЕДИ (I) В СМЕСИ ЭТАНОЛ-ВОДА

В работе исследованы условия получения соединения составов Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , $\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ и $\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ в смеси этанол-вода методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенфазового (РФА), электронно-микроскопического (ЕМ) и инфракрасно спектрального (ИКС) анализов. Установлено, что полученные соединения в смеси этанол-воды при 70°C основном находятся в несферической форме. При 120°C получается стержень микрочастиц этих соединений. В зависимости от концентрации этанола (10^{-2} – 10^{-3} М $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) получают наночастицы разных размеров и форм.

Ключевые слова: этанол, раствор, тиостаннат, наночастица, структура, осадок, адгезия.

Gorkhmaz Huseynov

**STUDY OF COPPER (I) TIOSTANNATE OBTAINING
CONDITIONS IN ETHANOL-WATER MIXTURE**

In the paper provided for preparing a compound compositions Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , $\text{Cu}_2\text{Sn}_2\text{S}_5$, $\text{Cu}_2\text{Sn}_3\text{S}_7$ and $\text{Cu}_4\text{Sn}_3\text{S}_8$ in ethanol-water methods of differential thermal (DTA), X-ray phase (XRD), electron microscopy (EM) and infrared spectrum (IR) analysis. It is found that the obtained compound in ethanol-water at 70°C are mainly non-spherical in shape. At 120°C are obtained microparticle rods of these compounds. Depending on the concentration of ethanol (10^{-2} - 10^{-3} M $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) obtained nanoparticles of various sizes and shapes.

Key words: *ethanol, solution, tiostannat, nanoparticle, structures, precipitate, adhesion.*

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

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА
Нахчыванское Отделение
НАН Азербайджана
E-mail: chinashka89@yahoo.com

ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНОГО МОРДЕНИТА НАХЧЫВАНА

Рассчитаны основные структурные характеристики природного морденита Нахчывана на основе химического состава, определенного рентгенографическим методом анализа. Основными структурными характеристиками цеолитов являются – плотность каркаса, «нормализованный» объем каркаса, «нормализованный» объем соединения, объем пор, плотность цеолита, концентрация ионов кислорода и т. д. Установление основных характеристик природного цеолита позволяет определить специфические свойства данного минерала и уточнить области их применения.

Ключевые слова: *структура морденита, волластонитовая цепочка, структурные характеристики, плотность каркаса, объем пор, нормализованный объем каркаса, объем соединения, рентгенографический анализ, морденит, природный цеолит, цеолит Нахчывана.*

Наряду с химическим и минеральным составами природных цеолитов, текстурные и структурные характеристики являются основополагающими при изучении и разработке сорбентов, участвующих в различных адсорбционных процессах. Адсорбенты-цеолиты должны обладать развитой удельной поверхностью, иметь большой адсорбционный объем пор и раскрытую пористость.

При рассмотрении химических и каталитических свойств цеолитов часто достаточно феноменологического описания, однако по-настоящему понять эти явления можно, только детально изучив кристаллическую структуру цеолитов. Сообщаемость между полостями и каналами, размер, форма, расположение полостей и свободный объем пор описывает тип каркаса, что играет важную роль в определении специфических свойств конкретного цеолита.

Морденитовый каркас легко возникает при конденсации ксонотлитовых, то есть сдвоенных волластонитовых лент (рис. 1) [16].

Морденит имеет элементарную ячейку ромбической формы. Первичными структурными элементами ячейки являются алюмокислородные и

кремнекислородные тетраэдры, каждый из которых входит, соединяясь через атомы кислорода, по крайней мере, в одно энергетически стабильное 5-членное кольцо в каркасе.

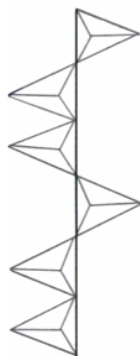


Рис. 1. Волластонитовая лента.

Как показано в работе [13], вторичная структурная единица в мордените состоит из 6 тетраэдров и называется единицей «5-1». Цепи из 5-членных колец соединяются между собой через 4-членные кольца двумя способами, образуя искривленные 12-членные кольца, ограничивающие вертикальные каналы с эллиптическим сечением размером $0,595 \times 0,581$ нм [13]. По данным IZA [13], расстояния между лимитирующими вход в каналы атомами кислорода в 12-членных кольцах морденита составляют 0,65 и 0,70 нм, а в 8-членных кольцах между 12-членными каналами – 0,26 и 0,57 нм (рис. 2) [13]. Эти каналы в мордените сообщаются между собой.

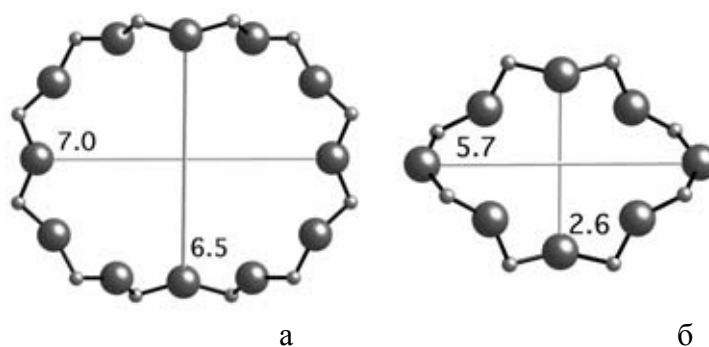


Рис. 2. Расстояния между лимитирующими вход в каналы в 12-членных кольцах (а) и в 8-членных кольцах между 12-членными каналами (б) [19].

На рисунке 3 представлен вид кристаллической решетки морденита. Два больших канала в элементарной ячейке морденита имеют дополнительные полости вдоль стенок с окнами размером $0,378 \times 0,742$ нм.

Однако полости соседних каналов смещены относительно друг друга таким образом, что молекулы размером более 0,28 нм не могут переходить

из одного канала в другой. Авторы работ [2-11] показали, что из-за нахождения катионов натрия в 8-членных окнах, ведущих в небольшие каналы, и смещения 8-членных каналов относительно друг друга отсутствует прямое соединение между 12-членными каналами. Таким образом, для перемещения крупных молекул каналы в мордените являются одномерными [12].

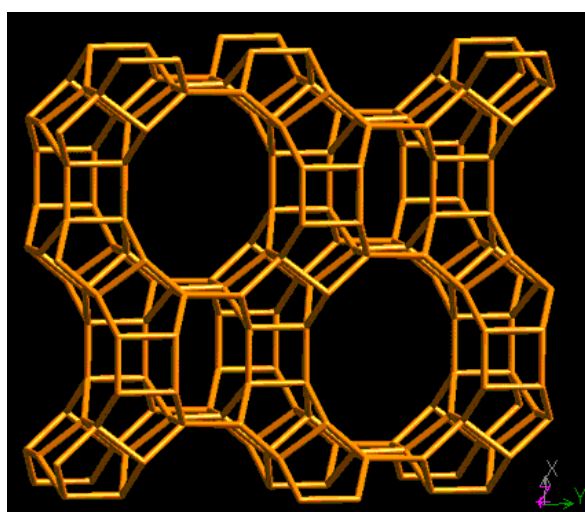


Рис. 3. Поверхностный вид (перпендикулярно оси z) кристаллической решетки цеолита морденита [19].

Известно два типа цеолита морденита – широкопористый и узкопористый. Различия между этими типами определяются размерами пор в них, то есть их адсорбционными свойствами. Широкопористый морденит после дегидратации способен адсорбировать достаточно большие молекулы такие, как бензол и циклогексан, которые не проникают в узкопористый морденит, несмотря на то, что эти мордениты обладают одной и той же структурой. Узкопористая форма морденита может быть переведена в широкопористую в результате кислотной обработки или ионного обмена [14].

По результатам химического состава, определенного рентгенографическим методом анализа, рассчитаны параметры пористой структуры природного цеолита Нахчывана. Методика расчета параметров [1] структуры цеолитов основана на отношении числа молекул воды m к числу кремнеалюмоокислородных тетраэдров n по формуле:

$$(m/(n+2))$$

и соотношения объемов, занимаемых водой ($V_{H_2O} = 18 \text{ см}^3/\text{моль}$) и тетраэдрами ($V_t = 24 \text{ см}^3/\text{моль}$, $M_t = 60$).

На основе химического состава цеолита по ниже представленным формулам были рассчитаны объем пор:

$$V_m = \frac{m \cdot V_{H_2O}}{2M_{Me} + M_t(n+2)}$$

свободный объем пор (без воды и катионов):

$$V_s = \frac{m \cdot V_{H_2O}}{V_t(n+2) + m \cdot V_{H_2O}}$$

плотность каркаса цеолита (без воды и катионов):

$$d_k = \frac{M_t \cdot (n+2)}{V_t(n+2) + m \cdot V_{H_2O}}$$

плотность гидратированного цеолита:

$$d_h = \frac{2M_{Me} \cdot M_t(n+2) + mM_{H_2O}}{V_t(n+2) + m \cdot V_{H_2O}}$$

плотность дегидратированного цеолита:

$$d_{dh} = \frac{2M_{Me} \cdot M_t(n+2)}{V_t(n+2) + m \cdot V_{H_2O}}$$

число тетраэдров в 1 см³ цеолита:

$$N_T = 0,0166 \cdot d_k$$

концентрация обменных катионов:

$$N_K = \frac{6,7}{m} \cdot 10^{22}$$

концентрация ионов кислорода:

$$N_O = \frac{6,7 \cdot (n+2)}{m} \cdot 10^{22}$$

энергия активации самодиффузии воды:

$$E = 14,6 \cdot \sqrt[3]{\frac{(n+2)}{m^2}}$$

Для природного цеолита Нахчывана по химическому составу по выше представленным формулам были рассчитаны нижеследующие параметры:

$$\begin{aligned} V_m &= 0,169 \text{ моль/см}^3 \\ V_s &= 0,357 \text{ моль/см}^3 \\ d_k &= 1,607 \text{ г/см}^3 \\ d_h &= 2,464 \text{ г/см}^3 \\ d_{dh} &= 2,107 \text{ г/см}^3 \\ N_T &= 0,0267 \text{ моль/см}^3 \\ N_K &= 33,37 \cdot 10^{20} \text{ Me}^+/\text{см}^3 \end{aligned}$$

$$N_O = 9,042 \cdot 10^{22} \text{ O}^{2-}/\text{см}^3$$

$$E = 5,928 \text{ ккал/моль}$$

Для характеристики свойств цеолита введена величина «плотность каркаса» – FD, выражаемая числом Т-атомов (Т-атомы – это атомы кремния и алюминия). Плотность каркаса – это число Т-атомов (Si, Al) приходящихся на $1000 \text{ \AA}^3$. Этот параметр широко применяется и для минералов со смешанными каркасами, где наряду с Т-атомами в расчет включаются также пяти-, шестикоординированные Mn, Zr, Ti, Nb и т.д. [15, 17, 18]. Но величина «плотность каркаса» не связана напрямую с «плотностью» структуры цеолита в целом. Авторы [16] предлагают выражать степень пористости каркаса не через его «плотность каркаса», а через удельный объем, приходящийся на один атом кремния, алюминия и кислорода. Новый параметр $V_{fr} (\text{\AA}^3)$ – «нормализованный объем каркаса» – получается делением объема элементарной ячейки на число кремния, алюминия и кислорода в ней. И от V_{fr} остается один шаг до параметра $V_N (\text{\AA}^3)$ – «нормализованный» объем соединения. Он вычисляется как эффективный объем «среднего атома», то есть делением объема элементарной ячейки на число N всех атомов в ней:

$$V_N = V_{э.я.}/N$$

Таким образом, V_N соединения соответствует его формуле, в которой сумма стехиометрических индексов приведена к единице.

Параметр V_N может быть вычислен (в том числе для некристаллических веществ) и через молярный объем ($\text{см}^3/\text{моль}$):

$$V_M = M/d,$$

где M – молярная масса и d – удельный вес.

От молярных объемов легко перейти к атомным – делением на число Авогадро, а практически умножением величины V_M на 1,66.

Плотность каркаса (1), нормализованный объем каркаса (2) и нормализованный объем соединения (3) определяются по нижеследующим формулам:

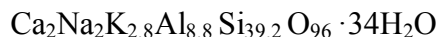
$$FD = \frac{1000 \cdot n_{(Si, Al)}}{V_{э.я.}} \quad (1)$$

$$V_{fr} = \frac{V_{э.я.}}{n + 2n} \quad (2)$$

$$V_N = \frac{V_{э.я.}}{[m + 3x][n + 2n]} \quad (3)$$

Плотность каркаса (FD) – число атомов кремния и алюминия на $1000 \text{ \AA}^3$. Объем каркаса (V_{fr}) $[(Si, Al)_n O_{2n}]$ – нормированный на один «средний» атом кремния, алюминия и кислорода, то есть $[n + 2n]$ атомов. Объем

цеолита (V_N) ($M_m(H_2O)_x[(Si,Al)_nO_{2n}]$) – нормированный на один «средний» атом N, то есть $N = (m+3x)+[n+2n]$. Конкретно в нашем случае, согласно рентгенографическому анализу, химическая формула природного морденита следующая:



Отсюда $n = 48$; $m = 6,8$; $x = 34$, $V_{э.я.} = 2793,03 \text{ \AA}^3$. Объем элементарной ячейки определен рентгенографическим методом анализа. Полученные данные приведены в таблице. Согласно расчетам $FD = 17,19 \text{ \AA}^3$; $V_{fr} = 19,40 \text{ \AA}^3$; $V_N = 11,05 \text{ \AA}^3$.

Вычисленные значения этих величин хорошо соответствуют литературным данным природного морденита [13].

Таблица

Результаты рентгенодифрактометрического анализа

Название вещества	Формула	I/Ic DB	S-Q
Морденит	$(K_{2,8}Na_2Ca_2)$ $(Al_{8,8}Si_{39,2}O_{96}) \cdot (H_2O)_{34}$	0,900	55,2 %
Кварц	SiO_2	3,410	44,8 %

Сингония	Пространственная группа	a	b	c	Z	Объем элементарной ячейки, $\text{\AA}^3$	Плотность, г/см^3
Орторомбическая	Cmc21 (36)	18,094	20,516	7,524	1	2793,03	2,213
Гексагональная	P3221 (154)	4,91344		5,405	3	113,01	2,660

Надо иметь в виду, что реальные химические вещества и, тем более, минералы всегда находятся в тесном взаимодействии с окружающей средой, содержат многие дефекты, развитую поверхность, и потому их реальные свойства могут отличаться от идеальных. Это справедливо и для вышеперечисленных величин. Вычисленные по структурным данным вышеперечисленные величины являются идеализированными, и в принципе требуют корректировки за счет широко трактуемой «граничной области», как результата взаимодействия вещества и среды. Важно, что среда с ее РТХ-параметрами также может быть оценена в единой шкале, и существует корреляция между V_N среды и V_N реальных веществ. Однако в обсуждении многих минералогических аспектов полезно использование и идеализированных величин.

По параметру V_N разные классы веществ занимают определенные характерные интервалы, отражающие специфику их свойств. Так, для типичных органических соединений значения V_N равны $8-11 \text{ \AA}^3$, для сульфидов $13-28 \text{ \AA}^3$. Все оксиды, включая и синтезированные в специфических условиях, характеризуются значениями V_N от 7 до $33 \text{ \AA}^3$, но

природные оксиды и оксосоли, геологически равновесные со средой, лежат в интервале $7\text{--}19 \text{ \AA}^3$, а пороодообразующие – в более узком $8\text{--}15 \text{ \AA}^3$ [9]. Параметр V_N внешней среды можно оценить, ориентируясь на преобладающую массу силикатов и воды.

В чисто каркасных структурах $V_N = V_{\text{ф}}$. Чем больше количество водно-катионных ассоциатов, тем больше $V_{\text{ф}}$. Так, для SiO_2 у фазы высокого давления коэсита $V_N = 11,4 \text{ \AA}^3$, у кварца $12,6 \text{ \AA}^3$, у кристобалита $14,3 \text{ \AA}^3$, а тридимит с $V_N = 14,7 \text{ \AA}^3$ уже нуждается в стабилизации за счет примесных атомов, понижающих объем соединения [10].

Для природных цеолитов значения $V_{\text{ф}}$ варьируют в широком интервале от $16,4 \text{ \AA}^3$ до $27,4 \text{ \AA}^3$. Однако параметр V_N цеолита укладывается в интервал $11,5 \pm 1,1 \text{ \AA}^3$, и это обеспечивается за счет соответствующей атомной суммы внекаркасной водно-катионной системы.

Нормированные формулы содержат показатель кремнистости цеолита – T_{Si} . T_{Si} – это коэффициент при Si в $[\text{Al}_y\text{Si}_{1-y}\text{O}_2]$. Показатель кремнистости определяют по нижеиследующей формуле:

$$T_{\text{Si}} = \text{Si} / \Sigma(\text{Al}, \text{Si})$$

Для природных цеолитов его значение лежит в пределах $0,5\text{--}0,89$. Для нашего образца показатель кремнистости равен $0,82$.

Принято, что основной объемный вклад дают молекулы воды. Координирующие их крупные катионы K^+ и Ba^{2+} увеличивают долю эффективно контролируемого пространства с коэффициентом $1,1$. Расталкивающий эффект среднеразмерных катионов Na^+ и Ca^{2+} оценен в $0,5$, а мелких Li^+ и Mg^{2+} – как нулевой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дампилова Б.В. Сорбция ионов лантана природными цеолитами. Автореф. дис. ... канд. хим. наук. Иркутск, 2012, 21 с.
2. Шевченко В.Я. Структурная химия наномира – новая страница неорганической химии // Физика и химия стекла, 2011, т. 37, № 5, с. 635–650.
3. Кулиева Т.З., Чырагов М.И., Ахундов Ч.Г. Рентгенографическое и спектральное исследование природного цеолита // Новости БУ, № 2, 2014, с. 147–152.
4. Кузьмичева Г.М. Основные разделы кристаллографии. М.: МИТХТ, 2002, 95 с.
5. Пушаровский Д.Ю. Структурная минералогия силикатов // Саровский образовательный журнал, № 3, 1998, с. 83–91.
6. Сереткин Ю.В., Бакакин В.В., Белицкий И.А. Кристаллическая структура Mg-замещенного шабазита // Журн. структ. химии, 2005, т. 46, № 4, с. 674–680.

7. Сереткин Ю.В., Бакакин В.В., Белицкий И.А., Фурсенко Б.А. Кристаллические структуры природных клиноптилолитов / Рентгенография минералов: Тез. докл. XIV межд. совещ. Санкт-Петербург, 1999, с. 124-125.
8. Юрков В.В., Ланкин С.В. Технологические свойства Вангинских цеолитов / Химия и химическое образование на рубеже веков: Материалы I Амурской межрегион. конф., 2001, с. 114-115.
9. Михайлова О.А., Лыгина Т.З., Гревцев В.А., Аухадеев Ф.Л. Текстульные и структурные свойства природных и модифицированных дисперсных систем // Структура и динамика молекулярных систем, 2007, № 1, с. 360-363.
10. Михайлова О.А., Лыгина Т.З. Текстульные характеристики природных кремнистых образований и их взаимосвязь с технологическими параметрами / Актуальные проблемы теории адсорбции, пористости и адсорбционной селективности: Материалы X Всероссийского симпозиума. Москва, 2007, с. 36.
11. Bekkum H. Van, Flanigen E.M., Jacobs P.A., Jansen J.C. Introduction to zeolite science and practice. Amsterdam: Elsevier Science, 2001, p. 196-200.
12. Shevchenko V., Blatov V., Ilyushin G. Structural chemistry of metal microclusters: Questions and answers // Glass Physics and Chemistry, 2009, v. 35, p. 1-12.
13. Baerlocher C., McCusker L.B., Olson D.H. Atlas of zeolite framework types. 6th ed., New York: Elsevier Inc., 2007, 405 p.
14. McCusker L.B., Liebau F. and Engelhardt G. Commission on colloid and surface chemistry including catalysis. Nomenclature of structural and compositional characteristics of ordered microporous and mesoporous materials with inorganic hosts. Nomenclature of structural and compositional characteristic // Pure and Applied Chemistry, 2001, № 73 (2), p. 381-394.
15. Bushuev Y.G., Sastre G. Atomistic simulations of structural defects and water occluded in SSZ-74 Zeolite // J. Phys. Chem., 2009, № 113 (25), p. 10877-10886.
16. Brunner G.O., Meier W.M. Framework density distribution of zeolite-type tetrahedral nets // Nature, 1989, № 337, p. 146-147.
17. Treacy M.M., Higgins J.B. Collection of simulated XRD powder patterns for zeolites. Elsevier, 2001, 235 p.
18. Takaishi T., Kato M., Itabashi K. Stability of the Al-O-Si-O-Al linkage in a zeolitic framework // J. Phys. Chem., v. 98, 1994, p. 5742-5743.
19. Database of Zeolite Structures [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iza-structure.org/databases/>

Günəl Məmmədova

TƏBİİ NAXÇIVAN MORDENİTİNİN ƏSAS QURULUŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə mordenit seolitinin quruluşu haqqında məlumat verilmişdir. Təbii seolitlərin mineral və kimyəvi tərkibi ilə yanaşı, onun quruluş xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi də öndə gedən faktorlardan biridir. Seolitlərin katalitik və kimyəvi xassələrini dərindən öyrənmək üçün onun kristal quruluşunu tədqiq etmək lazımdır. Məqalədə seolit tətbiq sahəsini müəyyənləşdirən quruluş xüsusiyyətləri hesablanmışdır. Quruluş xüsusiyyətlərinə aşağıdakı kəmiyyətlər aiddir: karkas sıxlığı, məsamənin həcmi, oksigen ionunun qatılığı, hidratlaşmış seolit sıxlığı və s. Bildiyimiz kimi, mordenit mineralı iki cür olur: genişməsaməli və kiçikməsaməli. Alınan nəticədən müəyyən olunmuşdur ki, götürülmüş Naxçıvan seoliti nümunəsi genişməsaməlidir.

Açar sözlər: *mordenitin quruluşu, wollastonit zənciri, quruluş xüsusiyyətləri, karkas sıxlığı, məsamənin həcmi, karkasın normallaşdırılmış həcmi, birləşmənin həcmi, rentgenoqrafik analiz, mordenit, təbii seolit, Naxçıvan seoliti.*

Gunel Mammadova

PRIMARY STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF NAKHCHIVAN NATURAL MORDENITE

The paper provides information about the structure of mordenite zeolite. The natural zeolites of mineral and chemical composition as well as one of the factors leading to the study of its structure. To study catalytic and chemical properties of zeolites for the need to explore its crystal structure. In article was calculated of zeolite structure features that define the scope of application. The structural features include the following quantities: the framework density, the volume of pore, the oxygen ion viscosity, the density of hydrated zeolite and others. As we know, mineral of mordenite are two types: wide poriferous and narrow poriferous. As a result of the conclusions was determined that taken from the zeolite sample of Nakhchivan are wide poriferous.

Keywords: *mordenite structure, wollastonite chain, structural characteristics, framework density, volume of pore, normalized framework volume, volume of compound, X-ray analysis, mordenite, natural zeolite, Nakhchivan zeolites.*

(Статья представлена доктором химических наук Байрамом Рзаевым)

ALİYƏ RZAYEVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aliye.rzaeva@mail.ru

MİS İNDİUM SELENİDİN SİNTEZ ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI

İşdə mis indium selenidin sintez şəraiti öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, CuIn_2Se_4 birləşməsinin nano- və mikro- hissəcikləri amorf şəkildə formalaşır. Termoqravimetrik analiz nəticəsi əldə olunan birləşmənin CuIn_2Se_4 formuluna uyğun gəlmişdir. Çıxım 93-94% təşkil etmişdir. Alınan CuIn_2Se_4 -in kimyəvi, termoqrafik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmişdir.

Açar sözlər: CuIn_2Se_4 , XRD, SEM, termoqrafik analiz, mikroskopik analiz.

İşdə xalkopiritdən CuInSe_2 , struktur və elektron xassələri hesablanmışdır. Müəlliflər hesablanmanı sıx məcburi xətti Kurabiyetin orbital (TB-LMTO) metodu nəzdində sıxlığı funksional nəzəriyyəsi əsaslanaraq hesablamışlar. Nəticə bu birləşmələrin birbaşa band boşluğu yarımkeçiricilər göstərir. CuIn_2Se_4 band boşluğu 1,50 eV olduğu təsbit edilir. Band boşluğu səbəbiylə p-d hibridləşdirilməsi üçün 59,57%, 23,61% və 48,82% azalıb və müvafiq olaraq CuInSe_2 , CuIn_2Se_4 üçün struktur təhrif 16,85% 9,10% və 0,92% azaldır. Hər üç birləşmənin elektron xassələrinə band təbiətin təsiri araşdırılmışdır [1].

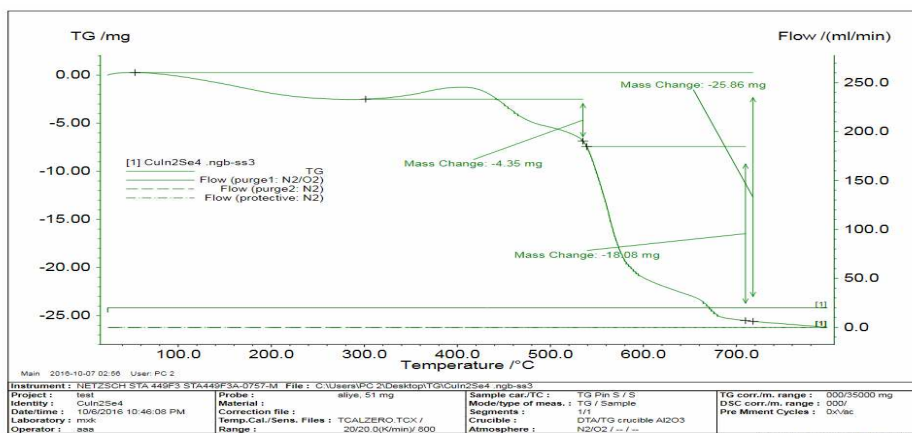
Təcrübi hissə

Təcrübənin əvvəlində tərkibində 0,110 q In olan 20 ml indium(III)xlorid məhluluna ammonium hidrokسيدlə təsir etməklə indium(III)hidroksid çökdürülür. Çöküntü təmiz yuyulduqdan sonra təcrübə stəkanına keçirilir. 0,302 q mis(II)xlorid (0,32 q Cu) əlavə edildikdən sonra məhlul yaxşı qarışdırılır. Alınmış qarışıq təcrübə qabına keçirilir. Üzərinə 0.160 q selenləşdirici reagent – selen məhlulu elementar seleni (amorf, yaxud əridilmiş) natrium borhidridə həll etməklə hazırlanıb, əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küvetə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanır və nümunə 150°C temperaturda 5-7 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 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur. Mis indium selenidin çıxımı 93-94% təşkil etmişdir. Təcrübələr kimyəvi təmiz çeşidli reaktivlərlə aparılmışdır. Birləşmənin tərkibi (Cu:In:Se nisbəti) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir. CuIn_2Se_4 -ün rentgenfaza analizi D2

PHASER “Bruker” rentgen difraktometrinin köməyi ilə (CuK α şüalanma 2 θ diapazonu, 10-70 dərəcə bucaq altında) tədqiq edilmişdir. Nümunənin morfolojiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Şəkillər yüksək həssaslıqlı DESKOPT ilə çəkilmişdir.

Müzakirə və nəticələr

Məlumdur ki, halkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (CuIn $_2$ Se $_3$, CuIn $_2$ Se $_4$ və s.). Ona görə də sintezlə alınmış nümunələrin (mis indium selenid) termoqramimetrik analizi aparılmışdır. Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir. Şəkildən görüldüyü kimi nümunə 20-800°C temperatura kimi qızdırıldıqda baş verən kütlə itkisi 25,86 mg təşkil etmişdir. 20-550°C temperaturda kütlə itkisi 4.35 mg olmuşdur ki, bu da nümunədə sərbəst şəkildə olan selenin ayrılması hesabına baş verir (çöküntü yuyulan zaman pH dəyişdiyindən selen məhlulunun artığı müəyyən qədər hidroliz edir). Temperaturun 550-700°C həddində isə (18,08 mg) baş verən itki selenin qalan hissəsinin qeyd olunan temperaturda oksidləşməsinə göstərir. Qrafikdəki nəticələrə görə aparılmış hesablamalar göstərmişdir ki, mis və indiumun birlikdə selenlə kütlə nisbəti 25,24:25,86 təşkil edir.



Şəkil 1. CuIn $_2$ Se $_4$ -ün termoqramimetrik analizi.

Birləşmənin seçilmiş üsullarla Cu [2, s. 45], In [2, s. 305], Se [2, s. 294] elementlərinin kimyəvi analizi aparılmış və nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

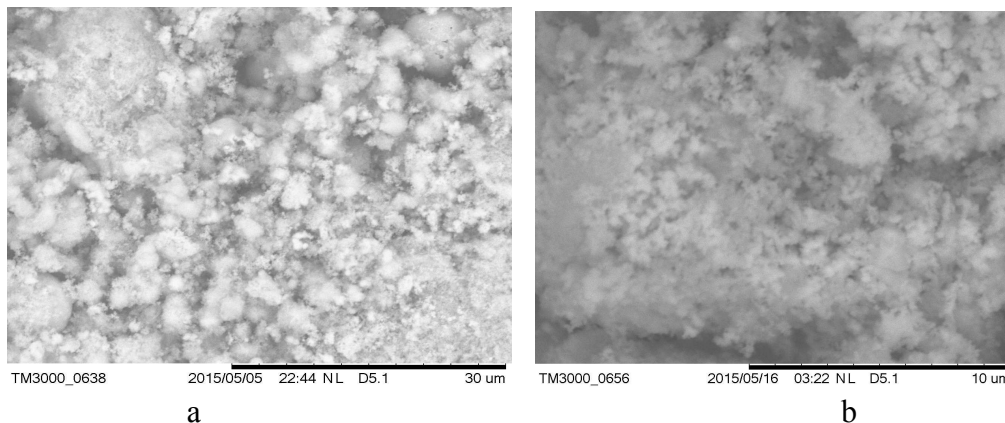
Cədvəl 1

Nümunənin kimyəvi analizi

CuIn $_2$ Se $_4$, q	Komponentlər, mq					
	Cu		In		Se	
	nəz.	prak.	nəz.	prak.	nəz.	prak.
0,302	0,32	0,31	0,110	0,109	0,160	0,117
0,304	0,32	0,315	0,110	0,1085	0,160	0,120

Cədvəldən göründüyü kimi, nümunənin kimyəvi analizi də birləşmənin CuIn_2Se_4 formuluna uyğun gəldiyini göstərir.

Alınan CuIn_2Se_4 hissəciklərinin mikroskopik şəkilləri çəkilmişdir (şəkil 3, 4).



Şəkil 3. Otaq temperaturda alınmış CuIn_2Se_4
a – böyümə 30,0 μm , b – böyümə 10,0 μm .

Şəkillərdən də göründüyü kimi su mühitində alınan mis indium(II)selenid birləşməsi heç bir nanoquruluş vermir. Lakin pambıqvarı hissəciklər alınır.

Bu sahədə işlər davam edir. Aldığımız nəticələrdən də göründüyü kimi, işlərimizin üzərində yenidən müəyyən faktorları dəyişərək işləsək, nanohissəcik əldə edə bilərik. Bu isə aldığımız birləşmənin nanotexnologiyada istifadəsini mümkünləşdirir. Müasir dövrdə isə nanohissəciklərə tələbat artmaqdadır.

ƏDƏBİYYAT

1. Surabala Mishra, Biplab Ganguli. Effect of structural distortion and nature of bonding on the electronic properties of defect and Li doped CuInSe_2 Chalcopyrite Semiconductors. arxiv:1103.0614 [cond-mat.mtrl-sci].
2. Коростелев П.П. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии: Справочник. Москва: Металлургия, 1985, 320 с.

Алия Рзаева

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА СЕЛЕНИДА МЕДИ-ИНДИЯ

В работе даны результаты изучения условий синтеза селенида меди-индия. Установлено, что нано- и микрочастицы CuIn_2Se_4 формируются в аморфном виде. Выход составляет 93-94%. Проведены химический, термографический и морфологический анализы полученного соединения сульфида меди-индия.

Ключевые слова: CuIn_2Se_4 , XRD, SEM, термографический анализ, микроскопический анализ.

Aliya Rzayeva

STUDY OF COPPER-INDIUM SULFIDE SYNTHESIS CONDITIONS

The paper gives the results of studying the conditions synthesis of indium-copper sulfide. It is found that the nano and microparticles CuIn_2Se_4 formed in the amorphous state. The yield was 93-94%. Followed by chemical, thermographic and morphological analysis of the resulting compound of copper-indium selenide.

Keywords: *CuIn_2Se_4 , XRD, SEM, thermographic analysis, microscopic analysis.*

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

NİGAR BABAYEVA

Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: aliye.rzaeva@mail.ru

Ag₄MoS₅ TƏRKİBLİ GÜMÜŞ TIOMOLİBDATIN ALINMASI

İşdə su mühitində MoS₃-lə AgNO₃-ın qarşılıqlı təsirindən suda çətin həll olan Ag₄MoS₅ tərkibli tiobirləşmənin alınma şəraiti verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, götürülən MoS₃-ün 3/5 hissəsi birləşmənin tərkibinə daxil olur, 2/5 hissəsi isə məhlulə keçir. Reaksiyanın termodinamik parametrləri hesablanmış, alınan tiobirləşmənin tam çökməsinə mühit pH-nın təsiri müəyyən edilmiş, birləşmənin termoqravimetrik analizi, elementlərə görə kimyəvi analizi yerinə yetirilmiş və termoqramı çəkilmişdir. Gümüş pentatiomolibdat qatı nitrat turşusu ilə parçalanır, digər mineral turşulara qarşı isə davamlıdır.

Açar sözlər: *gümüş pentatiomolibdat, kimyəvi analiz, termoqravimetrik analiz, termodinamik parametrlər.*

Ağır metalların tiomolibdatları çox az öyrənilmişdir. Bunlardan əsasən ammonium gümüş tiomolibdat, mis tiomolibdat və sink tiomolibdat haqqında cüzi ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmişdir. Araşdırmalar zamanı məlum olmuşdur ki, bəzi metalların tiomolibdatları sudan hidrogenin alınmasında foto katod və foto katalitik katalizator kimi istifadə edilirlər [1]. Müəlliflər tərəfindən ammonium gümüş tiomolibdat, ammonium tiomolibdatla gümüş nitratın stexiometrik reaksiyası əsasında sintez edilmişdir. Ammonium gümüş tiomolibdat qara rəngli mikrokristallik quruluşa malik olub, termiki davamsızdır. Bunun analoqu olan ammonium mis tiomolibdat da tetraqonal formada kristallaşır. Qazların konversiyasından (sintez qaz) etanol və yuxarı atomlu spirtlərin alınmasında (NH₄)AgMoS₄-dan yüksək aktivliyə malik selektiv katalizator kimi istifadəsi nəzərdə tutulur [2]. Təqdim olunan işdə əsas məqsəd Ag₄MoS₅ tiobirləşməsinin su mühitində alınması şəraitinin araşdırılması olmuşdur.

Nəticə və müzakirələr

Təcrübələrdə istifadə edilən reaktivlər MoO₃ və AgNO₃ olmuşdur. Müəyyən qədər molibden(VI)sulfid nümunəsi üzərinə Ag₄MoS₅ formuluna uyğun ekvivalent miqdarda gümüş nitrat məhlulu əlavə edilir. Bu zaman tünd qaramtıl qəhvəyi rəngli çöküntünün əmələ gəlməsi və mühitin pH-nın dəyişməsi tarazlığın pozulduğunu göstərir. Alınan çöküntü süzülür, əvvəlcə distillə suyu sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur və 378 K temperaturda qurudularaq sabit kütləyə

gətirilir. Süzüntüdə gümüşün təyini onda gümüşün olmadığını göstərdi. Bu isə sistemdə digər bir birləşmənin də alınma ehtimalını yaratdı. Alınan nümunənin tərkib analizinin nəticələri göstərdi ki, birləşmənin tərkibində molibden, gümüş və kükürd ionlarının hər üçü iştirak edir. Eyni zamanda süzüntüdə də molibden ionlarının müəyyən edilməsi, prosesin aşağıda qeyd olunan reaksiya tənliyi üzrə getdiyini göstərməklə yanaşı, həm də prosesin sona çatmasına nəzarət etməyə imkan verir (süzüntüdə molibden ionlarının reaksiya tənliyinə uyğun miqdarda olması ilə).



Bununla yanaşı reaksiyanın termodinamik parametrlərinin qiymətləri hesablanmış [3] və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

298 K-də reaksiyanın termodinamik parametrlərinin qiymətləri

$-\Delta H_{298}$	$-\Delta G_{298}$	ΔS_{298}
653,28 kc/mol	402,12 kc/mol	451,16 c/mol.K

Termodinamik parametrlərin qiymətləri, prosesin gedişində müşahidə olunan dəyişikliklərin (məhlulda pH-in azalması, çöküntünün rənginin dəyişməsi, sonda götürülən molibdenin 2/5 hissəsinin məhlulda olması) reaksiyanın verilən tənlik üzrə getməsinin mümkünlüyünü bir daha təsdiq edir. Prosesin gedişinə təsir edən amillər yoxlanılmış və optimal şərait müəyyən edilmişdir. Belə ki, birləşmənin əmələ gəlməsinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı öyrənilmiş və alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir. Təcrübələrdə molibdat məhlulunun həcmi 10 ml, $[\text{Mo}] = 9,6 \text{ mq/ml}$ götürülmüşdür. Bu zaman molibden(VI) sulfidin kütləsi 192 mq olur (cədvəl 2).

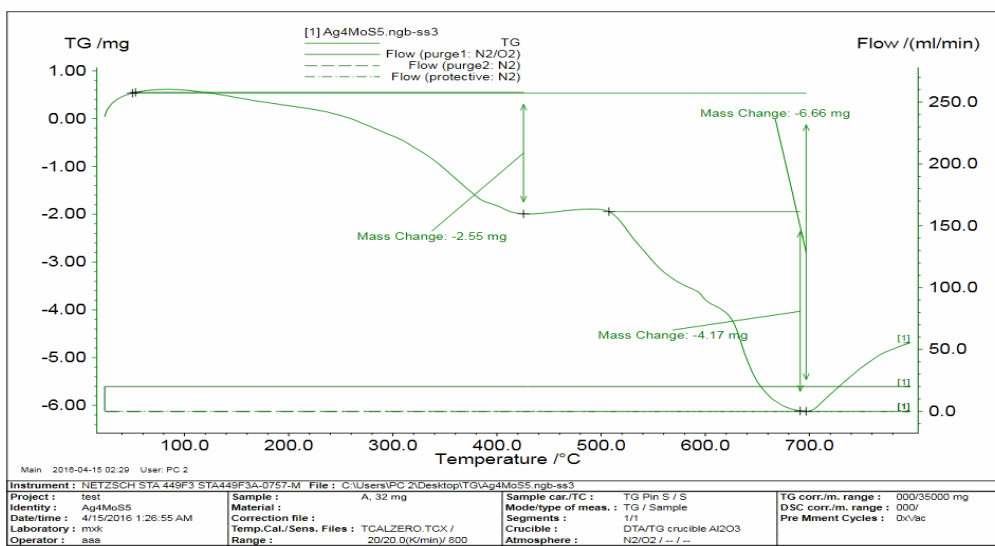
Cədvəl 2

Gümüş tiomolibdatın əmələ gəlməsinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı $[\text{Mo}] = 1 \cdot 10^{-1} \text{ M}$, $[\text{Ag}] = 1 \cdot 10^{-1} \text{ M}$. Tem-r. 298 K

S. №	MoS_3 , mq	AgNO_3 , ml	pH	Bir-in küt., mq	Nəzəri ket., mq	Süzüntüdə Mo-in küt. mq
1.	192	27,50	9-10	-		-
2.	192	“ ”	7-8	340,13	“ ”	29,92
3.	192	“ ”	5-6	401,25	“ ”	36,48
4.	192	“ ”	3-4	410,11	“ ”	38,14
5.	192	“ ”	2-1	410,24	“ ”	-

Reaksiya tənliyinə uyğun olaraq molibden(VI)sulfidin müəyyən miqdarı üzərinə gümüş nitratın ekvivalent miqdarda məhlulu əlavə edilərək, 298-303 K

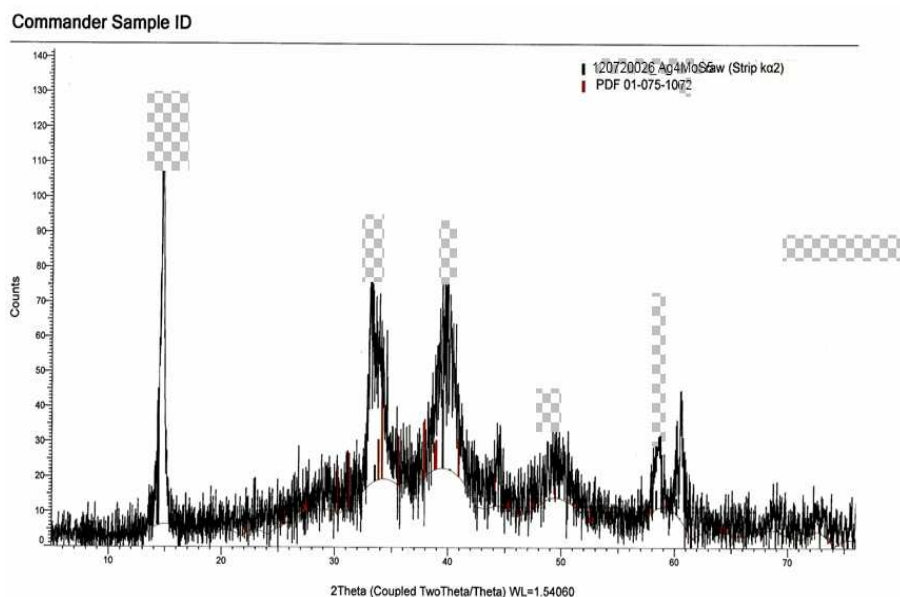
temperaturda beş dəqiqə maqnit qarışdırıcısı ilə qarışdırılır. Prosesin əvvəlində məhlulun pH-ı 3,5-4,0 həddində olur. Molibden(VI)sulfid üzərinə gümüş nitratin məhlulu əlavə edildikdən sonra məhlulun pH-ı 1,5-2,5 səviyyəsinə kimi dəyişir. Çöküntü məhluldan ayrıldıqdan sonra süzülür, yuyulur və süzüntüdə molibden təyin edilir [4, s. 231]. Süzüntüdə Mo-in miqdarı (nəzəri 38,40 mq) hidrogen ionlarının qatılığından asılı olaraq (pH = 1-5 həddində) çox az dəyişir. Optimal olaraq mühitin pH-ı 1-5 intervalında götürmək məqsədə uyğun hesab edilir. Reaksiya tənliyindən və təcrübələrin nəticələrindən görüldüyü kimi reaksiya üçün götürülən molibdenin 3,5 hissəsi birləşmənin tərkibinə, 2/5 hissəsi isə məhlula keçir. Ag_4MoS_5 tiobirləşməsinin əmələ gəlməsinə temperaturun və vaxtın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birləşmənin əmələ gəlməsinə temperaturun təsiri yoxdur, lakin reaksiyanın sürətinə (293 K-də 7-10 dəq., 303-313 K-də 4-5 dəq.) və nümunənin yaxşı formalaşaraq məhluldan asanlıqla ayrılmasına müsbət təsir edir. Yuxarı (333-343 K) temperaturda və pH-ın 4-6 həddində prosesin gedişi zamanı məhlula keçən molibdenin qismən molibden göyünə keçməsi baş verir. Bu səbəbdən məhlulu çox qızdırmaq məsləhət görülmür. Gümüş nitratin miqdarının gümüş pentatiomolibdatın əmələ gəlməsinə təsiri yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, AgNO_3 -ün miqdarından asılı olaraq sistemdə bir neçə birləşmə əmələ gəlir. Ona görə gümüş nitrattan hər birləşməyə uyğun miqdarda götürülməlidir. Seçilmiş optimal şəraitdə alınan müəyyən miqdar Ag_4MoS_5 nümunələrinin fiziki kimyəvi analizləri yerinə yetirilmişdir. Nümunənin NETZSCH STA 449F349F3 derivatoqramında termoqramı çəkilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Ag_4MoS_5 -ün derivatoqramı

Şəkildən görüldüyü kimi birləşmə hava oksigeni ilə (havanın verilmə sürəti 40 ml/dəq.) 1073 K temperatúra qədər qızdırılmışdır. Ümumi olaraq 373-

973 K temperaturda nümunənin kütləsi 6,73 mq azalmışdır. Nəzəri hesablamalara görə 32 mq nümunədə (Ag_4MoS_5) kükürd 7,07 mq təşkil edir. Təcrübi olaraq müəyyən edilmiş kütlə itkisi təqribən bu qiymətə uyğun gəldiyindən nümunənin gümüş pentatiomolibdat olduğunu demək olar. Nümunənin rentgen-faza analizi 2D PHASER “Bruker” (Almaniya) cihazında yerinə yetirilmiş və difraktoqramı çəkilmişdir. Rentgen faza analizlə müəyyən edilmişdir ki, su mühitində alınan (Ag_4MoS_5) birləşmənin 50,6%-i kristallaşmış formadadır.



Şəkil 2. Ag_4MoS_5 -in difraktoqramı

Analiz nəticəsində alınan qiymətlər etalon qiymətləri ilə tam uyğunluq təşkil edir (PDF 01-065-1072). Bu isə birləşmənin (Ag_4MoS_5) olduğunu göstərir.

Gümüş pentatiomolibdat nümunələri aşağıda verilən metodika üzrə kimyəvi analiz edilmişdir. Məlum miqdarda nümunə nitrat turşusunda qızdırılmaqla həll edilir. Məhlul durulaşdırılır və məlum həcmə keçirilir. Ayrı-ayrı nümunələrdə molibden asidometrik (o-oksixinolin) metodla [4, s. 232], gümüş xlorid metodu [4, s. 256], kükürd isə sulfat ionu şəkilində barium xloridlə [4, s. 249] təyin edilir. Nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

Gümüş tetratiomolibdatın kimyəvi analizi

Nümunə, Ag_4MoS_5 , q	Elementlərin miqdarı, q					
	Ag		Mo		S	
	nəz.	təc.	nəz.	təc.	nəz.	təc.
0,6885	0,4321	0,4236	0,0962	0,0938	0,1601	0,1474

Nümunələrin kimyəvi analizindən alınan rəqəmlər birləşmənin Ag_4MoS_5 formuluna uyğun gəldiyini təsdiq edir. Gümüş pentatiomolibdatın sıxlığı piknometrik metodla təyin edilmişdir: $d_{\text{Ag}_4\text{MoS}_5} = 5,194 \text{ q/cm}^3$.

Birləşmənin müxtəlif qatılıqlı qələvi və turşu məhlullarına qarşı münasibəti öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, birləşmə qatı ammonium hidrokسيد məhlulunda və 3 N kalium və həmin qatılıqlı natrium hidrokسيد məhlullarında müəyyən qədər həll olur (MoS_3 həll olur). Nümunə qatı nitrat turşusu ilə parçalanır, digər mineral turşulara qarşı isə davamlıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Huirong Liang, Guanjie Liu, Yaojun Zhang, Liejin Guo. Synthesis of a Novel ZnMoS_4 Photo-catalyst and its Performance for Photo-catalytic Production of Hydrogen/ World Hydrogen Energy Conference (WHEC16), Lyon (France), 2006, 13-16 June, p. 16-21.
2. Shafaei-Fallah M., Malliakas Ch. D., Kanatzidis M.G. $(\text{NH}_4)\text{AgMoS}_4$: Synthesis, Structure and Catalytic Activity // Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, 2012, v. 638, i. 15, pp. 2594-2597.
3. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А.Равделя и А.М.Пономаревой. Ленинград: Химия, 1983, 213 с.
4. Коростелев П.П. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии: Справочник. Москва: Металлургия, 1987.

Нигяр Бабаева

ПОЛУЧЕНИЕ ТИОМОЛИБДАТА СЕРЕБРА СОСТАВА Ag_4MoS_5

В работе приводятся результаты условий получения тетратиомolibдата серебра состава Ag_4MoS_5 взаимодействием трисульфида молибдена MoS_3 с нитратом серебра AgNO_3 . Установлено, что 3/5 части взятого трисульфида молибдена входит в состав соединения, а 2/5 части переходит в раствор. Вычислены термодинамические параметры, влияние pH раствора на полноту образования соединения, проведены термогравиметрический анализ, химический анализ по отдельным элементам, снята термограмма соединений. Пентатиомolibдат серебра концентрированной азотной кислотой разлагается, а в среде остальных минеральных кислот пентатиомolibдат серебра устойчив.

Ключевые слова: пентатиомolibдат серебра, химический анализ, термогравиметрический анализ, термодинамические параметры.

Nigar Babayeva

**PRODUCTION OF SILVER THIOMOLYBDATE OF
 Ag_4MoS_5 COMPOSITION**

The paper presents the results of the conditions for obtaining silver thiomolybdate of composition Ag_4MoS_5 reacting molybdenum trisulfide MoS_3 silver nitrate AgNO_3 . It is found that 5.3 part of molybdenum trisulfide taken part of the compound and 5.2 part goes into solution. Thermodynamic parameters, the effect of pH on the completeness of the formation of the compound are calculated. Thermal gravimetric analysis, chemical analysis on separate elements are carried out, the thermogram of compounds is taken. Silver pentathiomolybdate decomposes in concentrated nitric acid, and to other mineral acids silver pentathiomolybdate is resistant.

Key words: *silver pentathiomolybdate, chemical analysis, thermal gravimetric analysis, thermodynamical parameters.*

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

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

QURĞUŞUN SÜRMƏ SELENİDİN HİDROTERMAL SİNTEZLƏ ALINMA ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Kaliumantimoniltartrat ilə qurğuşun(II)asetat qarışığı etilenqlikolda həll edilərək üzərinə selenidləşdirici reagent kimi natrium selenosulfat məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küvetdə "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, termoqrafik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərinin nano- və mikroborulardan ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *kaliumantimoniltartrat, qurğuşun(II)asetat, hidrotermal sintez, kimyəvi analiz, termoqrafik 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 $Pb_6Sb_6Se_{17}$ 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 ampulada 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

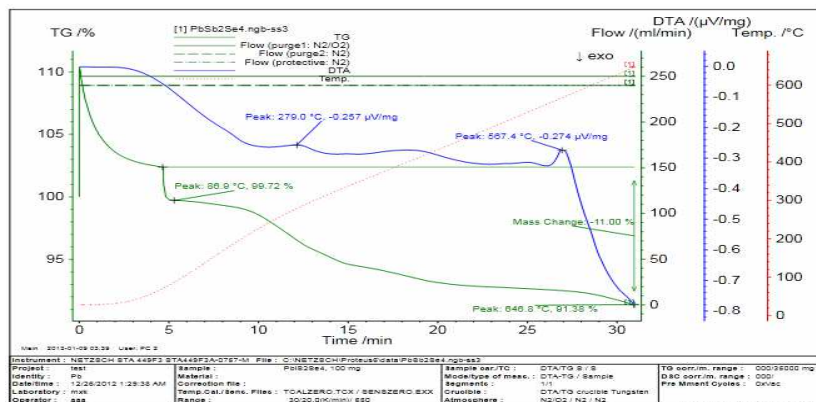
Tərkibində 0,2440 q Sb olan 0,3340 q kaliumantimoniltartrat, 0,1435 q qurğuşun(II)asetatla (0,207 q Pb) birlikdə 15 ml etilenqlikolla qarışdırılır. Məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə (PbSb_2Se_4 birləşməsinə əsasən) stexometriyaya uyğun olaraq 0,3160 q selenin natrium sulfidə həll edilmiş məhlulu (natriumselenosulfat) əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küveytə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanır 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 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur. Gümüş stibium selenidinin çıxımı 433 K-də 88-90% təşkil etmişdir. Yuxarı temperaturda (453-473 K) nümunə (PbSb_2Se_4) 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 metodlarla) müəyyən edilmişdir. Qurğuşun sürmə selenidinin 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 morfolojiyası 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, halkogenidlərin 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 hidrotermal sintezlə alınmış nümunələrin (qurğuşun sürmə selenidinin) NETZSCH STA 449F3 cihazında termoqravimetrik və diferensial termiki analizləri aparılmışdır.

Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir. Şəkildən görüldüyü kimi nümunə $20-650^\circ\text{C}$ 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.

Termiki analizlə bərabər optimal şəraitdə hidrotermal üsulla alınmış qurğuşun sürmə selenid kimyəvi analiz edilmişdir. Sabit çəkiyə gətirilmiş 142,6 mq



Şəkil 1. 160°C-də və 10 saat müddətində alınmış PbSb_2Se_4 nanobirləşməsinin termoqravimetrik və diferensial termiki analizi.

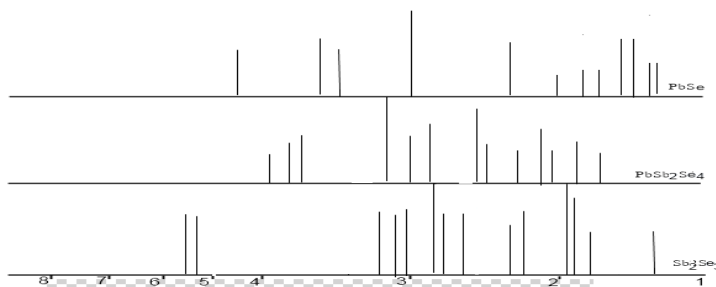
nümunə 15-20 ml qatı nitrat turşusunda həll edilib məhlul quruyana kimi su hamamında qızdırılır, sonra qarışıq 50 ml distillə suyu ilə durulaşdırılır. Bu zaman sürmə ionları stibiat şəklində çökərək məhluldan ayrılır. Həllolmadan sonra alınan sürmə çöküntüsü şüşə filtdən süzülərək məhluldan ayrılır, yuyulur, qurudularaq çəkilir və orada sürmənin kütləsi müəyyən edilir. Filtratdan (qurğuşun və selen məhlulu) qurğuşun sulfat turşusu ilə çökdürülür, süzülür, yuyularaq qurudulub çəkilir və qurğuşunun miqdarı təyin edilir. Qurğuşun sulfatın süzüntüsündə selenit ionları hidrosilaminlə reduksiya edilərək sərbəst selen şəklində təyin edilir Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

Qurğuşun stibium selenidin kimyəvi analizi

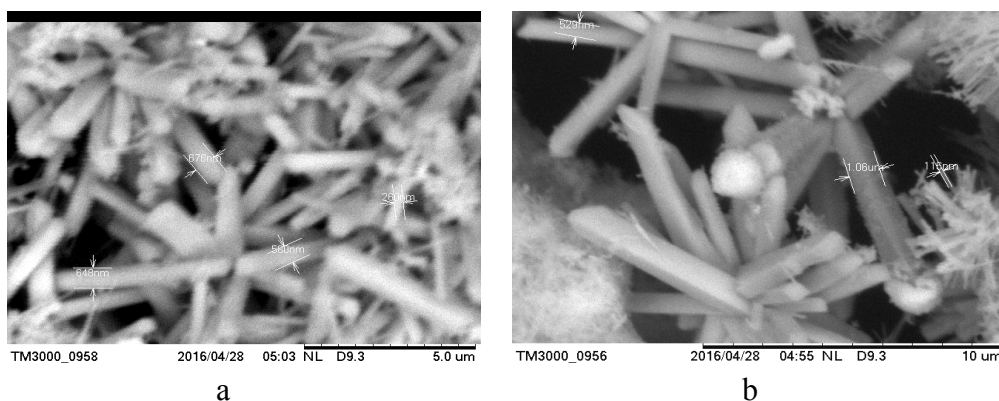
Birləşmənin adı	Kimyəvi formulu	Nümunə. kütləsi mq	Tərkibində, mq					
			Pb		Sb		Se	
Qurğuşun stibium selenid	PbSb_2Se_4	142,6	nəz	təc	nəz	təc	nəz	təc
			38,6	38,1	45,3	44,9	58,7	58,1

Cədvəldən göründüyü kimi, nümunənin kimyəvi analizi də birləşmənin PbSb_2Se_4 formuluna uyğun gəldiyini göstərir.

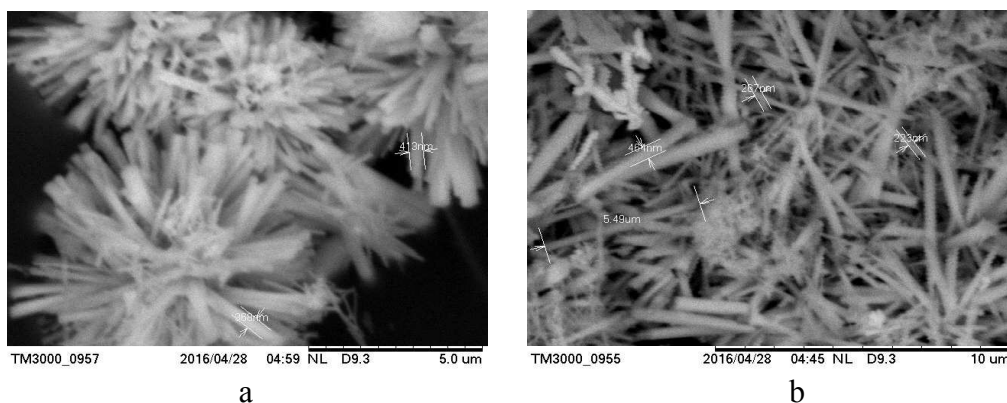


Şəkil 2. PbSb_2Se_4 -ün ştrixdiaqramı.

Gümüş 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) öyrənil-miş və alınan hissəciklərin şəkilləri çəkilmişdir (şəkil 3, 4, TM-300 Hitachi electron mikroskopu).



Şəkil 2. 433K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış PbSb_2Se_4 -ün nanoboruları: a – böyümə 5.0 μm , b– böyümə 10 μm .



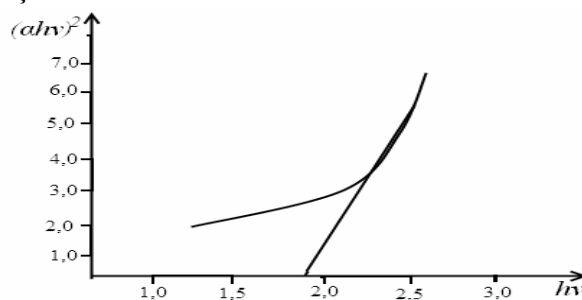
Şəkil 3. 443 K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış PbSb_2Se_4 -ün nano- və mikro hissəcikləri: a – böyümə 5.0 μm , b – böyümə 10 μm .

Şəkillərdən görünür ki, (şəkil 2, 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 3, a, b). 453 K temperaturda alınan hissəciklərin qismən həllolması baş verir. Hesab edirik ki, işlənmiş hidrotermal 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 pam-

bıqvarı 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 çəkilməmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2$ -f $(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur. Çünki spektrin fundamental udma oblastında udma əmsalı fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

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

Tənliyə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1,88$ 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, № 1, v. 628, 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, № 10, v. 112, 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.

Рафиг Гулиев

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ СЕЛЕНИДА СУРЬМЫ-СВИНЦА ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ СИНТЕЗОМ

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 433 К температуре сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется через стеклянный фильтр, промывается разбавленным раствором соляной кислоты, ультрачистой водой, наконец, этиловым спиртом, высушивается при 333-343 К 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 микротрубок.

Ключевые слова: *калийантимонилтарtrat, ацетат свинца (II), гидротермальный синтез, химический анализ, термографический анализ, нанотрубка, микротрубка.*

Rafig Guliyev

STUDY OF HYDROTHERMAL SYNTHESIS PRODUCTION OF ANTIMONY-LEAD SELENIDE COMPOUND

The mixture of potassium-antimonitrate with lead (II)acetate is mixed with ethylene glycol, and to it is added as a sodium reagent seleniruyuschy selenosulfate. Experimental tableware in a Teflon cuvette is placed in a microwave electric furnace. The sample for 10 hours at a temperature of 433 K is stored in the oven. The resulting precipitate was filtered through a glass filter, washed with dilute hydrochloric acid, ultrapure water, finally, with ethyl alcohol, dried at 333-343 K in vacuum. The yield is 88-90%. Submitted chemical, thermography, X-ray and morphological analyzes PbSb_2Se_4 , and found that crystals of the compound are represented in the form of nano- and microtubes.

Key words: *potassium-antimonitrate, lead acetate (II), hydrothermal synthesis, chemical analysis, thermal analysis, nanotube, micropipe.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

DIAION CR-11 VƏ DOWEX M-4195 İONİTLƏRİNİN XELATƏMƏLƏGƏTİRMƏ XASSƏLƏRİ

Araşdırılan ionitlərin funksional qrupları ilə Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının müxtəlif turşuluqlarda əmələ gətirdikləri komplekslərin davamlılıq sabitləri hesablanmış, kompleksəmələgəlmə prosesinin optimal pH-ı müəyyənləşdirilmiş, $n = 1$ qiyməti tapılmış, öyrənilən ionların bir azot atomu ilə koordinasiya etdiyi göstərilmişdir. Alınan komplekslərin tərkibində hidroksil və amin qrup-larının, $N-Me^{2+}$ rabitələrinin varlığı İQ-spektrlərlə təsdiq edilmişdir.

Açar sözlər: Diaion CR-11 və Dowex M-4195 ionitləri, Zn^{2+} və Pb^{2+} ionları, K_{dav} sabiti, tarazlıq şəraiti.

Polimer sorbentlər özlərinin aşağımolekullu oxşarları ilə müqayisədə metal ionları ilə daha davamlı komplekslər əmələ gətirirlər. Belə ki, bu zaman yaranan polimer-metal komplekslər (PMK) təkcə kovalent rabitələr və elektrostatik qüvvələr hesabına deyil, həm də hidrofob qarşılıqlı təsirlər hesabına stabilləşir. Buna görə də ionların effektiv qatılaşdırılması və ayrılması şərtlərini işləyib hazırlamaq, Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının öyrənilən poliamfolitlərin funksional qrupları ilə kompleksəmələgə-tirmə proseslərinin öyrənilməsi və ionit fəzasında yaranan komplekslərin tərkibinin müəyyən edilməsi həm nəzəri, həm də praktik əhəmiyyətə malikdir. Xelatəmələ-gətirici sorbentlərin seçicilik xüsusiyyətləri onların sorbent fəzasında əmələ gə-tirdikləri komplekslərin davamlılıqları arasında yaranan fərqdə özünü göstərir. Sorbentin funksional qrupları ilə metal ionlarının əmələ gətirdiyi komplekslərin davamlılıq sabitləri kompleksəmələgəlmə prosesinin vacib göstəricisi olmaqla, ionitin seçiciliyi haqda ciddi nəticələr çıxarmağa imkan verir. Davamlılıq sabiti qiymətlərinin yaxın olduğu element ionları üçün onların qrup halında qatılaşdı-rılması metodikasının işlənilib hazırlanması imkanları genişdir. Lakin təəssüf ki, ədəbiyyatda metal ionlarının xelatəmələgətirici sorbentlərin funksional qrupları ilə əmələ gətirdiyi komplekslərin davamlılıq sabitlərinin təyini (hesablanması) ilə bağlı araşdırmalar çox azdır. Fikrimizcə, bunun mühüm səbəblərindən biri kompleksin təbiəti haqda məlumatın yetərinə olmaması və hesablama prose-durları ilə bağlıdır. Yaranan kompleksin quruluşunun və təbiətinin dərk edil-

məsi, komplekslə yanaşı, alınan digər maddələrin quruluşu və təbiəti yaranan ən əsas əngəllərin başlıcası kimi qəbul edilir. Öyrənilən ionitlərin seçicilik qabiliyyətlərini araşdırmaq, eləcə də onları digər ionlardan seçici ayırmağın mümkünlüyünü yoxlamaq məqsədilə ionitlərin ayrı-ayrı nümunələri potensiometrik titrləmə metodu ilə Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionlarının iştirakı ilə işlənmiş, əmələ gələn komplekslərin davamlılıq sabitləri təyin edilmişdir. Davamlılıq sabitlərinin qiymətləri tənliyindən

$$K_{dav.} = [\overline{Me}L_n]/[Me][\overline{L}]^n \quad (1)$$

istifadə etməklə və aşağıdakı ehtimallara söykənməklə hesablanmışdır:

1. Kompleksəmələgətirməyən komponentlərin məhlulda və ionit fazasında qatılıqları bərabərdir; 2. İonit homogen faza kimi qəbul edilməklə, proseslərin tarazlığı qatılıq formasında kütlələrin təsiri qanunu ilə yazılır; 3. İonitin funksional qrupları eynicinslidir və eyni dissosiasiya sabiti ilə xarakterizə olunurlar; 4. Funksional qrupların dissosiasiya sabitləri metal ionları ilə dolma dərəcəsindən və onların bütün intervalda protonlaşmasından asılı olmayaraq dəyişməmişdir.

Yuxarıda göstərilən ehtimalların hər birini müəyyən düzəlişlərlə qəbul etmək olar. Hesablamalarda aldığımız davamlılıq sabiti kəmiyyətləri təqribi kimi qəbul edilməlidir. Çünki heterogen sorbent fazasında kompleksəmələgəlmə prosesinə təsir edən bütün amilləri nəzərə almaq heç cür mümkün deyil. Diaion CR-11 və Dowex M-4195 ionitləri ilə sink və qurğuşun ionlarının əmələ gətirdikləri komplekslərin davamlılıq sabitləri sabit kəmiyyətlər olmayıb, mühitin turşuluğundan asılı olaraq dəyişilir. Fikrimizcə, bu tamamilə təbii qəbul edilməlidir. Çünki hesablama tənliyinə daxil olan kəmiyyətlər müxtəlif turşuluqlarda fərqli qiymətlərlə xarakterizə olunurlar. Alınan məlumatlar cədvəlləşdirilmiş və aşağıda göstərilir.

Cədvəl 1

Zn^{2+} və Pb^{2+} ionlarının Diaion CR-11 ioniti ilə əmələ gətirdikləri komplekslərin mühitin turşuluğundan asılı davamlılıq sabitinin qiymətləri ($\mu = 0,8$)

Zn(II)		Pb(II)	
pH	lgK _{dav}	pH	lgK _{dav}
4,55	6,05	4,10	6,60
5,15	6,45	4,50	6,79
5,70	6,70	5,00	6,55
6,35	6,75	5,40	6,45
6,50	6,70	6,10	6,25
6,80	6,85	6,40	6,10
6,90	7,15	7,10	5,80
7,20	7,25	8,85	4,25
7,65	7,10	9,10	4,70
7,80	7,30	9,20	5,45

Cədvəl 2

Mühitin turşuluğundan asılı Zn^{2+} və Pb^{2+} ionlarının Dowex M-4195 ioniti ilə əmələ gətirdiyi komplekslərin davamlılıq sabitlərinin qiymətləri ($\mu = 0,8$)

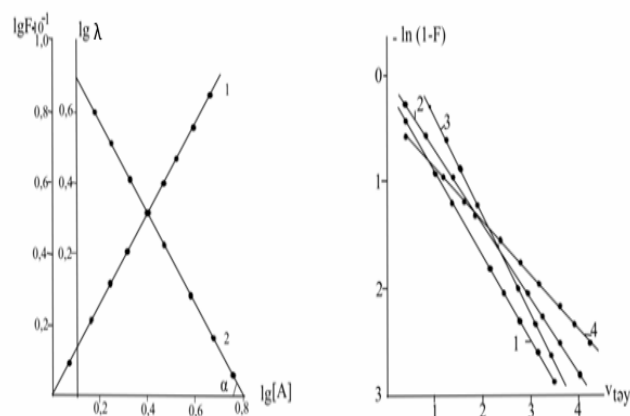
Zn^{2+}		Pb^{2+}	
pH	lgK_{dav}	pH	lgK_{dav}
3,75	5,57	3,85	8,00
4,30	5,80	4,75	8,15
4,85	5,96	5,15	7,90
4,95	5,60	5,66	7,70
5,15	6,10	6,20	7,10
5,60	6,00	6,45	7,18
6,25	5,69	6,40	7,34
6,65	6,05	7,10	6,95
6,85	6,45	8,80	5,80
7,10	7,30	9,60	6,50

Cədvəllərdən göründüyü kimi, Diaion CR-11 ilə davamlılıq sabitlərinin maksimal qiymətləri Zn^{2+} ionu üçün pH-ın 6,5-7,8, Pb^{2+} ionları üçün isə 4,1-6,1 qiymətlərində, Dowex M-4195 ioniti üçün isə Zn^{2+} -lə sorbsiya zamanı pH = 5,15-7,1, Pb^{2+} -la isə pH = 3,85-6,4 aralığında müşahidə olunur. Bu kəmiyyətlər isə məhz həmin turşuluq oblastlarında göstərilən ionların daha üstün sorbsiya olunduqlarını göstərir. Eyni zamanda göstərilən oblastlarda daha davamlı komplekslərin yaranmasını da söyləmək mümkündür. Bu fakt həm də həmin turşuluq həddində öyrənilən ionlara qarşı ionitlərin seçiciliyi kimi də başa düşülə bilər.

Komplekslərin tərkiblərinin müəyyən edilməsində $\bar{n}$ parametrinin təyin edilməsinin xüsusi önəmi olduğundan, bu kəmiyyət – $\bar{n}$ – əmələgəlmə funksiyası (optimal turşuluqda maksimal kompleksəmələgəlmə prosesində $\bar{n} = N$ olduğundan, əmələgəlmə funksiyası özünəməxsus koordinsiya ədədi kimi qəbul edilir), F-kompleksyaratmaq imkanı kimi başa düşülür. $\bar{n}$ və F-i hesablamaq üçün potensiometrik titrləmənin nəticələrindən və udulan ionların ionit fazasından desorbsiya məlumatlarından istifadə edilmişdir:

$$\bar{n} = C_a - [A]/C_{Me}; \quad F = C_{t,Me}/C_{0,Me} \quad (2)$$

C_{Me} -metal kompleksəmələgətiricinin ümumi qatılığını göstərir. lgF - $lg[A]$ qrafikində düz xəttin absis oxuna əyilmə bucağının tangensi $\bar{n}$ -in qiymətini verir. $\bar{n}$ -in qiymətini yoxlamaq üçün lga - $lg[A]$ koordinatlarında daha bir qrafik qurulmuş (şəkil 1) və alınan qiymətlə $\bar{n}$ -in lgF - $lg[A]$ qrafikindən alınan qiymət müqayisə edilmişdir.



Şəkil 1. Diaion CR-11 ilə Zn^{2+} ionunun sorbsiyasının $\lg F(1)$ və $\lg \lambda$ -nın (2) $\lg[A]$ -dan asılılığı.

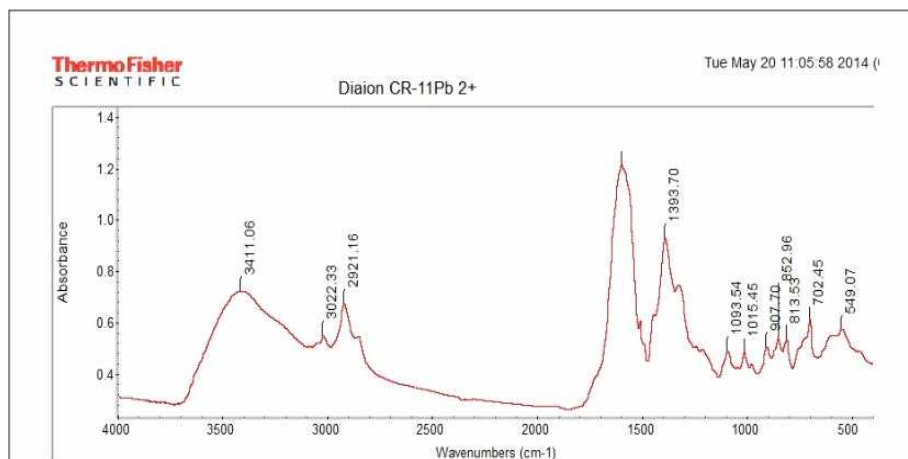
Qeyd etmək lazımdır ki, digər hallarda da oxşar asılılıq alınmışdır. a – ionların sorbent və məhlul fazasında paylanma sabitini göstərir.

$$A = \frac{[\text{Me}]_{\text{komp.}}}{[\text{Me}]_{\text{tar.}} + [\text{Me}]_{\text{fiz.sorb.}} + [\text{Me}]_{\text{çöküntü}}} \quad (3)$$

Bu halda da $\text{tg} \alpha = n$. 5-10%-lik xəta ilə bütün hallarda n -in 1-ə bərabər olduğu, başqa sözlə, 1:1 nisbətində metal ionlarının liqandlarla koordinasiya etdiyi müəyyənəşdirilmişdir. Öyrənilən ionlarla təmasdan sonra çəkilmiş potensiometrik titrləmə əyrilərində ekvivalent nöqtə ionitin dəyişmə tutumuna cavab verir. Təbii ki, bu halda funksional qrupların bir hissəsi metal ionları ilə koordinasiya rabitə ilə birləşirlər. Kompleksəmələgəlmə hesabına ionitlərin Na^+ -a görə tutumları qismən azalır. $C_a - [A]$ fərqi kompleksə keçən funksional qrupların miqdarını göstərir. Göstərilən yanaşmalardan istifadə etməklə, kompleksəmələgəlmə ilə bağlı konkret nəticələrin alınması mühakimələrin doğruluğunu təsdiq edir.

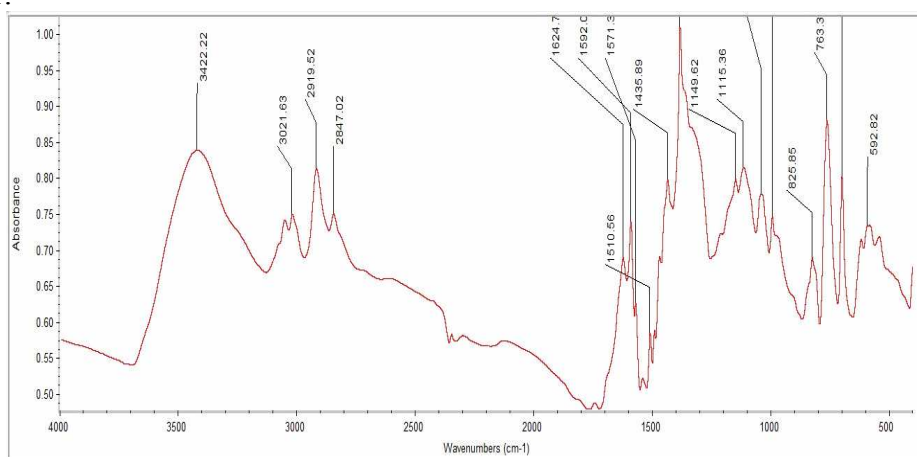
İonitlərlə metal ionlarının əmələ gətirdikləri komplekslərlə bağlı ədəbiyyatda çox olmasa da, müəyyən məlumatlara rast gəlmək mümkündür [1-5]. Bütün bu materiallarda polimer matrisanın roluna xüsusi önəm verilir. Xelatəmələgətirici sorbentlər polielektrolitlər olduqlarından onların funksional qrupları dissosiasiya etməmiş vəziyyətdə tamamilə ionlaşmış halda ola bilər. Bundan başqa, polimer sorbentlərin spesifikasiyası kompleksəmələgəlmə zamanı böyük energetik sərfə də əlaqədardır. Bunun səbəbi isə məhlulda olan monomer liqandlarla müqayisədə onların funksional qruplarına metal ionlarının nisbətən çətin nüfuz etməsi ilə bağlıdır. Həm də alınan davamlılıq sabitləri təxmini kəmiyyətlərdir. Çünki, heterogen mühitdə kompleksəmələgəlməyə təsir edən bütün amilləri nəzərə almaq mümkün olmadığından, ancaq poliliqandlarla kompleksəmələgəlmə prosesinə keyfiyyət baxımından real qiymət verilir.

Me-N rabitəsi valent rəqslərinin tezlikləri onunla maraqlıdır ki, bu rəqslər

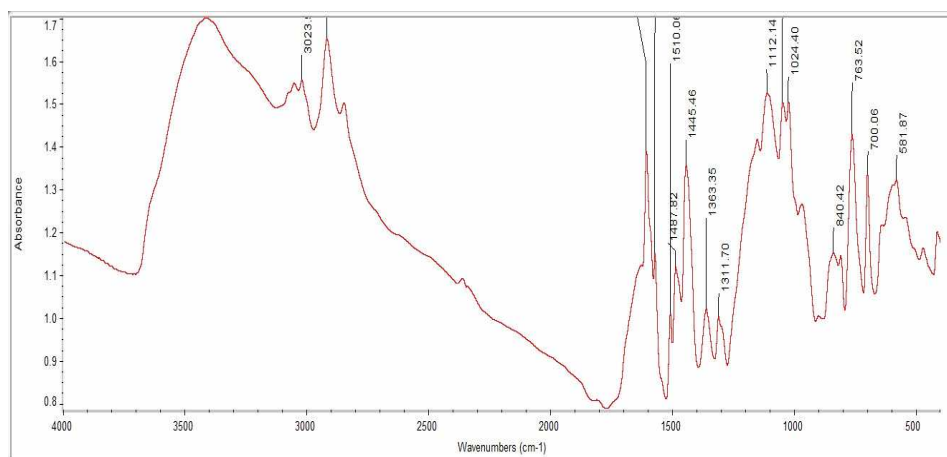


Şəkil 2. Pb^{2+} ionu ilə işlənmiş Diaion CR-11 ionitinin İQ-spektri.

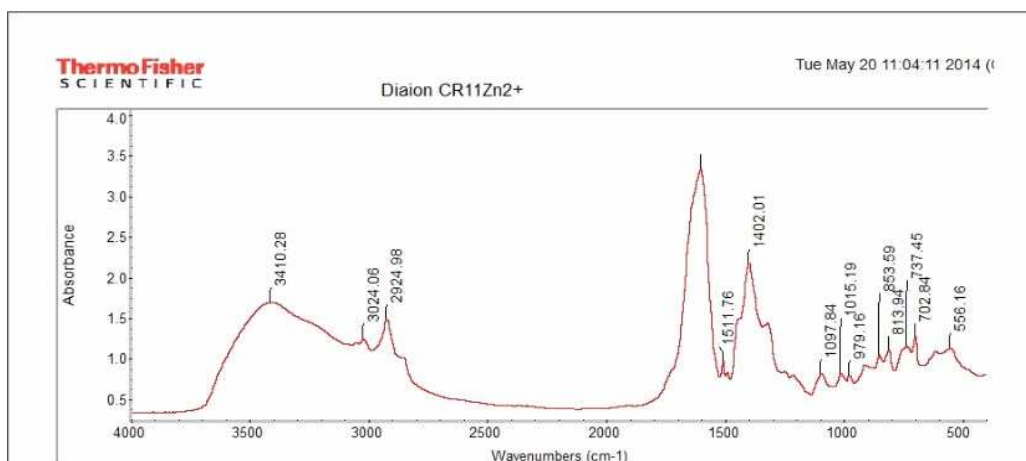
birbaşa koordinasiya rabitələri haqqında məlumat verirlər. Öyrənilən ionların nisbətən böyük atom kütlələri ilə xarakterizə olunması və koordinasiya rabitəsinin davamsızlığı özünü aşağı tezliklərdə – $400-600\text{ sm}^{-1}$ oblastda göstərir. K.Nakamotoya görə Me-N valent rabitəsi adətən göstərilən oblastlarda gerçəkləşir [6]. Əgər göstərilən rabitəyə daha mənfi liqand təsir göstərsə, udulma zolağı aşağı tezlikli oblasta tərəf sürüşür. Təqdim etdiyimiz spektrlərdə $549,07\text{ sm}^{-1}$ (Diaion CR 11- Pb^{2+}), $556,16\text{ sm}^{-1}$ (Diaion CR 11- Zn^{2+}), $592,82\text{ sm}^{-1}$ (Dowex M 4195- Pb^{2+}) və $581,87\text{ sm}^{-1}$ (Dowex M 4195- Zn^{2+}) göstərdiyimiz dalğa uzunluqları bilavasitə Me-N rabitələrini xarakterizə edir. Əsasən 3400 sm^{-1} oblastında ilkin formadan fərqli və müəyyən qədər sıxılmış geniş spektrli udulma zolaqları hidrokسيل qruplarını xarakterizə etdiyindən, sorbsiya nəticəsində hidrogen rabitələrinin yarandığını göstəricisidir. Hidrokسيل qrupları ilə yanaşı təxminən 1100 sm^{-1} oblastındakı udulma zolaqları Me-OH deformasiya rəqslərini xarakterizə etdiyindən, bu fakt bir daha koordinasiya rabitələrin yaranma ehtimalını təsdiq edir.



Şəkil 3. Pb^{2+} ionu ilə işlənmiş Dowex M-4195 ionitinin İQ-spektri.



Şəkil 4. Zn^{2+} ionu ilə işlənmiş Dowex M-4195 ionitinin İQ-spektri.



Şəkil 5. Zn^{2+} ionu ilə işlənmiş Diaion CR-11 ionitinin İQ-spektri

ƏDƏBİYYAT

1. Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексона-ты металлов. Москва: Химия, 1988, 544 с.
2. Маторина Н.Н., Шепетюк Л.В., Карлина Л.В. и др. Изучение сорбцион-ных свойств иминодиацетатных ионитов. II. Поглощение Cu (II) и Ni (II) амфотерным ионитом АНКБ-50 // Ж. физич. химии, 1978, т. 52, № 7, с. 1709-1712.
3. Тростянская Е.Б., Нефедова Г.З. Нерастворимые поликомплексоны // Ж. аналит.химии, 1965, т. 20, № 8, с. 775-780.
4. Pesavento M., Biesuz R., Gallorini M., Profumo A. Sorption mechanism of trace amounts of divalent metal ions on chelating resin containing iminodiace-tate groups // Anal. Chem., 1993, v. 65, № 18, p. 2522-2527.

5. Pesavento M., Biesuz R. Sorption of divalent metal ions on an iminodiacetic resin from artificial seawater // *Analytica Chimica Acta*, 1997, v. 346, № 3, p. 381-391.
6. Накомото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.

Махнур Джафарли

ХЕЛАТООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА ИОНИТОВ DIAION CR-11 И DOWEX M-4195

Вычислены константы устойчивости комплексов, образованных в различных кислотностях функциональными группами изученных ионитов с Zn^{2+} и Pb^{2+} ионами, установлены оптимальные pH процессов комплексообразования, найдено значение $n = 1$. Показано, что исследуемые ионы координируют с одним атомом азота. Наличие гидроксильных и аминных групп, а также связи N-Me²⁺ подтверждены ИК-спектрами.

Ключевые слова: иониты *Diaion CR-11* и *Dowex M-4195*, ионы Zn^{2+} и Pb^{2+} , константа устойчивости $K_{уст}$, условия равновесия.

Mahnur Jafarli

CHELATFORMING PROPERTIES OF DIAION CR-11 AND DOWEX M-4195 RESINS

Stability constants of the complexes formed in various acidity by functional groups of the studied resins with Zn^{2+} and Pb^{2+} ions are calculated, the optimal pH of complexing processes is ascertained, value of $n = 1$ is found. It is shown that the investigated ions coordinate with one nitrogen atom. The presence of hydroxyl and amine groups, and connection N-Me²⁺ are confirmed by IR spectra.

Key words: resins *Diaion CR-11* and *Dowex M-4195*, ions Zn^{2+} and Pb^{2+} , stability constant K_{stab} , equilibrium conditions.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

BİOLOGİYA

TARIYEL TALIBOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: t_talibov@mail.ru

LAMİYƏ QULİYEVƏ

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

E-mail: lamiya.quliyeva.80@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASI ÜÇÜN YENİ NÖVLƏR

Naxçıvan MR-in Ordubad rayonunun Aza kəndi ətrafı çəmənlikdən Laləkimilər (Papaveraceae Adans.) fəsiləsinin Papaver L. cinsinə aid və muxtar respublika üçün yeni növ olan Papaver rhoeas L. – Özüyayılan lalə və Culfa rayonunun Göynük kəndi ətrafından Iris persica L. növləri aşkar edilmişdir. Bu növlərin yayılma zonası və bioloji xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: *Papaveraceae, Iridaceae, Laləkimilər, sistematik tərkib, fəsilə, cins, növ, floristik tədqiqat, plasenta, disk, ləçəklər, erkəkcik, qutucuq meyvə.*

Laləkimilər fəsiləsinə aid növlər əsasən şimal yarımkürəsinin mülayim iqlimli ölkələrində yayılmışdır. Fəsilənin 45 cinsə daxil olan 700-dən çox növü əhatə etməklə nümayəndələri birillik və ya çoxillik ot bitkiləridir. Yarpaqları növbəli, qarşılıqlı və ya dəstələrlə yerləşir. Yarpaq ayası adətən, bir neçə qat bölümlüdür və ya bəzi növlərdə tam ayalı olub, yarpaqaltlıqları olmur. Yarpaq və gövdələrdə ağ və ya narıncı rəngli süd şirəsi daşıyan borular olur, lakin bəzi nümayəndələrində məsələn dəlitərə və şahtərə cinslərinə daxil olan növlərində süd şirəsi olmur. Bu əlamətə görə əvvəllər həmin cinslər ayrıca fəsilələr kimi təqdim edilirdi. Çiçəkləri iridir, gövdənin ucunda tək yerləşir və ya xırdadır, salxımlara toplanır, müntəzəmdir və ya ziqomorofdur. Çiçək üzvləri dairəvi düzülür, kasa yarpaqları əksərən ikidir, tez töküləndir. Ləçəkləri əksərən 4, bəzən 5-6, erkəkcikləri çox, bəzən 2-4 olur. Dişicik 2 və ya ikidən çox meyvə yarpağından təşkil olunur, yumurtalıqı üst vəziyyətdədir, bir yuvalı və ya yalançı arəkmələrlə bölünərək çoxyuvalıdır. Yumurtacıqlarının sayı əksərən çoxdur. Sütuncuq birdir, ağızcıqlar oturaqdır. Meyvələri qutucuq və ya fındıqca olur. Növlərin əksəriyyətinin çiçəklərində nektar yoxdur.

Laləkimilərin əksəriyyəti həşəratla tozlanan bitkilərdir. İri əlvan və tozluqlarla zəngin çiçəkləri həşəratları cəlb edir. Çiçəklənmə zamanı tozluqlar diş-cikdən tez yetişdiyindən çarpaz tozlanmanı təmin edir. Çoxlu sayda hasil olan tozcuqlar ləçəklərin üzərinə tökülür. Bu da həşəratları, xüsusən də sərtqanadlı böcəkləri cəlb edir. Bu zaman nisbətən ağır həşəratlar geniş oturaq şəkilli ağızcığa oturlar. Laləkimilərin çiçəkləri böcək və milçəklər tərəfindən soyuqdan qorunmaq üçün gecə sığınacağı kimi də istifadə olunur.

Laləkimilər fəsiləsi özünün zəngin növ müxtəlifliyi və əhəmiyyətinə görə insan həyatında önəmli yerlərdən birini tutur. Naxçıvan Muxtar Respublikasında fəsilənin sistematik tərkibi və yayılması haqqında ilk məlumata görkəmli florist A.A.Qrossheymin "Azərbaycan florası" əsərlərinin II cildində rast gəlinir [3, s. 171-183]. O, Azərbaycan Respublikasında bu fəsilənin 7 cinsinə (*Hypecoum* L., *Chelidonium* L., *Glaucium* Adans., *Roemeria* Medic, *Papaver* L., *Corydalis* Medic., *Fumaria* Adans.) daxil olan 40, Naxçıvan MR ərazisində isə *Chelidonium* L. cinsi müstəsna olmaqla 6 cinsə daxil olan 15 növün yayıldığını göstərmişdir. A.A.Qrossheymin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan Laləkimilər fəsiləsi üçün verdiyi sistematik tərkib aşağıdakı kimidir:

Familia: *Papaveraceae* DC.

Genus: *Hypecoum* L.

1(1) *Hypecoum pendulum* L.

Genus: *Glaucium* Adans.

2(1) *Glaucium elegans* F. et M.

Genus: *Roemeria* Medic.

3(1) *Roemeria hybrida* DC.

4(2) *R. refracta* (Stev.) DC.

Genus: *Papaver* L.

5(1) *Papaver bipinnatum* C.A.M.

6(1) *P. bracteatum* Lindl.

7(3) *P. commutatum* F. et M.

8(4) *P. desertorum* Grossh.

9(5) *P. dubium* L.

10(6) *P. fugax* Poir.

11(7) *P. laevigatum* MB.

12(8) *P. macrostomum* Boiss. et Huet

13(9) *P. orientale* L.

Genus: *Corydalis* Medic.

14(1) *Corydalis rutaefolia* DC.

Genus: *Fumaria* Adans.

15(1) *Fumaria Vaillantii* Lois.

Sonrakı tədqiqatlarında A.A.Qrossheymin özünün "Определитель растений Кавказа" əsərində [10, s. 359-365] Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində 6 cinsə daxil olan 24 növün yayıldığını göstərmişdir:

Familia: *Papaveraceae* Juss.

Genus: *Hypecoum* L.

1(1) *Hypecoum pendulum* L.

Genus: *Glaucium* Adans.

2(1) *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.

3(2) *G. elegans* F. et M.

4(3) *G. grandiflorum* Boiss. et Huet

Genus: *Roemeria* Med.

5(1) *Roemeria hybrida* (L.) DC.

6(2) *R. refracta* (Stev.) DC.

Genus: *Papaver* L.

7(1) *Papaver arenarium* M.B.

8(2) *P. Belangeri* Boiss.

9(3) *P. bipinnatum* C.A.Mey.

10(4) *P. commutatum* F. et M.

11(5) *P. macrostomum* Boiss. et Huet

12(6) * *P. somniferum* L.

13(7) *P. lacerum* M.Pop

14(8) *P. orientale* L.

15(9) *P. paucifoliatum* (Trautv.) Fedde

16(10) *P. persicum* Lindl.

17(11) *P. Urbanianum* Fedde

Genus: *Corydalis* Med.

18(1) *C. alpestris* C.A.M.

19(2) *C. angustifolia* DC.

20(3) *C. Erdelii* Zucc.

21(4) *C. Persica* Cham. et Schlecht.

Genus: *Fumaria* L.

22(1) *F. asepala* Boiss.

23(2) *F. schleicheri* Soy.-Will.

24(3) *F. vaillantii* Loisl.

A.A.Qrossheym “Флора Кавказа” fundamental əsərlərinin IV cildində [11, s. 85-108] ərazi üçün 6 cinsə daxil olan 19 növün mövcudluğunu qeyd etmişdir. Lakin nədənsə Naxçıvan MR üçün qeyd edilən *Papaver bracteatum* Lindl., *P. lacerum* M.Pop., *P. persicum* Lindl., *P. commutatum* F. & M., *P. laevigatum* MB. və *Glaucium grandiflorum* Boiss. et Huet növləri burada göstərilməmişdir.

Familia: *Papaveraceae* Juss.

Genus: *Hypecoum* L.

1(1) *H. corniculatum* (L.) Curt.

Genus: *Glaucium* Adans.

2(1) *G. elegans* Fisch.

- 3(2) *G. pendulum* L.
Genus: *Roemeria* Medic.
4(1) *R. hybrida* (L.) DC.
5(2) *R. refracta* (Stev.) DC.
Genus: *Papaver* L.
6(1) *P. arenarium* M.B.
7(2) *P. Belangeri* Boiss.
8(3) *P. bipinnatum* C.A.Mey.
9(4) *P. dubium* L.
10(5) *P. fugax* Poir.
11(6) *P. macrostomum* Boiss. et Huet in Boiss
12(7) *P. orientale* L.
13(8) *P. Urbanianum* Fedde
Genus: *Corydalis* Medic.
14(1) *C. alpestris* C.A.M.
15(2) *C. Erdelii* Zucc.
16(3) *C. persica* Cham. et Schlecht.
Genus: *Fumaria* L.
17(1) *F. asepala* Boiss.
18(2) *F. Schleicheri* Soy.-Will.
19(3) *F. vaillantii* Loisel

Qeyd olunan bütün məlumatlar nəzərə alınmaqla “Флора Азербайджана” əsərlərinin IV cildində [13, s. 116-141] muxtar respublika ərazisi üçün Laləki-milər fəsiləsinin 6 cinsinə aid 23 növ göstərilmişdir.

Familia: *Papaveraceae* Juss.

Genus: *Hypecoum* L.

- 1(1) *H. pendulum* L.
Genus: *Glaucium* Adans.
2(1) *G. corniculatum* (L.) Curt.
3(2) *G. elegans* Fisch. & C.A.Mey.
Genus: *Roemeria* Medic.
4(1) *R. hybrida* (L.) D.C.
5(2) *R. refracta* (Stef.) D.C.
Genus: *Papaver* L.
6(1) *P. arenarium* M.B.
7(2) *P. bipinnatum* C.A.M.
8(3) *P. Belangeri* Boiss.
9(4) *P. commutatum* F. et M.
10(5) *P. dubium* L.
11(6) *P. fugax* Poir.
12(7) *P. macrostomum* Boiss. et Huet in Boiss.
13(8) *P. occellatum* Woron.

- 14(9) *P. orientale* L.
 15(10) *P. persicum* Lindl.
 16(11) *P. somniferum* L.
 17(12) **P. Urbanianum* Fedde in Engler
 Genus: *Corydalis* Medic.
 18(1) *C. alpestris* C.A.M.
 19(2) *C. Erdelli* Zucc.
 20(3) *C. persica* Cham. et Schlecht.
 Genus: *Fumaria* L.
 21(1) *F. asepala* Boiss.
 22(2) *F. schleicheri* Soy. – Will.
 23(3) *F. Vailantii* Loisl. in Desv.

Sonrakı illərdə S.K.Çerepanov [14, s. 247-250] tərəfindən florada bir çox taksonomik və nomenklatur dəyişikliklər aparılmışdır. Bu dəyişiklikləri nəzərə alaraq T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” [5, s. 89-90, 6, s. 37-42] əsərində dəyişikliklər edərək, Laləkimilər fəsiləsinin tərkibinə daxil olan *Hypecoum* L., *Corydalis* DC. və *Fumaria* L. cinslərini bu fəsilənin tərkibindən ayıraraq, ayrıca *Fumariaceae* DC. – Şəhtərəkimilər və *Hypecoaceae* (Dumort.) Willk. & Lange – Dəlitrəkimilər fəsilələri kimi vermişlər. Son sistematik spektr aşağıdakı kimi olmuşdur:

Familia: *Papaveraceae* Adans. – Laləkimilər

1. Genus: *Chelidonium* L. – Ziyilotu, Dəmrövu

1(1)**Ch. majus* L. – Böyük ziyilotu

2. Genus: *Glacium* Mill – Buynuzlalə

2(1) *G. corniculatum* (L.) J. Rudolph – Buynuzlu buynuzlalə

3(2) *G. elegans* Fisch. & C.A.Mey. – Zərif b.

4(3) *G. grandiflorum* Boiss. & Huet – İriçiçək b.

3. Genus: *Papaver* L. – Lalə

5(1) *P. arenarium* Bieb. – Qumluq laləsi

6(2) *P. armeniacum* (L.) DC. (*P. urbanianum* Fedde) – Erməni l.

7(3) *P. bipinnatum* C.A.Mey. – İkiqat lələkyarpaqlı l.

8(4) *P. commutatum* Fisch. & C.A.Mey. – Oxşar l.

9(5) *P. dubium* L. – Şübhəli l.

10(6) *P. fugax* Poir. (*P. causacia* Bieb.) – Qafqaz l.

11(7) *P. macrostomum* Boiss. & Huet – İriqutucuqlu l.

12(8) *P. minus* (Boiv.) Meikle (*P. belangeri* Boiss.) – Kiçik l.

13(9) *P. ocellatum* Woronow – Gözcüklü l.

14(10) *P. orientale* L. – Şərq l.

15(11) *P. persicum* Lindl. – İran l.

16(12) *P. bracteatum* Lindl. – Çiçəkaltlıqlı l.

17(13) *P. lavegiatum* MB. – Hamar l.

18(14)* *P. somniferum* L. – Xaşxaş

4. Genus: *Romeria* Medic. – Romeriya
 19(1) *R. hybrida* (L.) DC. – Hibrid romeriya
 20(2) *R. refracta* DC. – Əyrim r.
 Familia: *Hypecoaceae* (Dumort.) Willk. & Lange – Dəlitərəkimilər
 1. Genus: *Hypecoum* L. – Dəlitərə
 1(1) *Hypecoum pendulum* L. – Sallaqmeyvə dəlitərə
 Familia: *Fumariaceae* DC. – Şahtərəkimilər
 1. Genus: *Corydalis* DC. – Mahmızlalə
 1(1) *Corydalis alpestris* C.A.Mey. – Alp mahnızlaləsi
 2(2) *C. angustifolia* (Bieb.) DC. – Daryarpaq m.
 3(3) *C. erdelii* Zucc. (*C. rutifolia* Sibth. et Smith) – Erdeli m.
 4(4) *C. persica* Cham. & Schlecht. – İran m.
 2. Genus: *Fumaria* L. – Şahtərə
 5(1) *Fumaria asepalae* Boiss. – Kasacıqsız şahtərə
 6(2) *F. schleicheri* Soy.-Willem. – Şleyxer ş.
 7(3) *F. vaillantii* Loisel. – Vaylant ş.

A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti” [1, s. 125-126] və “Azərbaycanın bitki aləmi” [2, s. 141-144] əsərlərində muxtar respublika üçün Laləkimilərin 7 cinsə aid 28 növünü göstərmişdir. O, öz taksonomik spektrində *Corydalis* Medic., *Hypecoum* L. və *Fumaria* L. cinslərini *Papaveraceae* fəsiləsinin tərkibinə daxil etmişdir.

Fam: *Papaveraceae* Juss.

- Genus: *Hypecoum* L.
 1(1) *Hypecoum pendulum* L.
 Genus: *Chelidonium* L.
 2(1)**Chelidonium majus* L.
 Genus: *Glaucium* Mill.
 3(1) *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.
 4(2) *G. elegans* Fisch. & C.A. Mey.
 5(3) *G. grandiflorum* Boiss. & Huet
 Genus: *Romeria* Medic.
 6(1) *Romeria hybrida* (L.) DC.
 7(2) *R. refracta* DC.
 Genus: *Papaver* L.
 8(1) *Papaver arenarium* Bieb.
 9(2) *P. armeniacum* (L.) DC. (*P. urbanianum* Fedde)
 10(3) *P. bipinnatum* C.A.Mey.
 11(4) *P. commutatum* Fisch. & C.A.Mey.
 12(5) *P. dubium* L.
 13(6) *P. fugax* Poir.
 14(7) *P. laevigatum* Bieb.
 15(8) *P. macrostomum* Boiss. & Huet

16(9) *P. minus* (Boiv.) Meikle (*P. belangeri* Boiss.)

17(10) *P. ocellatum* Woronow

18(11) *P. orientale* L.

19(12) *P. persicum* Lindl.

20(13)* *P. somniferum* L.

21(14) *P. zangezuricum* Mikheev

Genus: *Corydalis* Medic.

22(1) *Corydalis alpestris* C.A.Mey.

23(2) *C. angustifolia* (Bieb.) DC.

24(3) *C. erdelii* Zucc.

25(4) *C. persica* Cham. et Schlecht.

Genus: *Fumaria* L.

26(1) *Fumaria asepalae* Boiss.

27(2) *F. schleicheri* Soy.-Will.

28(3) *F. vaillantii* Loisl. in Desv.

2012-ci ildə çap olunan “Конспект Флоры Кавказа” əsərinin III cild 2-ci hissəsində [8, s. 109-119] də Naxçıvan Muxtar Respublikasının florası üçün *Papaveraceae* Adans. fəsiləsinin 4 cinsi və 14 növü göstərilmişdir. Lakin bu taksonomik spektrdə bir çox növlər qeyd olunmamasına baxmayaraq, Naxçıvan MR üçün 2 endemik növ (*Papaver zangezuricum* Mikheev, *P. schelkownikowii* N.Busch) göstərilmişdir.

Ordo: *Papaverales*

Familia: *Papaveraceae* Juss., nom. cons.

Subfam. 1. *Chelidonioideae* W.R.Ernst

Trib. 1. *Chelidonieae* Dumort.

1. Genus: *Chelidonium* L.

1(1)**Chelidonium majus* L.

Trib. 2. *Glaucieae* Dumort.

2. Genus: *Glaucium* Mill.

2(1) *Glaucium elegans* Fisch. & C.A.Mey.

3(2) *G. grandiflorum* Boiss. & Huet

Subfam. 2. *Papaveroideae* Eaton

Trib. *Papavereae* Dumort.

3. Genus: *Papaver* L.

Sect. 1. *Meconidium* Spach

4(1) *Papaver armeniacum* (L.) DC.

5(2) *P. zangezuricum* Mikheev

Sect. 2. *Argemonidium* Spach

6(3) *P. ocellatum* Woronow

7(4) *P. minus* (Bel.) Meikle

Sect. 3. *Carinata* Fedde

8(5) *P. macrostomum* Boiss. et A. Huet.

- Sect. 4. *Papaver*
 9(6)* *P. somniferum* L.
 Sect. 5. *Rhoeadium* Spach
 Subsect. 1. *Rhoeadium* (Spach) Mikheev
 10(7) *P. bipinnatum* C.A.Mey.
 11(8) *P. schelkownikowii* N.Busch
 Subsect. 2. *Dubia* Mikheev
 12(9) *P. lacerum* Popov
 4. Genus: *Roemeria* Medik.
 13(1) *Roemeria hybrida* (L.) DC.
 14(2) *R. refracta* DC.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının bir çox ərazilərində 2016-cı ilin aprel ayından başlayaraq iyul ayının sonuna kimi aparılan floristik tədqiqatlar zamanı Laləkimilər – *Papaveraceae* Adans. fəsiləsinə aid növlər toplanılmış və herbariləri hazırlanmışdır. Aprel ayında keçirilən marşrutlar Culfa rayonunun Şurud (27.04.2016), Əshabi-Kəhf (29.04.2016), Nəhəcir dağı (30.04.2016) ərazilərini, may ayında Culfa rayonunun Qazançı (04.05.2016), Ərəzin (04.05.2016), Bənəniyar (27.05.2016) kənd ətraflarını, Şahbuz rayonunun Kolanı (14-21.05.2016), Nursu (21-26.05.2016), Kükü (29.05.2016) kəndləri ətrafını, Batabat (31.05.2016) zonasını və Ordubad rayonunun Soyuqdağ (19.05.2016) ətəklərini əhatə etməklə floristik tədqiqatlar aparılmışdır. İyun və iyul aylarında isə Gilançay vadisində Aza (03-07.06.2016), Biləv (05.06.2016), Tivi (05.06.2016) və Gilançay (05.06.2016) kənd ətraflarındakı ərazilərdə ekspedisiyalarda olduq və *Papaveraceae* Adans. fəsiləsinə aid növlər toplanıldı. Floristik tədqiqatlar zamanı toplanılan herbariləri təyin edərkən muxtar respublika üçün yeni olan *Papaver* L. cinsinə aid *Papaver rhoeas* L. – Özüyayılan lalə və *Iridaceae* Juss. – Süsənkimilər fəsiləsinin *Iris* L.- Süsən cinsinə daxil olan *Iris persica* L. – İran süsəni növləri aşkar edildi.

Qurbanov E.M. [4, s. 166-169] fəsiləni 3 yarımfəsiləyə bölür, lakin son olaraq qəbul edilən APG III (18) sisteminə əsaslanmaqla və qeyd edilən bütün dəyişiklikləri nəzərə alaraq, Naxçıvan MR florasının Laləkimilər fəsiləsinin 7 cinsinə daxil olan 33 növünün sistematik tərkibinin aşağıdakı qaydada olduğunu müəyyənləşdirdik:

- Ordo: *Papaverales*
 Familia: *Papaveraceae* Juss., nom. Cons.
 Subfam. 1. *Papaveroideae* M.L.Zhang & Grey-Wilson
 Trib. 1. *Chelidonieae* Dumort.
 1. Genus: *Chelidonium* L.
 1(1)* *Ch. majus* L.
 2. Genus: *Glaucium* Mill.
 Sect. 1. *Acropetala* B. Mory
 2(1) *G. elegans* Fisch. & C.A.Mey.

- Sect. 2. *Glaucium*
- 3(2) *G. corniculatum* (L.) J.Rudolph
- 4(3) *G. grandiflorum* Boiss. & A.Huet
Trib. 2. *Papavereae* Dumort.
3. Genus: *Papaver* L.
Sect. 1. *Macrantha* Elkan
- 5(1) *P. bracteatum* Lindl.
- 6(2) *P. orientale* L.
Sect. 2. *Meconidium* Spach
- 7(2) *P. urbanianum* Fedde (*P. armeniacum* (L.) DC.).
- 8(3) *P. fugax* Poir. (*P. caucasica* M. Bieb.)
- 9(4) *P. persicum* Lindl.
- 10(5) *P. zangezuricum* Mikheev
Sect. 3. *Argemonidium* Spach
- 11(6) *P. ocellatum* Woronow
- 12(7) *P. minus* (Bel.) Meikle (*P. belangeri* Boiss.)
Sect. 4. *Carinatae* Fedde
- 13(8) *P. macrostomum* Boiss. & A.Huet.
Sect. 5. *Papaver*
- 14(9)* *P. somniferum* L.
Sect. 6. *Rhoeadium* Spach
Subsect. 1. *Rhoeadium* (Spach) Mikheev
- 15(10) *P. commutatum* Fisch. & C.A.Mey.
- 16(11) *P. arenarium* Bieb.
- 17(12) *P. bipinnatum* C.A.Mey.
- 18(13) *P. schelkownikowii* N.Busch
- 19(14) *P. rhoeas* L.
Subsect. 2. *Dubia* Mikheev
- 20(15) *P. lacerum* Popov
- 21(16) *P. laevigatum* Bieb.
- 22(17) *P. dubium* L.
- 23(18) *P. maeoticum* Klokov
4. Genus: *Roemeria* Medic.
- 24(1) *R. hybrida* (L.) DC.
- 25(2) *R. refracta* DC.
Subfam. 2. *Fumarioideae* Eaton
Trib. 1. *Hypecoaeae* Dumort
Sect. 1. *Pendulae* (Popov)
5. Genus: *Hypocoum* L.
- 26(1) *H. pendulum* L.
Trib. 2. *Fumarieae* Dumort.
Subtrib. 1. *Corydalinae*

6. Genus: *Corydalis* DC.

27(1) *C. alpestris* C.A.Meyer

28(2) *C. angustifolia* (M.Bieb) DC.

29(3) *C. erdelii* Zucc.

Subtrib. 2. *Fumariinae*

7. Genus: *Fumaria* L.

30(1) *F. asepala* Boiss.

31(2) *F. vaillantii* Loisel

32(3) *F. schleicheri* Soy.-Will.

33(4) *F. persica* Cham. & Schlecht.

Papaver rhoeas L. – Özüyayılan lalə birillik ot bitkisi, çox nadir hallarda ikiillik olur [12, s. 249]. Gövdəsi budaqlıdır, hündürlüyü 30-80 sm-ə qədər çatır [9, s. 636-637], lakin Ordubad rayonunun Aza kəndi ətrafı çəmənlikdə aşkar olunan *P. rhoeas* L. növünün hündürlüyü 110 sm qədər çatmışdır. Gövdəsi, yarpaqları, çiçək saplağı və qönçələri üfüqi istiqamətə meyilli cod tükçüklərlə örtülmüşdür, mil kök sisteminə malikdir. Yarpaqları iridir, növbəli düzülür, göyümtül-yaşıl rəngdədir. Kökətrafi rozet yarpaqları uzun saplaqlı, gövdə yarpaqları saplaqsız və gövdəyə bitişikdir. Saplağın üzərindəki yarpaqlar üçər lələkvaridir. Yarpaq seqmentləri uzunsov-neştərşəkillidir, kənarları adətən dişcikli. Çiçək saplağı uzun və möhkəmdir. Qönçələri 2,5 sm-ə qədər olub, uzunsov ovalşəkillidir. Aza kəndi ətrafında topladığımız Özüyayılan lalənin qönçələrinin uzunluğu 3 sm-ə qədərdir. Çiçəkləri qırmızı, tünd-qırmızı, ağ və ya çəhrayı rəngdə olur. Çəmənlikdə aşkar edilən nümunələr içərisində bənövşəyi və narıncı rənglərinə də rast gəldik. Ləçəklərin diametri 5-7 sm-dir, oval formadadır, onun mərkəzi hissəsində qara ləkə olur və ya bəzən ləkəyə rast gəlinmir. Erkəkciqləri çoxsaylıdır. Erkəkciq sapları nazik və uzundur, qara və ya qırmızı rəngdə olur. Özüyayılan lalənin çiçəklərinin bəzilərinə erkəkciq sapları içərisində sadaladığımız bu rənglərdən əlavə sarı rəngli erkəkciqlərə də rast gəldik. Tozluqları uzunsovdur. Özüyayılan lalə aprel ayının sonundan başlayıb, iyul ayına kimi çiçəkləməyə davam edir. Çiçək formulu $K_2C_{2+2}A_\infty G_{(\infty)}$ [7, s. 241].

Meyvəsi kürəşəkilli və ya enli tərsyumurtavaridir. Qutucuq meyvəsi hamardır, 2 sm-ə qədərdir. Qutucuğu əsasında kəskin surətdə daralır və nazik gövdəyə birləşir. Az girintili-çıxıntılıdır. Diski yastı formadadır, zarşəkillidir, dişcik ağzı diskə bitişikdir. Diskin üzərində olan şüalar zəif, 5-18 sayda, çox vaxt 8-10 sayda olur. Toplanan lalənin qutucuq meyvəsinin diskində olan şüaların sayı demək olar ki, 5-20 say arasında dəyişilir. Bu bitkinin meyvəsi avqust-sentyabr aylarında yetişir. Qutucuqda toxumları çoxsaylıdır və sayı 20-50 minə qədər olur. Toxumları bir neçə il öz cücərmə qabiliyyətini saxlayır (şəkil 1).

Özüyayılan lalənin bir çox faydalı xüsusiyyətləri vardır belə ki, öskürmə zamanı əmələ gələn qıcıqlara qarşı, eyni zamanda qrip, bronxit və soyuqdəymə zamanı sinə yumşaldıcı və bəlgəm gətirici təsirə malik vasitə kimi istifadə edilir.



Şəkil 1. Özüyayılan lalənin çiçəyinin forma müxtəlifliyi

Bundan əlavə Özüyayılan lalənin sakitləşdirici təsiri də vardır, ona görə də yuxusuzluğa qarşı istifadə oluna bilər. Onun ləçəklərini sıxaraq əldə edilən su istiliksalıcı, yuxu gətirici və susuzluğu aradan qaldırıcı vasitə kimi tətbiq olunur. Dəri soyulması və yanıqların sağaldılması xüsusiyyətinə malikdir. Özüyayılan laləni – *P.rhoeas* L. dekorativ bitki kimi yetişdirirlər. Yazda və payızda toxum səpmə yolu ilə çoxaldılır. Onun çoxlu forma və sortları əldə edilmişdir. Bu sortlar bir-birlərindən çiçəklərinin rənginə, çox hallarda saçaqlı ləçəkləri və onların üzərindəki ləkələrin fərqli olmasına görə ayrılır.

İran süsəni növü Türkiyə florasında [15, s. 410; 17, s. 189] *Iris persica* L., Sp. Pl. 40 (1753). Syn.: *I. Bolleana* Siehe in Gard. Chron. ser. 3, 29:313 (1901); *I. haussknechtii* Siehe, loc. cit. (1901); *İ. sieheana* Lynch, The Book of the *Iris* 184 (1904); *İ. issica* Siehe in Allg. Bot. Zeitschr. 1905: 115 (1905). I c. Bot. Mag. 1: t. 1 (1787); op. cit. 132: t. 8059 (1906), as *I. sieheana*; rech. Fil., Fl. Iranica 112: t. 20 f. 2 (1975), Mathew, The *Iris* b. & w. t. 29 (1981); və İran florasında [17, s. 54-56] *I. persica* L., Spec. Plant. 40 (1753). Syn.: *I. Stenophylla* Hausskn.& Siene ex Baker, Gard. Chron. Ser. 3,27: 170 (1900)/ *I. tauri* Siene ex Mallet, Gard. Chron. Ser. 3, 29: 190 (1901). *I. sieheana* Lynch, The Book of *Iris* 184 (1904). *Juno persica* (L.) Tratt. Ausw. Gartenpfl. 1: 136 (1821) biologiyasına dair məlumatlar təqribən eyni formada təsvir edilir [15, s. 410; 16, s. 189; 17, s. 54-56]. Bu növ tərəfimizdən 11 may 2016-cı il tarixdə Culfa rayonunun Göynük kəndi ilə Qazançı kəndi arasındakı alçaq təpəliklərdən toplanılmışdır (N 39°15'48.41"; EO 45°40'17.84"; H = 1598 m). Beləliklə, yeni növ daxil edildikdən sonra *Iridaceae* fəsiləsində *Iris* cinsinə daxil olan növ sayı artaraq 14-ə çatır, fəsilədəki taksonomik spektr isə aşağıdakı kimi olur.

Familia: *Iridaceae* Juss. – Süsənkimilər

Genus: *Iris* L. – Süsən

Subgen 1. *Scorpiris* Spach

1. *I. caucasica* Stev. – Qafqaz süsəni

- = *I. caucasica* Stev. in Bieb.
- = *I. schischkinii* Grossh.
- 2. *I. pseudocauucasica* Grossh. – Yalançı Qafqaz s.
- 3. *I. atropatana* Grossh. – Atropatan s.
- Subgen 2. *Hermodactyloides* Spach
- 4. *I. reticulata* Bieb. [*Iridodictyum reticulatum* (Bieb.) Rodionenko] – Torlu s.
- 5. *I. hyrcana* Woronow ex Grossh. – Hirkan s.
- 6. *I. persica* L. – İran s.
 - 1. Sect. *Xyridion* Tausch
 - 1. Ser. *Spuriae* (Diels) Lawr.
- 7. *I. demetri* Achv. & Mirzoeva (*I. prilipkoana* Kem.-Nath.) – Dimitri s.
- 8. *I. musulmanica* Fomin – Məsəlman s.
 - 2. Ser. *Elatae* Lawr.
- 9.**I. germaniaca* L. – Ayıqulağı (Alman) s.
- 10. *I. imbricata* Lindl. (*I. sulphurea* C. Koch) – Kırəmitvari s.
 - 2. Sect. *Oncocyclus* (Siemss.) Baker
 - 1. Ser. *Ibericae* Gawr.
- 11. *I. elegantissima* Sosn. – Qəşəng s.
- 12. *I. lycotis* Woronow – Qurdqulağı s.
 - 2. Ser. *Paradoxae* Gawr.
- 13. *I. paradoxa* Stev. – Paradoksal s.
 - 3. Ser. *Acutilobae* Gawr.
- 14. *I. grossheimii* Woronow ex Grossh. – Qrossheym s.

I. persica L. bitkisi 9-11 sm hündürlükdədir. Soğanağın diametri 1,5 sm olub, soğanaq pərdəsi boğaza qədər uzanır. Kökləri olduqca nazik, möhkəm və ya cüzi lətlidir. Oraşşəkilli yarpaqları 3-5 ədəd olub, eni 0,4-1,8 sm-dir, çiçəkləmə dövründə yarpaqları kifayət qədər inkişaf edərək 10 sm-ə qədər uzunluqda olur, üst səthi parlaq tünd-yaşıl, alt səthi isə bozumtul-yaşıl rənglidir. Gövdəsi çox qısa olub, soğanaq pərdəsinin içərisində gizlənir, 1-4 çiçəklidir. Uzun-nazik, sərt, yaşıl rəngli, membranlı kasa yarpaqları 8-9 sm uzunluqda olub, adətən borucuğa bərabər olur və ya onu ötür. Gümüşü-boz rəngli ləçək yarpaqlarının uc tərəfində bənövşəyi rəngli tala, mərkəzi boyunca isə zərif yumaşşəkilli sarı rəngli xətt vardır (şəkil 2).

Çiçəklərinin rəngi dəyişkəndir, ancaq bunlar üçün gümüşü və ya tutqun görünüş xarakterikdir. Erkəkcik tozluğu 1,2 sm, sapı isə 1-1,2 sm uzunluqdadır. Qutucuq 4-5 sm uzunluqda, 1-1,3 sm enində olub, sivridir. Yarım kürə formalı, ağımtıl-qırıqlı toxumları 0,4 sm diametrdə olub, açıq-qəhvəyi rəngli, zarsız zirehlə örtülmüşdür. Çiçəkləməsi fevral-aprel aylarındadır.

Təsviri İrandan verilib, İran-Turan elementinə daxildir.



Şəkil 2. *Iris persica* L. – İran süsəni

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, 2011, 204 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər – *Embryophyta*). Bakı: TEAS Press Nəşriyyat evi, 2016, 444 s.
3. Qrossheym A.A. Azərbaycan florası. II c., Bakı: Azərnəşr, Kənd təsərrüfatı şöbəsi, 1936, s. 171-183.
4. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas: Dərslik. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 429 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
6. Talıbov T.H., Adıgözəlova R.A. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının *Papaveraceae* Adans. – Laləkimilər fəsiləsi bitkilərinin taksonomik xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2008, № 4.
7. Барабанов Е.И. Ботаника: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия, 2006, с. 241.
8. Конспект Флоры Кавказа. Москва-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2012, т. 3, часть 2, 623 с.

9. Попов М.Г. Род Мак – *Papaver* / Флора СССР: В 30 тт. / Гл. ред. акад. В.Л.Комаров. Т. VII / Ред. тома Б.К.Шишкин, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1937, с. 636-637.
10. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва: Советская наука, 1949, 747 с.
11. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. IV, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, 315 с.
12. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. II: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные), Москва: Товарищество научных изданий КМК, Инс-т технологических исследований, 2003, с. 249.
13. Флора Азербайджана / Ред. И.И.Карягин. Т. IV, Баку: Изд-во. АН Азерб. ССР, 1953, 403 с.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
15. Baytop A, Baytop T. Flora of Turkey and the East Aegean Islands / Edited by P.H.Davis. Edinburgh: University Press, 1984, V. 8, 632 p.
16. Bulbous plants of Turkey and Iran (including the adjacent Greek Islands). Alpine garden society, 2007, 280 p.
17. Rechinger K.H., Mathew B., Wendelbo P. Flora Iranica. *Iridaceae. Aucto-ribus*. Graz: Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, 1975, Kew Lfg. Cont. № 112, 1975, p. 54-56.
18. [https:// en.m. wikipedia. org/wiki/APG_III_system](https://en.m.wikipedia.org/wiki/APG_III_system)

Тариель Талыбов, Ламия Гулиева

НОВЫЕ ВИДЫ ДЛЯ ФЛОРЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Обнаружены новые для автономной республики виды: на лугах в окрестностях села Аза Ордубадского района Нахчыванской АР – максамосейка – *Papaver rhoeas* L., относящийся к роду *Papaver* L. семейства маковых (*Papaveraceae* Adans.), а в окрестностях села Гейнук – ирис персидский – *Iris persica* L., относящийся к роду *Iris* L. семейства *Iridaceae* Juss. Даны сведения о зоне распространения и биологических особенностях этих видов.

Ключевые слова: *Papaveraceae*, *Iridaceae*, систематический состав, семейство, род, вид, флористическое исследование, плацента, диск, лепестки, тычинка, плод-коробочка.

Tariyel Talibov, Lamiya Guliyeva

**NEW SPECIES FOR THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS
REPUBLIC'S FLORA**

In the article the species concerning *Papaver* L. genus of *Papaveraceae* Adans. family and new species for Autonomous Republic *Papaver rhoeas* L. – cheese-bowel poppy species had been revealed from meadow Aza village of Ordubad region *Iris persica* L. species from around of Goynuk village of Gulfa region of Nakhchivan Autonomous Republic. About distribution zone and biological features of this species had been reported.

Kew words: *Papaveraceae*, *Iridaceae*, *systematical content*, *family*, *genera*, *species*, *herbaria*, *floristic investigation*, *placenta*, *disk*, *petals*, *stamen*, *capsule fruit*.

ƏLİYAR İBRAHİMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aliyaribragimov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ *ZOSIMA ORIENTALIS* HOFFM. (*APIACEAE*) BİTKİSİNİN YAYILMASI, BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ, SƏNAYE ƏHƏMİYYƏTİ VƏ EHTİYATI

Məqalədə muxtar respublikanın ərazisində yayılmış qiymətli efiryağlı bitkilərdən olan Şərq atıl-batılı – Zosima orientalis L. haqqında məlumat verilir. Kərəvizkimilər – Apiaceae Lindl. fəsiləsinə daxil olan bu növ ərazinin dağətəyi, aşağı, orta və qismən yuxarı dağ qurşaqlarındakı bitkilik tiplərində tək-tək və qrup halında yayılmışdır. Tərkibindəki bioloji fəal maddələr, xüsusilə efiryağlılığı onun tətbiq istiqamətli bitki olduğunu göstərir. Tədqiqat zamanı yayıldığı əsas sahələr müəyyən edilmiş, müasir vəziyyəti, rast gəlmə tezliyi, fitosenozlarda rolu, eksperimental yolla yaş çəkisi, efir yağının miqdarı, bioloji və ekoloji şəraiti öyrənilmişdir. Rəyonlar üzrə ümumi sahəsi, məhsuldarlığı, bioloji, istismar və illik tədarük həcmi hesablanmışdır.

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, efiryağlı, yayılma, sahə, bioekoloji, ehtiyat, bioloji, istismar.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının özünəməxsus torpaq-iqlim amilləri kserofit tipli bitkilərin inkişafına səbəb olmuşdur. Hazırda, muxtar respublikanın müasir florası 176 fəsilədə və 908 cinsdə birləşmiş 3021 növlə təmsil olunur. Ərazi florasında geniş yayılan, kifayət qədər təbii ehtiyata malik olan faydalı bitkilər: dərman, efiryağlı, aşı maddəli, yağlı, vitaminli və b. vardır. Belə, əhəmiyyətli bitkilərdən biri də Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə daxil olan Şərq atıl-batılı – *Zosima orientalis* L. bitkisidir.

Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə aid olan bitkilər çoxillik, iki-illik və ya birillik otlar olub, 300 cinsi və 3500-ə yaxın növü vardır. Çiçəkləri mürəkkəb, bəzi hallarda bəsit çiçək qrupunda toplanmışdır, qaidəsində örtücü yarpaqcıqlardan ibarət sarğılar vardır, aktinomorf və ya kənardakılar ziqomorf-dur. Adətən ikicinsli olurlar. Kasacıq yarpaqları beşdişlidir, ya da ixtisar olunmuşdur. Ləçəkləri 5, erkəkciqləri 5, yumurtalıqı aşağı və ikiyuvalıdır. Hər yuvada qarşı-qarşıya asılı toxumluq vardır. Sütuncuğu ikidir və dib hissələri şişərək həlqə əmələ gətirir. Meyvəsi iki toxumçadan ibarət olub, ikibölmümlü saplaq üzərində dayanmışdır. Hər toxumçanın 3 tərəfi hamardır, arxaları beşqabırğalı-

dır, qabırğaların arası çökəkdir. Çox vaxt bu çökəkliklərdə ikinci qabırğalar əmələ gəlir. Bəzən meyvələrin üzərində çıxıntılar olur. Endospermləri içəridən hamar, əyri və ya tirəlidir. Yarpaqları növbəli, çox mürəkkəb və ya çox parçalanmışdır. Yarpaqaqlıqları olmur. Saplaqları qın şəklində genişləniş gövdəni qucaqlayır. Gövdələrinin buğumlarında boş və qətran yolları mövcuddur. Bu fəsiləyə mənsub olan bitkilər arasında olduqca faydalı, xüsusilə tərəvəz, efiryağlı və dərman bitkiləri vardır. Naxçıvan MR florasında çoxnövlü fəsilələrdən biri olub, 57 cins və 107 növlə təmsil olunmuşdur [1, s. 153-159].

Zosima Hoffm. Cinsinin növlərində kasacığın dişicikləri yaxşı görünür. Ləçəkləri ağ və ya sarımtıldır, tərsyumurtasəkillidir, oyuqludur, daxilə qatlanmış dilimlidir. Meyvəsi ovaldır, bel (geriyə) sıxılmışdır, yastıdır, bel qabırğaları sapşəkilli, geniş kənarlıdır, daxili nazikdir və yarım parlaqdır, xarici ağımtıldır, yoğunlaşmışdır, kanalcıqları tək-təkdir, enlidir, bir-birinə yaxınlaşmışdır, zülal daxildə yastıdır. Çoxillik otlar olub, yarpaqları ikiqat lələkvəri bölümlüdür, çoxsaylı qırçınılıdır. Ərəbistandan Beludistana (Pakistan əyaləti) qədər yayılmışdır. Qafqazda, Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan MR-də bir növü vardır [1, s. 159; 3, s. 242; 7, s. 506].

Zosima orientalis L. çoxillik sıx boz yumşaq tükcüklərlə örtülmüş bitkidir. Kökü yoğundur. Gövdəsi əsasından məhv olmuş kökətrafi yarpaqların lifli qonur qınları ilə sıx örtülmüşdür, düzdür şırımlıdır, sadə və ya budaqlıdır, (5)10-50(60) sm hündürlükdədir. Kökətrafi yarpaqları çoxsaylıdır, saplaqlıdır, görünüşcə uzunsov və ya yumurtavəri-uzunsovdur, ikiqat-üçqat lələkli bölünmüşdür, axırncı hissələr (qolu) kiçikdir, uzunsovdur, qısa xətləli və ya neştərli kütvari yaxud ititəhər paylara parçalanmışdır. Gövdə yarpaqları adətən ancaq gövdənin aşağı hissəsində toplanmışdır. Çətiri çoxşüalıdır, qısa yumşaq tükcüklərlə örtülmüş şüaları eyni uzunluqda deyildir. Örtük və örtücükləri çoxsayda (10-a qədər) neştərli və ya neştərli-xətli, sivriləşmiş, məxməri yumşaq, kənarları pərdəli yarpaqcıqlardan ibarətdir. Lələkləri sarımtıldır. Meyvələri ellipsvarıdır, 7-11 mm uzunluqda və 8 mm enindədir, çiçəksaplağı yumşaq tükcüklüdür. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, may-iyun aylarında meyvə verir [7, c. 124-126].

Şərq atıl-batılı Azərbaycanda adi bitki kimi Xəzər ətrafında – Abşeronda, Qobustanda, Kür-Araz ovalığında, Kiçik Qafqazın mərkəzi və cənubunda, Naxçıvan MR-də və Diabarda (Zuvand) yayılmışdır. Əsasən düzənliklərdən başlayaraq orta dağ qurşağına qədər-yovşanlı yarımsəhralarda, quru gilli yerlərdə, quru daşlı və qayalı yamaclarda inkişaf etmişdir. Eyni zamanda Qafqazda (Ön qafqazda, Dağıstanda, şərq və cənubi Zaqafqaziyada, Talışda), Orta Asiyada (Aral-Xəzər ərazisində, Dağlıq Türkmənistanda) yayılmışdır [7].

Zosima orientalis L. növünün bitdiyi zonaları, məhsuldarlığı, təbii ehtiyatı və istifadə imkanları öyrənilmişdir. Toplanmış faktiki materiallar əsasında, bitkinin ehtiyatı mövcud metodlarla hesablanmışdır [8]. Şərq atıl-batılının bir bitkisinin orta məhsuldarlığını tapmaq üçün aşağıdakı riyazi formuldan istifadə edilmişdir.

$$M = \frac{\sum V}{n} \quad \text{Burada:}$$

M – orta hesabi kəmiyyət;

$\sum V$ – seçilmiş nümunə meydançalarından toplanılmış otun (*Herba*) yaş çəkirlərinin cəmi;

$\sum V^2$ – seçilmiş nümunə meydançalarından toplanılmış otun çəkirlərinin kvadratı cəmi;

n – seçilmiş bitkilərin sayıdır.

Orta hesabi kəmiyyətin xətasının təyini üçün dispersiya (C) və orta kvadratik kənarlanma (σ) hesablanır:

$$C = \sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}$$

$$\text{Orta çəki uzaqlaşmasındakı səhv tapılır} \quad \sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}}$$

$$\text{Orta hesabi kəmiyyətin xətası hesablanır} \quad m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{və} \quad M \pm m \text{ tapılır.}$$

Təcrübənin dəqiqliyi $P = \frac{m}{M} 100$ düsturuna görə müəyyən edilmişdir.

Şərq atıl-batılı üçün ($n = 10$):

Toplanılmış otun çəkirlərinin cəmi (kq):

$$\sum V = 55, 470, 206, 680, 750, 390, 530, 476, 285, 549 = 4391$$

Toplanılmış otun çəkirlərinin kvadratı cəmi: $\sum V^2 = 3025, 220900, 42436, 462400, 562500, 152100, 280900, 226576, 81225, 301401 = 2333463$

$$M = \frac{4391}{10} = 439,1$$

$$C = \sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n},$$

$$C = 2333463 - \frac{(4391)^2}{10} = 2333463 - 1928088,1 = 405374,9$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{405374,9}{10-1}} = \sqrt{\frac{405374,9}{9}} = \sqrt{45041,66} = 212,23$$

$$m = \frac{212,23}{\sqrt{10}} = \frac{212,23}{3,16} = 67,16$$

$$M \pm m = 439,1 \pm 67,16 \text{ kq}, \quad P = \frac{m}{M} 100 = \frac{67,16}{439,1} 100 = 15,3\%$$

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində, Naxçıvan MR ərazisində Şərq atıl-batılının bir hektarda orta məhsuldarlığı $439,1 \pm 67,16$ kq olduğu müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda, Şərq atıl-batılının təbii ehtiyatı öyrənilmişdir. Bunun üçün 7 rayonun ərazisində bitkinin bol inkişaf etdiyi ümumi sahələr müəyyən edilmişdir, 1 hektarda üç təkrarda seçilmiş, ölçüsü 50 x 50 m olan nümunə meydançalarında sayı, qramlarla orta yaş çəkisi və məhsuldarlığı tapılmışdır. Bu məlumatlar əsasında bitkinin bioloji məhsuldarlığı (100%) hesablanmış, onun dərman xammalı kimi toplanacağı sahələrin əlverişlilik dərəcəsi nəzərə alınaraq istismar ehtiyatı 60% götürülmüşdür. İstənilən faydalı bitkinin tədarükü zamanı metodikaya müvafiq olaraq, növün toxum əmələ gətirərək özünü bərpa etməsi, tələb olunan keyfiyyətli orqanlarının toplanması, məhv olmasına yol verilməməsi və digər tələblərə görə illik tədarük həcmi 10% müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Şərq atıl-batılının təbii ehtiyatı

Rayonlar	Ümumi sahə, ha	1 ha-da bitkilərin sayı	1 bitkinin (Herba) orta yaş çəkisi q.	Məhsuldarlıq, 1 ha/ kq	Təbii ehtiyatı, t.		
					Bioloji ehtiyatı	İstismar ehtiyatı	İllik tədarük həcmi
Sədərek	710	420	465	195,3	138,66	83,20	8,32
Şəhur	1270	650	561	364,65	463,11	277,87	27,79
Kəngərli	735	398	659	262,28	192,78	115,67	11,57
Babək	1340	783	640	501,12	671,50	402,9	40,29
Şahbuz	986	878	768	674,30	664,86	398,92	39,89
Culfa	1100	690	574	396,06	435,67	261,40	26,14
Ordubad	840	914	672	614,21	515,94	309,56	30,96
Cəmi:	6981	4731	4340	3007,9	3082,5	1849,5	184,95

Bitkinin yetişmiş meyvələrində 1,3-1,8% efir yağının olduğu göstərilir [2, c. 84; 5, s. 160-171]. Efir yağının tərkibi oktil spirti, oktil-butirat, oktil asetat və b. ibarətdir. Dərman bitkisi kimi xalq təbabətində çiçəklərinin sulu dəmləməsi daxili qanaxmalarda qanqəsici vasitə kimi istifadə olunur. Onun fitosenozlarında *Pimpinella saxifraga* L., *Teuclium polium* L., *Thymus collinus* Bieb. kimi digər perspektiv efiryağlı bitkilərin iştirak etdiyi qeyd edilir [6, s. 5-31].

1930-cu ildən başlayaraq SSRİ EA-nın Azərbaycan filialı efiryağlı bitkilərin maraqlı növlərinin efir yağının dəqiq öyrənilməsinə başlamışdır. Efir yağlı bitkilər arasında Şərq atıl-batılı diqqəti cəlb etmişdir. Bu bitki ən geniş yayılan və ehtiyatı bol olan növlərdən biridir. Tez-tez rast gəlinməsə də, rast gəlinəndə yerlərdə kifayət qədər bol olmaqla yanaşı, bir birinə yaxın yerləşirlər. Bu da onun məhsuldarlığının yüksək olmasına və asan toplanılmasına imkan verir (şəkil 1, 2).



Şəkil 1. Şərq atıl-batılının meyvə və toxumları



Şəkil 2. Şərq atıl-batılının – *Zosima orientalis* Hoffm. fitosenozu

Şərq atıl-batılının vegetasiyası aprel ayının əvvəlində başlayır. May əvvəlindən çiçəkləyir, tamam güclü çiçəkləməsi may ayının 10-15-də baş verir. Mayın ayının axırları meyvələrin yetişməsi başlayır. İyul ayının ortalarında meyvəsi tökülür, yerüstü hissəsi isə tamamilə quruyur. Ən çox efir yağı bu bitkinin şirəli yetişkənliyə çatan meyvələrindən və digər hissələrindən almaq olar. Meyvənin xırda və ya iri olması da yağın çıxımına təsir edir. Məsələn, xırda yaşıl meyvələrdə 0,55%, iri tam yetişməmiş meyvələrdə 1,4-1,8% efir yağı olur. Meyvələrin təkrar xırdalanması zamanı efir yağının çıxımı 3,4%-ə qədər artır [5, s. 160-171].

Bitkidən alınan efir yağının tərkibində 79,7% oktilasetat, 5,1% oktilbutirat, 19,1% sərbəst oktil spirti və 1,2% sərbəst kaprin turşusunun olduğu öyrə-

nilmişdir [4, s.137-165; 5, s.171]. Qeyd etmək lazımdır ki, tərkibində oktil spirti olan bitkilərə tez-tez rast gəlinmir. Bu vaxta qədər oktil spirti ancaq Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinin 2 cinsində: Baldırqan – *Heracleum* L. (*H. giganteum* Flort) = (*Villosum* Fisch.). və xımı – *Pastinaca* L. (*Pastinaca sativa*) növlərindən alınmışdır. Onlarda efir yağının müqayisəli tərkibinin araşdırılması nəticələrindən məlum olur ki, *Zosima orientalis* L. növündə efir yağının tərkibi daha zəngindir. Oktil spirti ilə zəngin olan atıl-batıl yağı, ətriyyat və kimya sənayeləri üçün qiymətlidir. Ona görə də Şərq atıl-batılına diqqət yetirilməsi vacib məsələdir. Onun mədəni kulturaya keçirilməsi mümkündür. Belə ki, bitkinin bir sıra bioloji xüsusiyyətləri – münbit torpağa, rütubətə az tələbkər olması, quraqlığa davamlılığı, toxumlarının bol olması və asan toplanması, geniş arealda yayılması və s. buna imkan verir.

Müqayisəli tədqiqatdan belə mühüm nəticəyə gəlmək olar ki, tərkibində oktil spirti olan 3 cinsdən ən əlverişlisi olan Şərq atıl-batılının tərkibinin zənginliyi, mədəni kulturaya keçirilməsinin mümkünlüyü, onun tədarükü və sənaye miqyasında istifadə olunması imkanlarının daha çox və daha səmərəli olacağına şübhə yaratmır.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri // Naxçıvan: Əcəmi, 2009, 350 s.
2. Дамиров И.Ф., Прилипко Л.И., Шукюров Д.З., Керимов Ю.Б. Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 1982, 320 с.
3. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва: 1949, 747 с.
4. Гурвич Н.Л., Гаджиев И.Ю. Дикорастущие эфирномасличные высокогорной части Абракунисского района Нах. АССР // Труды БИН АзФАН. Баку: АзФАН, 1938, т. 3, с. 137-165.
5. Гурвич Н.Л., Гаджиев И.Ю. Эфирное масло *Zozimia absinthifolia* // Труды Ботанического Института. Баку: АзФАН, 1938, т. 3, с. 160-171.
6. Карягин. И.И. Очерк растительности западного склона Южной части Зангезурского Хребта // Труды Ботанического Института. Баку: АзФАН, 1938, с. 5-31.
7. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Академия наук Азербайджанской ССР, 1955, 540 с.
8. Шретер А.И. и др. Методика определения запасов лекарственных растений. Москва: Медицина, 1986, 51 с.

Алияр Ибрагимов

**НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ,
ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ЗАПАСЫ РАСТЕНИЯ *ZOSIMA
ORIENTALIS* HOFFM. (*APIACEAE*)**

В статье приводятся сведения об одном из ценных эфирномасличных растений, широко распространенном на территории автономной республики, – зозимии (*Zosima orientalis* L.). Этот вид, входящий в семейство зонтичных (*Apiaceae* Lindl.), встречается на территории по одиночке и группами в растительных типах предгорного, нижнего, среднего и частично высокогорного поясов. Биологически активные вещества в его составе, а также эфирномасличность делают вид промышленно значимым. В ходе исследования определены основные области распространения, современное состояние, частота встречаемости, роль в фитоценозах, экспериментальным путем изучены сырой вес, количество эфирного масла, биологические и экологические условия. По районам рассчитана общая площадь, урожайность, биологический, эксплуатационный и годовой заготовительный объем.

Ключевые слова: семейство, род, вид, зозимия, эфирномасличный, распространение, биоэкологический, запасы, биологический, эксплуатация.

Aliyar Ibrahimov

**DISTRIBUTION, BIOECOLOGICAL FEATURES, INDUSTRIAL
IMPORTANCE AND RESERVES OF *ZOSIMA ORIENTALIS* HOFFM.
PLANT (*APIACEAE*) IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS
REPUBLIC'S TERRITORY**

The paper provides information about widespread and one of the valuable etheric oily plants *Zosima orientalis* L. in the area of Nakhchivan Autonomous Republic. The family of *Apiaceae* Lindl. The plant is spread in the middle and upper mountain zones as group form. The biological active components in the content, specially being etheric oily plant of this species showed that this species can be apply in in production. The main areas had been determined in the investigation time, modern position, speed of come across, the role in phytocenosis, dry and wet weight with experimental way, the amount of ether oil, biological and ecological condition had been studied. The area in the regions, productivity, biological, exploitation and size of yearly purchase has been determined and application field has been shown.

Key words: family, genus, *Zosima*, distribution, essential oily, bioecological, reserve, exploitation.

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

VARİS QULİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: varisquliyev@mail.ru

NAXÇIVAN GÖYCƏSİ SORTUNUN BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Göycəsi sortunun botaniki, biomorfoloji, aqrobioloji və genetik xüsusiyyətlərinin tədqiq olunmasının nəticələri verilmişdir. İşin gedişində Naxçıvan Göycəsi sortunun yayılması, forma müxtəlifliyi öyrənilmiş, əsas fenoloji fazaların gedişi izlənilmiş, əsas məhsuldarlıq göstəriciləri tədqiq olunmuş, xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı dözümlüliyi və məhsulundan istifadə olunması imkanları araşdırılmışdır.

Açar sözlər: *Naxçıvan göycəsi, biomorfolojiya, aqrobiologiya, genetik xüsusiyyətlər, forma müxtəlifliyi, sort, fenoloji faza.*

Müasir dövrdə inkişaf etmiş dünya dövlətlərinin aqrar siyasətində kənd təsərrüfatında becərilən meyvə bitkilərinin genofondunun toplanılması, sort tərkibinin qorunması, seleksiya yolu ilə zənginləşdirilməsi, rentabelli sortların əkin sahələrinin genişləndirilməsi, istehsalının təşkili və onlardan iqtisadi səmərə əldə edilməsi mühüm elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Hazırda Azərbaycan Respublikasında, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin genişləndirilməsinə Dövlət qayğısı ildən-ilə artmaqdadır. Buna müvafiq olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin genişləndirilməsi istiqamətində 2012-2015-ci və 2016-2020-ci illəri əhatə edən iki “Dövlət Proqramı” qəbul edilmişdir. Hazırda Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin 8 fevral 2016-cı ildə təsdiq etdiyi “2016-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı” həyata keçirilməkdədir. Regionda əhalinin etibarlı ərzaq təminatı makroiqtisadi sabitlik sosial dayanıqlığın başlıca meyarıdır. Bu baxımdan muxtar respublikada əhalinin meyvə, tərəvəz və üzüm məhsulları ilə dolğun təmin olunması, xaricə ixrac edilməsi, nəticədə kənd əhalisinin məşğulluğunun artırılması və maddi-rifah halının yüksəldilməsi “Dövlət Proqramı”nın əsas istiqamətini təşkil edir. Regionda meyvəçilik əhalinin əsas məşğulluq sahələrindəndir. Ərazinin torpaq-iqlim şəraiti müxtəlif giləmeyvə, meyvə ağaclarının tez böyüməsi, inkişafı, bol və yüksək keyfiyyətli məhsul verməsi üçün olduqca əlverişlidir. Son dövrlər muxtar respublikada həyata keçirilən irimiqyaslı islahatlar,

kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsinə dair qəbul edilən qərarlar, reallaşan Dövlət Proqramları kənd təsərrüfatı məhsullarının, o cümlədən meyvə məhsullarının istehsalının sənaye miqyasında inkişaf etdirilməsinin təməlini qoymuşdur. “Dövlət Proqramı”na əsasən 2020-ci ilədək muxtar respublikada meyvə istehsalı həcmnin 62 min tona çatdırılması nəzərdə tutulmuşdur [1, 2, 3].

Botaniki xüsusiyyətləri. Muxtar respublikada Gülçiçəklikimilər fəsiləsinin Alça – *Prunus* L. cinsinə daxil olan 4 növü vardır. Bunlara Alça-gavalı – *Prunus divaricata* Ledeb, Göyəm – *Prunus spinosa*, Naxçıvan alçası – *Prunus nachichevanica* Kudr. və Ev alçası – *Prunus domestica* L. növləri daxildir. Elmi dəlillərlə güman edilir ki, Naxçıvan göycəsi sortu xalq seleksiyası yolu ilə Naxçıvan alçası – *Prunus nachichevanica* Kudr. növündən yaradılmışdır (şəkil 1 və 2). Hazırda yabanı növlərin meşə və kolluq ərazilərdə bitən onlarca formalarına da rast gəlinir. Çəyirdəkli meyvələrdən ərazimizdə Ev alçası növünün Ağ alça, Qızıldamcı, Qırmızı alça, Təbərza, Sarı alça və s. sortları da yayılmışdır [7].

Naxçıvan göycəsi qədim Naxçıvan torpağında xalq seleksiyası nəticəsində yaradılmışdır. Sortun adı becərildiyi ərazinin və faraş yeyildiyi məhsulun rənginə müvafiq olaraq adlandırılmışdır. “Göycə” sözü göyümtül mənasında olmaqla bərabər yeni, təzə mənasını da ifadə edir. Naxçıvan göycəsi muxtar respublikada yazda ilk yeyilən meyvə sortlarından biridir. Onu da qeyd edək ki, “göycə” sözü yalnız Naxçıvan dialektinə aiddir. Yəni göycənin vətəni Naxçıvan olduğu üçün bu söz bu bölgədən başqa heç bir yerdə işlədilmir və ədəbi dildə də rast gəlinmir. Hələ VII əsrə aid səyyahların xatirələrində Naxçıvan göycəsi haqqında məlumatlara rast gəlinir.

Maraqlıdır ki, Naxçıvan göycəsi hazırda Azərbaycanın digər bölgələrinə, xüsusilə Abşeronda, Gəncə-Qazax bölgələrində yayılsa da bu regionda, Naxçıvan düzənliyi ərazisində, xüsusilə şəhərin qərb hissəsində becərilən sortun meyvəsinin biomorfoloji xüsusiyyətləri (dadı, keyfiyyəti) digər ərazilərdə rast gəlinmir. Regionda torpaq-iqlim şəraiti bu sortun tez böyüməsi, inkişafı, bol və yüksək keyfiyyətli məhsul verməsi üçün olduqca əlverişlidir. Əsasən Arazboyu maili düzənlik ərazilərdə Naxçıvan göycəsi sortundan ibarət bağların salınması üçün olduqca əlverişli torpaq-iqlim şəraiti və ekoloji mühit mövcuddur [5, 6, 8].

Biomorfoloji xüsusiyyətləri. Naxçıvan göycə sortu ən çox düzənlik və orta dağlıq ərazilərdə becərilir. Naxçıvan şəhərində, Babək qəsəbəsində Qaraçuğ, Tumbul, Zeynəddin, Şıxmahmud və s. kəndlərində daha tez ərsəyə gəlir. Ağac-ları orta hündürlükdə (2,5-3,5 m.) olub, yazda yarpaq açılmamışdan əvvəl çiçəkləyir. Ağaclarda çoxlu çiçək əmələ gətirir. Ancaq bu çiçəklərin əksəriyyəti (50,0-75,0%) malayanmadan sonra tökülür. Meyvələri may ayının ortalarında istifadə həddinə çatır. İlk vaxtlar turş olsa da, getdikcə şirinləşir, iyunun axırı, iyulun ortalarında tam yetişir. Meyvələri kürəşəkilli, üst və alt hissələrdən bəzıqdır, üst və alt nahiyləri bir şırım birləşdirir. Meyvələrinin qabığı qalındır, rəngi ilk vaxtlar göyümtül olur. Lətli hissə qalındır. Hər meyvədə bir ədəd kiçik

çəyirdək olur. Məhsulu tam yetişdikdə isə lətli hissə daha çox sulanır, şirinləşir və rəngi sarılır. Çoxillik ağaclar, adətən, 15-25 il normal məhsul verir. Hər bir ağacdən becərildiyi şəraitdən asılı olaraq ildə 30-50 kiloqrama qədər məhsul toplanılır. Onu da qeyd etmək ki, ağaclar 35°C-ə qədər şaxtaya tam dözümlüdür. Naxçıvan göycəsi, adətən yazda, yayda və payızda müxtəlif calaq üsulları ilə çoxaldılır. Calaqaltı kimi çəyirdəkli meyvələrin tinglərindən istifadə edilir. Calaqetmədə albuxara ağacından istifadə etdikdə meyvələri nisbətən iri və şirin, badam ağacına calaq edildikdə isə ağacları uzunömürlü olur. Toxumla çoxaldıla bilməz, çünki bu sortun toxumları tarixi inkişaf dövründə təbii hibrid genotipinə malikdir. Toxumla çoxaldıqda genotipdəki irsi əlamətlər parçalanma verir və nəticədə yeri alça formaları meydana çıxır.

Əsas fenoloji fazaların gedişi: Naxçıvan göycəsi polimorf bitkidir. Torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq ağacların inkişafı, məhsulvermə müddəti, əsas fenoloji fazaların gedişi, meyvələrin kütləsi, məhsuldarlığı, biokimyəvi tərkibi müəyyən modifikasiya dəyişkənliyinə uğrayır. Belə modifikasiyalasma amplitudasının genişliyi bu bitkinin müxtəlif ərazilərdə yayılmasına şərait yaradır. Aşağıda Naxçıvan şəhəri ərazisində bu bitki üzərində aparılan fenoloji müşahidə işlərinin nəticələri verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Naxçıvan göycəsi sortunun əsas fenoloji fazalarının gedişi

F e n o l o g i y a (2014-2016 cı illər üzrə)

Sort və formalar	Tumurcuqların inkişafa başl.		Butonlaşma, gün	Çiçəkləmə		Meyvələrin yetişməsi		
	Vegetativ tumurcuqlar	Generativ tumurcuqlar		Başl.	Kütl.	Başl.	Kütl.	Texniki yetişkənlik
Naxçıvan göycəsi	4,03	8,03	10	10,03	15,03	10,05	25,05	15,07
Forma-1	7,03	10,03	12	12,03	18,03	15,05	29,05	20,07
Forma-2	9,03	12,03	8	9,03	13,03	10,05	24,05	14,07
Forma-3	1,03	16,03	13	16,03	22,03	21,05	05,06	28,07
Forma-4	5,03	11,03	11	14,03	20,03	18,05	05,06	26,07
Forma-5	8,03	14,03	12	12,03	19,03	14,05	25,05	22,07
Forma-6	5,03	11,03	12	9,03	17,03	19,05	05,06	20,07

Son dövrlər muxtar respublikada həyata keçirilən irimiqyaslı islahatlar, kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsinə dair qəbul edilən qərarlar, reallaşan Dövlət Proqramları kənd təsərrüfatı məhsullarının, o cümlədən meyvə məhsullarının istehsalının sənaye miqyasında inkişaf etdirilməsinin təməlini qoymuşdur. Müxtəlif vaxtlarda yetişən ayrı-ayrı tumlu, çəyirdəkli, qoz və giləmeyvələrin aborigen sortlarla yanaşı qiymətli meyvə sortu olan Naxçıvan göycəsinin də

iri həcmli plantasiyalarının salınması, bioloji baxımdan təmiz, yüksək məhsuldar, keyfiyyətli, meyvəçiliyin davamlı olaraq inkişaf etdirilməsi üçün ilkin mərhələdə meyvə-tingçilik təsərrüfatının yaradılması zərurətini ortaya qoymuşdur. İndiki dövrdə muxtar respublikada ən tez yetişən kənd təsərrüfatı məhsullarının ixracının artırılmasında, xarici bazarlarda rəqabətə davamlı məhsulların satılmasında Naxçıvan göycə sortundan istifadə olunması, ixtisaslaşdırılmış fermer təsərrüfatlarının yaradılması, toplanan məhsulların saxlanması, beynəlxalq standartlara uyğun qablaşdırılması və ixracının təşkili daha məqsədəuyğundur və muxtar respublikaya xarici valyuta axınını artırma bilər.

Aqrobioloji xüsusiyyətləri. Fərdi təsərrüfatlarda Naxçıvan göycə sortu başqa meyvə sortları ilə birlikdə becərilir. Günsevən bitkidir, aqrotexniki qulluğa tələbkardır. Çalaq edildikdən 2 il sonra məhsul verməyə başlayır. Ağaclarda erkən yazda lazım olan qaydada quru budama aparılmalıdır. Ağacların çətininə elə forma verilməlidir ki, şah budaq və ətraf budaqlar bir birindən 50-60 sm aralı olsun. Yarpaqlama və çiçəkləmə vaxtı çətinə daxilinə günəş şüası düşsün və normal havalanma getsin. Naxçıvan göycə sortu çox məhsuldar sortdur. Məhsulu çox olanda meyvələri normal ölçüyə çatma bilmir və meyvələri modifikasiya dəyişkənliyinə uğrayaraq parametrləri kiçilir. Ona görə də hər il ağaclar üzərində normal bar yükü saxlanması məqsədəuyğundur.

Naxçıvan göycə sortunu həyətəyən sahələrdən başqa, meyvə plantasiyası şəklində salınaraq becərilməsi daha yüksək məhsul əldə olunmasına imkan verir. Belə əkin sistemində ağacların ara məsafəsi – 3 m, cərgəaraları – 3,5-4,0 m olmaqla bir hektarda 800-820 ağac əkilir. Naxçıvan göycəsi tingi əkiləndən 3-4 il sonra məhsul verməyə başlayır. Ağacların tam məhsula düşməsi üçün 6-7 il vaxt tələb olunur. Naxçıvan MR-də Naxçıvan göycə sortunun əsasən 6 formasına rast gəlinir:

Forma - 1. Naxçıvan göycəsi sortundan meyvələrinin 5-7 gün tez yetişməyə başlanması ilə fərqlənir. Meyvələrinin rəngi nisbətən açıq-yaşıl, parametrləri isə kiçikdir. Meyvələrinin orta kütləsi 22-27 q-dır. Meyvə çəyirdəyi orta irilikdədir. Dadı tuşa-şirindir. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan nisbətən aşağıdır.

Forma - 2. Naxçıvan göycəsi sortundan meyvələrinin 5-7 gün gec yetişməsi ilə fərqlənir. Meyvələrinin rəngi yaşıl, parametrləri isə orta irilikdədir, azca oval formalıdır. Meyvələrinin orta kütləsi 23-28 q-dır. Meyvə çəyirdəyi orta irilikdədir. Dadı tuşa-şirindir. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan nisbətən aşağıdır. Xəstəliklərə və ziyanvericilərə tez yoluxur.

Forma - 3. Naxçıvan göycəsi sortundan meyvələrinin 5-8 gün gec yetişməsi ilə fərqlənir. Meyvələrinin rəngi tünd yaşıl, parametrləri isə iridir, kürə formalıdır. Meyvələrinin orta kütləsi 25-30 q-dır. Meyvə çəyirdəyi nisbətən xırdadır. Dadı tuşa-şirindir. Meyvəsi çox sulu olmur, yeyildikdə xartıldayır. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan fərqlənmir. Xəstəliklərə və ziyanvericilərə orta dözümlüdür.

Forma - 4. Naxçıvan göycəsi sortundan çətinin formasına görə fərqlənir. Ağacları çox hündür olur, güclü inkişaf edir. Daha çox çiçək açır. Ancaq çiçəklərinin 70-75% mayalanmadan tökülür. Meyvələri iridir, çəyirdəyi xırdadır, məhsulu gec yetişir. Meyvələrinin orta kütləsi 21-25 q-dır. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan bir qədər çoxdur. Ağaclarda yarpaqlama nisbətən seyrəkdir. Xəstəliklərə və ziyanvericilərə dözümlüdür.

Forma - 5. Naxçıvan göycəsi sortundan çətinin formasına və budaqlanma tipinə görə fərqlənir. Ağacları çox hündür və enli olur, güclü inkişaf edir. Daha çox çiçək açır. Ancaq çiçəklərinin 60-65 %-i mayalanmadan tökülür. Meyvələri çox iridir, çəyirdəyi xırdadır, məhsulu 5-8 gün gec yetişir. Meyvələrinin orta kütləsi 26-32 q-dır. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan bir qədər çoxdur. Ağaclarda yarpaqları iridir. Xəstəliklərə və ziyanvericilərə çox dözümlüdür.

Forma-6. Bu forma meyvələrinin daha çox iri olması ilə diqqəti cəlb edir. Xoşagəlim əmtəə görünüşünə malikdir. Bir meyvəsinin kütləsi 25-35 q-a çatır. Ağacları güclü inkişaf edir. Ağacları hündür və konusvari formada olur, güclü inkişaf edir. Meyvələri kürəşəkillidir. Məhsulu 10-15 gün gec yetişir. Bir ağacdən məhsuldarlığı Naxçıvan göycəsi sortundan yüksəkdir. Ağaclarda yarpaqları iridir. Xəstəliklərə və ziyanvericilərə çox dözümlüdür.

Naxçıvan göycəsi və ondan yaranan 6 formanın əsas məhsuldarlıq göstəriciləri aşağıda verilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

**Naxçıvan göycəsi sortunun əsas məhsuldarlıq göstəriciləri
(2014-2016-cı illər üzrə)**

Sort və formalar	Bir ağacdən məhsuldarlıq, kq				Bir hektardan məhsuldarlıq, ton			
	2014	2015	2016	orta	2014	2015	2016	orta
Naxçıvan göycəsi	25,5	27,5	24,6	25,8	20,4	22,0	19,6	20,6
Forma-1	22,5	15,6	22,0	18,3	18,0	12,5	18,4	16,3
Forma-2	19,5	21,5	20,0	18,3	15,4	17,2	16,0	16,2
Forma-3	27,5	26,5	24,5	26,0	22,0	22,2	19,6	21,5
Forma-4	19,5	17,5	20,6	19,2	15,6	14,0	16,4	15,4
Forma-5	24,6	22,5	26,8	24,6	19,6	18,0	21,5	19,7
Forma-6	35,3	38,5	31,6	35,1	28,8	30,8	28,0	29,6

Xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı dözümlülüyü. Naxçıvan göycəsi sortu göbələk xəstəliklərinə dözümlüdür. Ancaq zərərvericilərlə, xüsusilə mənənələrlə tez yoluxur. Mənənələr yarpaqların alt nahiyyəsində yarpaq hüceyrələrini zədələyir və həmin nahiyyələrdən hüceyrə şirəsi itkisi baş verir. Bu ziyanvericiyə qarşı əgər normal səviyyədə kimyəvi mübarizə aparılmasa, ağaclar həтта növbəti il quruya bilər. Ağacların mənənələrlə yoluxmasında qarışıqlar mühüm rol oynayır. Naxçıvan göycəsi sortunun mənənələrə qarşı bioloji mübarizəsinin

əsasını ağacların qidalanma sahəsinin normal qaydada saxlanması, mütəmadi olaraq yumşaldılması, üzvü və mineral gübrələnmənin aparılması, vegetasiya dövrü 3-5 dəfə suvarılması, ağacların gövdə hissəsinin erkən yaz dövrü əhənglənməsi, normal bar yükünün saxlanması təşkil edir.



Şəkil 1. Naxçıvan göycəsi sortunun fərs yeyilmə dövrü.



Şəkil 2. Naxçıvan göycəsi sortunun texniki yetişmə dövrü.

Məhsulundan istifadə olunması: Naxçıvan göycə sortu normal aqrotexniki becərmə şəraitində hər il yüksək məhsul vermək xüsusiyyətinə malikdir. Ən tez yeyilən meyvə sortudur. Məhsulu adətən meyvələri yumşalmağa başlayan dövrdən növrəstə məhsul kimi yeyilməyə başlanılır. Meyvələri avqust ayının əvvəllərində tam texniki yetişkənliyə çatanda daha çox sulanır, şirənləşir. Belə meyvələri adətən “Göycə qurusu” məhsulunun alınması üçün istifadə edilir. Xüsusi qaydada hazırlanan Göycə qurusu xoşagəlim əmtəə görünüşünə malik olmaqla, nisbətən şirin olur. Qış dövrü xüsusi yeməklərin hazırlanmasında, kulinariya sahəsində qiymətli məhsul kimi Göycə qurusundan geniş istifadə olunur. Dünyanın heç bir yerində bənzəri olmayan bu neməti qorumaq və tanıtmmaq biz meyvəçilərin borcudur. Necə ki, banan, kivi, ananas dünyada məşhur olan meyvələrdəndir, Naxçıvan göycəsi də bu sırada yer tutmağa layiqdir. Çünki becərmə tarixi VII əsrə çatan Naxçıvan göycəsi sortu, yalnız Naxçıvan MR-də öz xüsusi keyfiyyətini qazana bilir. Düzdür, Azərbaycanın digər bölgələrində də müxtəlif alça ağaclarına rast gəlinir, ancaq Alça növünün Naxçıvan göycəsi sortunun əmtəə görünüşü və keyfiyyəti və dadı tamamilə fərqlidir.

Naxçıvan göycəsinin tanınması, brend məhsula çevrilməsi 2015-ci ildə muxtar respublikada “Naxçıvan Göycəsi festivalı” keçirilməsi muxtar respublika rəhbərliyinin regionda meyvəçiliyin inkişaf etdirilməsinə, genişləndirilməsinə, ümumiyyətlə bağçılıq mədəniyyətinin dünya standartları səviyyəsinə yüksəldilməsinin bariz nümunəsidir.

Regionda aqrar sektorun inkişaf etdirilməsi istiqamətləri “Naxçıvan Muxtar Respublikasının 2014-2018-ci illərdə sosial iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nda da öz əksini tapmışdır. “Dövlət Proqramı”nda kənd əhalisinin maddi-sosial durumunun daha da yüksəldilməsi üçün muxtar respublikada əsas kənd

təsərrüfatı məhsulları üzrə bölgələrin ixtisaslaşdırılması, istehsal olunan ərzaq məhsullarının toplanmasında və satışının təşkilində dövlət dəstəyinin artırılması, müasir aqroparkların yaradılması, məhsulun becərilməsində stimullaşdırıcı tədbirlərin və innovativ texnologiyanın tətqiqi, bir-biri ilə əlaqəli iri, xırda və orta müəssisələr qrupunun, habelə onların fəaliyyəti ilə bağlı olan təşkilatların bölgədə cəmləşməsinin (klasterləşmə) həyata keçirilməsi, fermerlərə müvafiq informasiya-məsləhət xidməti şəbəkəsinin fəaliyyətinin artırılması, nəticədə rəqabətədavamlı ərzaq məhsulları istehsalının artırılması üçün strateji istiqamətlər müəyyənləşdirilmişdir [4].

ƏDƏBİYYAT

1. Doqquzuncu çağırış Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin onuncu sessiyasında Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin Sədri Vasif Talibovun məruzəsi. “Şərq qapısı” qəz., Naxçıvan, 2014, 28 dekabr, № 24.
2. Beşinci çağırış Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin ikinci sessiyasında Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin Sədri Vasif Talibovun məruzəsi. “Şərq qapısı” qəz., Naxçıvan, 2015, 22 dekabr.
3. Beşinci çağırış Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin üçüncü sessiyasında Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin Sədri Vasif Talibovun məruzəsi. “Şərq qapısı” qəz., Naxçıvan, 2016, 22 iyul.
4. 2008-2015-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında əhəlinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı: “Şərq qapısı” qəz., Naxçıvan, 2008, 18 sentyabr, № 182.
5. Quliyev V., Talibov T. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampelografiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 2012, 582 s.
6. Bağırov O., Talibov T. Naxçıvan Muxtar Respublikasının gilə və albalı genofondu. Bakı: Elm və təhsil, 2016, 179 s.
7. Talibov T., İbrahimov Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 365 s.
8. Talibov T., Bayramov L. Naxçıvan Muxtar Respublikasında alma genofondu. Bakı: Afpoliqraf, 2013, 156 s.

Варис Кулиев

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТА НАХЧЫВАН ГҖЙДЖЕСИ

В статье освещены результаты исследования ботанических, биоморфологических, агробиологических и генетических особенностей сорта Нахчыван гҗйджеси. В ходе работы изучено распространение сорта Нахчыван гҗйджеси и разнообразие его форм, прослежено прохождение

основных фенологических фаз, исследованы основные показатели урожайности, устойчивость к болезням и вредителям и возможности использования продукта.

Ключевые слова: *Нахчыван гёйджеси, биоморфология, агробиология, генетические особенности, разнообразие форм, сорт, фенологическая фаза.*

Varis Guliyev

BIOLOGICAL FEATURES OF THE NAKHCHIVAN GOYGESI VARIETY

The paper highlights the results of the study botanical, biomorphological, agrobiological and genetic features of the Nakhchivan goygesi variety. During the work it was revealed spreading and forming varieties of the Nakhchivan goygesi and it was chased main phenological phase. On the article there is given information main productivity indicators, resistance to diseases, pests and the possibility of the usage of crop.

Key words: *biomorfologia, aqrobiologia genetic signs, form divercity, sort, phenological phase.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏNVƏR İBRAHİMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enver_ibrahimov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MEŞƏ EKOSİSTEMİNDƏ YAYILAN AĞAC VƏ KOLLARIN TAKSONOMİK TƏHLİLİ

2004-2015-ci illər ərzində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası meşə ekosisteminə yayılan ağac və kolların taksonomik təhlili araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası meşə ekosisteminə 49 fəsilə, 102 cinsdə cəmlənmiş, 352 takson (346 növ, 4 variasiya və 2 forma) daxildir. Bunlardan da 108-i ağac, 147-si kol, 45-i yarımkol, 28-i kolcuq, 19-u yarımkolcuq və 5-i isə lianadır.

Açar sözlər: dendroflora, kol, yarımkol, kolcuq, liana, növ tərkibi, taksonomik təhlil.

2004-2015-ci illər ərzində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına [4, s. 89-104; 8, s. 60-77; 11, s. 120-124; 12, s. 43-201] əsaslanaraq müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası meşə ekosisteminə 49 fəsilə, 102 cinsdə cəmlənmiş 352 takson (346 növ, 4 variasiya və 2 forma) daxildir ki, bunlardan da 108-i ağac, 147-si kol, 45-i yarımkol, 28-i kolcuq, 19-u yarımkolcuq və 5-i isə lianadır (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Ağac bitkilərinin həyat formaları

Şöbələr	Növlərin sayı	Növlərin həyat formalarına görə sayı					
		Ağac	Kol	Yarımkol	Kolcuq	Yarımkolcuq	Lian
Çılpaqtoxumlular	13	6	7				
Örtülütoxumlular	339	102	140	45	28	19	5
Cəmi	352	108	147	45	28	19	5
Umumi sayə görə, %-lə		30,69	41,76	12,79	7,96	5,40	1,4

Cədvəl 1-dən görünür ki, meşə ekosisteminin əsas tərkibini 339 növlə (96,3%) örtülütoxumlu bitkilər təşkil edir. Çılpaqtoxumlu bitkilərin isə 13 növü (3,7%) yayılmışdır.

Tərəfimizdən dendrofloranın tərkibinə bütün yabanı ağac növləri, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində hələ çox qədim zamanlardan

becərilən və hazırda bir çox rayonlarda artıq cırılmış növlər (*Platan orientalis* L., *Acer platanoides* L., *Juglans regia* L., *J. nigra* L., *Ficus carica* L., *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Amygdalus communis* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cydonia oblonga* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Prunus domestica* L., *P. spinosa* L., *Pyrus communis* L. və *Vitis vinifera* L.) də daxil edilmişdir ki, bunlardan da 13 növü yabanı meyvə ağaclarıdır [1, s. 6-8; 3, s. 51-55; 5, s. 82-92; 6, s. 8-36]. Muxtar respublikanın müxtəlif floristik rayonlarının ağac bitkilərinin tərkibində tərəfimizdən ekspedisiya prosesi nəticəsində aşkar olunmuş yeni növlər də əlavə olunmaqla bəzi növlərin isə statusları dəqiqləşdirilmişdir [2, s. 94-97; 7, s. 19-24; 9, s. 144-157; 10, s. 46-61]. Bunlardan, *Berberis orientalis* C.K.Schneid., *Atriplex verrucifera* Bieb. (*Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell.), *Kalidium foliatum* (Pall.) Moq., *Noaea tournefortii* (Spach) Moq., *Salsola orientalis* S.G.Gmel., *Atraphaxis replicata* Lam., *Acantholimon acerosum* (Willd.) Boiss., *A. trautvetteri* Kusn., *A. festucaceum* (Jaub. & Spach) Boiss., *A. vadicum* Mirzoeva, *A. manakyanii* Ogan., *A. fedorovii* Tamamsch. et Mirzoeva, *Tamarix florida* Bunge, *T. litwinowii* Gorschk, *Crataegus tournefortii* Griseb. (*Crataegus schraderiana* Ledeb.), *Pyrus georgica* Kuth., *P. fedorovii* Kuth., *P. demetreei* Kuth., *Rosa azerbaijdzhanica* Novopokr. & Rzazade növlərini göstərmək olar.

Aparığımız tədqiqatlara əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə yayılan ağac və kolların taksonomik spektri hazırlanmışdır (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə yayılan ağac və kolların taksonomik təhlili

S. №	Fəsilələr	Cins	Ümumi sayə görə, % - lə	Taksonun növü			Ümumi sayə görə, % - lə
				Növ sayı	Variasiya	Forma	
1.	<i>Pinaceae</i> Adans.	1	0,98	1			0,28
2.	<i>Cupressaceae</i> S.F.Gray	1	0,98	8			2,27
3.	<i>Ephedraceae</i> Dumort.	1	0,98	4			1,14
4.	<i>Berberidaceae</i> Juss.	1	0,98	5		2	1,99
5.	<i>Ranunculaceae</i> Adans.	1	0,98	2			0,57
6.	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	1	0,98	2			0,57
7.	<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	11	10,78	28			7,95
8.	<i>Polygonaceae</i> Juss.	2	1,96	4			1,14
9.	<i>Plumbaginaceae</i> Juss.	2	1,96	20			5,68
10.	<i>Platanaceae</i> T.Lestib.	1	0,98	1			0,28
11.	<i>Fagaceae</i> Dumort.	1	0,98	3			0,85

12.	<i>Betulaceae</i> S.F.Gray	1	0,98	1			0,28
13.	<i>Corylaceae</i> Mirb.	1	0,98	2			0,57
14.	<i>Juglandaceae</i> DC. ex Perleb	1	0,98	2			0,57
15.	<i>Tamaricaceae</i> Link.	2	1,96	8			2,27
16.	<i>Reaumuriaceae</i> Ehrenb. ex Lindl.	1	0,98	2			0,57
17.	<i>Salicaceae</i> Mirb.	2	1,96	16			4,55
18.	<i>Frankeniaceae</i> J.St.-Hil. ex S.F.Gray	1	0,98	1			0,28
19.	<i>Capparaceae</i> Juss.	1	0,98	1			0,28
20.	<i>Brassicaceae</i> Burnett	1	0,98	12			3,41
21.	<i>Cistaceae</i> Juss.	2	1,96	2			0,57
22.	<i>Ulmaceae</i> Mirb.	1	0,98	2			0,57
23.	<i>Moraceae</i> Link.	2	1,96	3			0,85
24.	<i>Celtidaceae</i> Link.	1	0,98	3			0,85
25.	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	1	0,98	3			0,85
26.	<i>Thymelaeaceae</i> Juss.	2	1,96	3			0,85
27.	<i>Grossulariaceae</i> DC.	2	1,96	3			0,85
28.	<i>Rosaceae</i> Adans.	19	18,63	104	4		30,68
29.	<i>Punicaceae</i> Horan.	1	0,98	1			0,28
30.	<i>Fabaceae</i> Lindl.	5	4,90	28			7,95
31.	<i>Aceraceae</i> Juss.	1	0,98	4			1,14
32.	<i>Simaroubaceae</i> DC.	1	0,98	1			0,28
33.	<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	2	1,96	2			0,57
34.	<i>Zygophyllaceae</i> R.Br.	1	0,98	1			0,28
35.	<i>Nitrariaceae</i> Bercht. & J.Presl.	1	0,98	1			0,28
36.	<i>Celastraceae</i> R.Br.	1	0,98	3			0,85
37.	<i>Rhamnaceae</i> Juss.	3	2,94	5			1,42
38.	<i>Elaeagnaceae</i> Adans.	2	1,96	3			0,85
39.	<i>Vitaceae</i> Juss.	1	0,98	2			0,57
40.	<i>Cornaceae</i> Dumort.	2	1,96	2			0,57
41.	<i>Araliaceae</i> Juss.	1	0,98	1			0,28
42.	<i>Viburnaceae</i> Raf.	1	0,98	1			0,28
43.	<i>Caprifoliaceae</i> Adans.	1	0,98	5			1,42
44.	<i>Asteraceae</i> Dumort.	1	0,98	7			1,99
45.	<i>Rubiaceae</i> Juss.	2	1,96	2			0,57
46.	<i>Solanaceae</i> Adans.	2	1,96	5			1,42
47.	<i>Convolvulaceae</i> Juss.	2	1,96	2			0,57
48.	<i>Oleaceae</i> Hoffm. & Link	2	1,96	4			1,14
49.	<i>Lamiaceae</i> Lindl.	5	4,90	20			5,68
	CƏMİ:	102		346	4	2	

Cədvəl 2-dən də göründüyü kimi, 262 takson (74,43%) əsasən 11 fəsilədə cəmlənmişdir: *Rosaceae* 104 növ, 4 variasiya (30,68%), *Fabaceae* 28 növ (7,95%), *Chenopodiaceae* 28 növ (7,95%), *Plumbaginaceae* 20 növ (5,68%), *Lamiaceae* 20 növ (5,68%), *Salicaceae* 16 növ (4,55%), *Brassicaceae* 12 növ

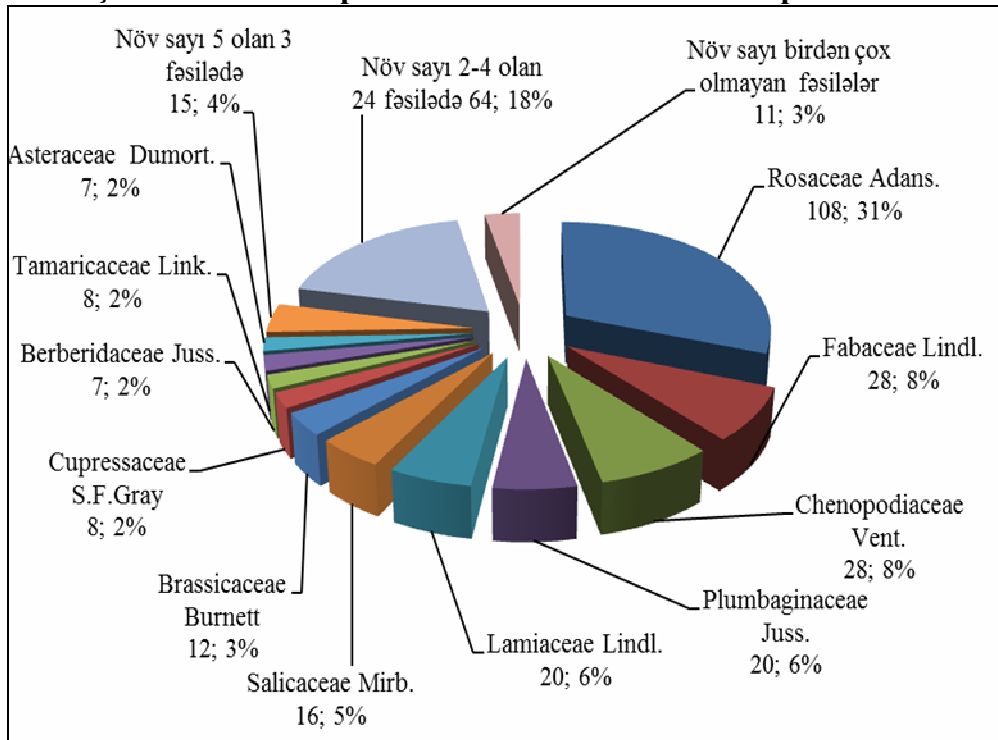
(3,41%), *Cupressaceae* 8 növ (2,27%), *Berberidaceae* 5 növ 2 forma (1,99%), *Tamaricaceae* 8 növ (2,27%), *Asteraceae* 7 növ (1,99%). Bununla yanaşı 3 fəsilə 5 növ olmaqla 15 (4,26%), 24 fəsilə isə 2-4 növ olmaqla 64 (18,18%) növlə təmsil olunmuşlar. Qalan 11 fəsilədə növ sayı birdən yuxarı deyildir (diaqram).

Aparılan araşdırmalar zamanı aydın olmuşdur ki, cinslərin 40-ı 3 aparıcı fəsilədə – *Chenopodiaceae* 11 cins (10,78%), *Rosaceae* 19 cins (18,63%), *Fabaceae* 5 cins (4,90%), *Lamiaceae* 5 cins (4,90%) cəmlənmişdir.

Qalan 62 cins 45 fəsilədə paylanmışdır ki, bunlardan da *Rhamnaceae* fəsiləsində 3, *Polygonaceae*, *Plumbaginaceae*, *Tamaricaceae*, *Salicaceae*, *Cistaceae*, *Moraceae*, *Thymelaeaceae*, *Grossulariaceae*, *Anacardiaceae*, *Elaeagnaceae*, *Cornaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae*, *Convolvulaceae*, *Oleaceae* fəsilələrində 2, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Ephedraceae*, *Berberidaceae*, *Ranunculaceae*, *Caprifoliaceae*, *Platanaceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Corylaceae*, *Juglandaceae*, *Reaumuriaceae*, *Frankeniaceae*, *Capparaceae*, *Brassicaceae*, *Ulmaceae*, *Celtidaceae*, *Euphorbiaceae*, *Punicaceae*, *Aceraceae*, *Simaroubaceae*, *Zygophyllaceae*, *Nitrariaceae*, *Celastraceae*, *Vitaceae*, *Araliaceae*, *Viburnaceae*, *Caprifoliaceae*, *Asteraceae* fəsilələrində isə bir cins vardır.

Diaqram

Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorasında aparıcı fəsilələr



Cinslərdə növlərin say tərkibi də bərabər paylanmamışdır. Belə ki, 14 cinsdə 189 takson cəmlənmişdir ki, bunların da sayı 7-30 arasında dəyişir. Növlərin sayına görə *Rosa* (30 növ), *Astragalus* (23 növ), *Pyrus* (17 növ, 3 variasiya), *Acantholimon* (19 növ), *Crataegus* (18 növ), *Aethionema* (12 növ), *Salsola* (12 növ), *Salix* (10 növ), *Sorbus* (9 növ), *Juniperus* (8 növ), *Berberis* (5 növ, 2 forma), *Tamarix* (7 növ), *Artemisia* (7 növ) və *Thymus* (7 növ) muxtar respublikanın meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların 53,69 % -ni təşkil edirlər. Qalan 88 cinsdə taksonların sayı 1-6 arasında dəyişməklə meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların 46,31%-ni (163 növ) təşkil edir (cədvəl 3, 4).

Cədvəl 3

Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların cins və növlər üzrə taksonomik təhlili

S. №	Cins	Taksonun növü		Həyat formaları					
		Növ sayı	Umumi sayə görə, %-lə	Ağac	Kol	Yarımkol	Kolcuq	Yarımkolcuq	Lian
1.	<i>Pinus</i> L.	1	0,28	1					
2.	<i>Juniperus</i> L.	8	2,27	5	3				
3.	<i>Ephedra</i> L.	4	1,14		4				
4.	<i>Berberis</i> L.	7	1,99		7				
5.	<i>Clematis</i> L.	2	0,57						2
6.	<i>Acanthophyllum</i> C.A.Mey.	2	0,57			2			
7.	<i>Anabasis</i> L.	2	0,57		1	1			
8.	<i>Atriplex</i> L.	3	0,85			3			
9.	<i>Camphorosma</i> L.	1	0,28			1			
10.	<i>Halocnemum</i> Bieb.	1	0,28		1				
11.	<i>Halostachys</i> C.A.Mey.	1	0,28		1				
12.	<i>Kalidium</i> Moq.	2	0,57		1		1		
13.	<i>Kochia</i> Roth	1	0,28			1			
14.	<i>Krascheninnikovia</i> Guel.	1	0,28		1				
15.	<i>Noaea</i> Moq.	2	0,57			1	1		
16.	<i>Salsola</i> L.	12	3,41		6		1	5	
17.	<i>Suaeda</i> Forssk. ex Scop.	2	0,57		2				
18.	<i>Atraphaxis</i> L.	3	0,85		3				
19.	<i>Calligonum</i> L.	1	0,28		1				
20.	<i>Acantholimon</i> Boiss.	19	5,40		8		11		
21.	<i>Limonium</i> Mill.	1	0,28			1			
22.	<i>Platan</i> L.	1	0,28	1					
23.	<i>Quercus</i> L.	3	0,85	3					
24.	<i>Betula</i> L.	1	0,28	1					
25.	<i>Carpinus</i> L.	2	0,57	2					

26.	<i>Juglans</i> L.	2	0,57	2					
27.	<i>Myricaria</i> Desv.	1	0,28		1				
28.	<i>Tamarix</i> L.	7	1,99		7				
29.	<i>Reaumuria</i> L.	2	0,57			2			
30.	<i>Populus</i> L.	6	1,70	6					
31.	<i>Salix</i> L.	10	2,84	7	3				
32.	<i>Frankenia</i> L.	1	0,28			1			
33.	<i>Capparis</i> L.	1	0,28			1			
34.	<i>Aethionema</i> W.T.Aiton	12	3,41					12	
35.	<i>Fumana</i> (Dun.) Spach	1	0,28			1			
36.	<i>Helianthemum</i> Mill.	1	0,28			1			
37.	<i>Ulmus</i> L.	2	0,57	2					
38.	<i>Ficus</i> L.	1	0,28	1					
39.	<i>Morus</i> L.	2	0,57	2					
40.	<i>Celtis</i> L.	3	0,85	3					
41.	<i>Andrachne</i> L.	3	0,85			3			
42.	<i>Daphne</i> L.	2	0,57		2				
43.	<i>Stelleropsis</i> Pobed.	1	0,28			1			
44.	<i>Grossularia</i> Hill	1	0,28		1				
45.	<i>Ribes</i> L.	2	0,57		2				
46.	<i>Amelanchier</i> Medik.	1	0,28		1				
47.	<i>Amygdalus</i> L.	3	0,85	2	1				
48.	<i>Armeniaca</i> Mill.	1	0,28	1					
49.	<i>Cerasus</i> Mill.	4	1,14	1	3				
50.	<i>Comarum</i> L.	1	0,28					1	
51.	<i>Cotoneaster</i> Medik.	5	1,42		5				
52.	<i>Crataegus</i> L.	18	5,11	17	1				
53.	<i>Cydonia</i> Mill.	1	0,28	1					
54.	<i>Malus</i> Mill.	3	0,85	3					
55.	<i>Mespilus</i> L.	1	0,28	1					
56.	<i>Padellus</i> Vass.	1	0,28	1					
57.	<i>Padus</i> Mill.	1	0,28	1					
58.	<i>Prunus</i> L.	3	0,85	3					
59.	<i>Pyracantha</i> M.Roem.	1	0,28		1				
60.	<i>Pyrus</i> L.	20	5,68	20					
61.	<i>Rosa</i> L.	30	8,52		30				
62.	<i>Rubus</i> L.	3	0,85		3				
63.	<i>Sorbus</i> L.	9	2,56	8	1				
64.	<i>Spiraea</i> L.	2	0,57		2				
65.	<i>Punica</i> L.	1	0,28		1				
66.	<i>Astragalus</i> L.	23	6,53		15	1	7		
67.	<i>Caragana</i> Fabr.	1	0,28		1				
68.	<i>Colutea</i> L.	2	0,57		2				
69.	<i>Halimodendron</i> Fisch. ex DC.	1	0,28		1				
70.	<i>Onobrychis</i> Hill	1	0,28		1				
71.	<i>Acer</i> L.	4	1,14	4					
72.	<i>Ailanthus</i> Desf.	1	0,28	1					
73.	<i>Pistacia</i> L.	1	0,28	1					

74.	<i>Rhus</i> L.	1	0,28		1				
75.	<i>Zygophyllum</i> L.	1	0,28		1				
76.	<i>Nitraria</i> L.	1	0,28		1				
77.	<i>Euonymus</i> L.	3	0,85		3				
78.	<i>Frangula</i> Hill	1	0,28	1					
79.	<i>Paliurus</i> Hill	1	0,28		1				
80.	<i>Rhamnus</i> L.	3	0,85		3				
81.	<i>Elaeagnus</i> L.	2	0,57	2					
82.	<i>Hippophae</i> L.	1	0,28	1					
83.	<i>Vitis</i> L.	2	0,57						2
84.	<i>Cornus</i> L.	1	0,28		1				
85.	<i>Swida</i> Opiz. [Thelycrania (Dumort.) Fourr.]	1	0,28		1				
86.	<i>Hedera</i> L.	1	0,28						1
87.	<i>Viburnum</i> L.	1	0,28		1				
88.	<i>Lonicera</i> L.	5	1,42		5				
89.	<i>Artemisia</i> L.	7	1,99			6		1	
90.	<i>Neogaillonia</i> Lincz.	1	0,28			1			
91.	<i>Rubia</i> L.	1	0,28		1				
92.	<i>Lycium</i> L.	3	0,85		3				
93.	<i>Solanum</i> L.	2	0,57			2			
94.	<i>Convolvulus</i> L.	1	0,28			1			
95.	<i>Cressa</i> L.	1	0,28				1		
96.	<i>Fraxinus</i> L.	3	0,85	3					
97.	<i>Jasminum</i> L.	1	0,28		1				
98.	<i>Hymenocrater</i> Fisch.&C.A.Mey.	1	0,28			1			
99.	<i>Salvia</i> L.	4	1,14			4			
100.	<i>Stachys</i> L. (Betonica L.)	4	1,14			4			
101.	<i>Thymus</i> L.	7	1,99			4	3		
102.	<i>Ziziphora</i> L.	4	1,14			1	3		
	CÖMİ:	352		108	147	45	28	19	5

Cədvəl 3

**Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə
ən çox növə malik olan cinslər**

S. №	Cins	Taksonun növü	
		Növ sayı	Umumi sayə görə, %-lə
1.	<i>Juniperus</i> L.	8	4,23
2.	<i>Berberis</i> L.	7	3,71
3.	<i>Salsola</i> L.	12	6,35
4.	<i>Acantholimon</i> Boiss.	19	10,05
5.	<i>Tamarix</i> L.	7	3,70
6.	<i>Salix</i> L.	10	5,31
7.	<i>Aethionema</i> W.T.Aiton	12	6,35
8.	<i>Crataegus</i> L.	18	9,52
9.	<i>Pyrus</i> L.	20	10,58
10.	<i>Rosa</i> L.	30	15,87
11.	<i>Sorbus</i> L.	9	4,76

12.	<i>Astragalus</i> L.	23	12,17
13.	<i>Artemisia</i> L.	7	3,70
14.	<i>Thymus</i> L.	7	3,70
	CƏMİ:	189	

Aparılan sistematik təhlillər nəticəsində müəyyən olmuşdur ki, ərazi dendroflorasının növ tərkibinin əsasını ağac (108 növ) və kol bitkiləri (147 növ) təşkil edir.

Bunlardan *Pinus* L., *Juniperus* L., *Berberis* L., *Quercus* L., *Betula* L., *Tamarix* L., *Populus* L., *Salix* L., *Ulmus* L., *Celtis* L., *Amelanchier* Medik., *Amygdalus* L., *Cerasus* Mill., *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Padellus* Vass., *Padus* Mill., *Prunus* L., *Pyrus* L., *Rosa* L., *Sorbus* L., *Acer* L., *Rhamnus* L., *Elaeagnus* L., *Hippophae* L., *Lonicera* L., *Fraxinus* L. və s. cinslərə daxil olan növlər meşə ekosisteminin formalaşmasında dominant və subdominant bitkilər kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabanı alma və armud növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, istifadə imkanları: Biol. elm. nam. ... dis. avtoref. Bakı, 2008, 24 s.
2. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan quşarmudu (*Sorbus* L.) növlərinin sistematik təhlili və yayılma zonaları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 4, s. 94-97.
3. İbrahimov Ə.M., Seyidov M.M. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun yabanı tumlu meyvə bitkiləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 51-55.
4. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan ağac və kolların tədqiqi vəziyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 4, s. 89-104.
5. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemi (İcmal) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 82-92.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yabanı alma və armud növləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 48 s.
7. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan zirinc (*Berberis* L.) növlərinin tədqiqi vəziyyəti // AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2012, c. 32, s. 19-24.
8. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.

9. Talibov T.H., İbrahimov Ə.M., Qasımova T.A. Naxçıvan Muxtar Respublika florasında *Crataegus* cinsinin (*Rosaceae*) növlərinin icmal / AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2013, c. 68, № 3, s. 144-157.
10. Talibov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Acantholimon* Boiss. (*Plumbaginaceae*) cinsinin növlərinin tədqiqinə dair icmal / AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2015, c. 78, № 2, s. 46-61.
11. Talibov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemində çılpaqtoxumlu bitkilərin rolu / Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti "Aqrar elmin inkişafı, ərzaq təhlükəsizliyi və ətraf mühitin mühafizəsində beynəlxalq əməkdaşlıq". VIII beynəlxalq elmi- praktik konfransın materialları. I c., Gəncə, 2016, s. 120-124.
12. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 c.

Анвар Ибрагимов

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

На основе литературных источников и результатов исследовательских работ, проведенных в течение 2004-2015 годов, сделан таксономический анализ деревьев и кустарников, распространенных в лесной экосистеме Нахчыванской Автономной Республики. Выявлено, что к лесной экосистеме Нахчыванской Автономной республики относятся 352 таксона (346 видов, 4 вариации и 2 формы), входящих в состав 102 родов и 49 семейств. Из них 108 – деревья, 147 – кустарники, 45 – полукустарники, 28 – кустарнички, 19 – полукустарнички и 5 – лианы.

Ключевые слова: дендрофлора, кустарник, полукустарник, кустарничек, лиана, видовой состав, таксономический анализ.

Anvar Ibrahimov

TAXONOMIC ANALYSIS OF TREES AND SHRUBS, WIDESPREAD IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC FOREST ECOSYSTEM

Based on the results of research conducted during the 2004-2015 years and to literary sources produced by taxonomic analysis of trees and shrubs,

distributed in forest ecosystem of the Nakhchivan Autonomous Republic. It was revealed that the forest ecosystem includes 352 taxons (346 species, 4 variations and 2 forms) assembled in structure 102 genus and 49 families. Of these, 108 trees, 147 shrubs, 45 subshrubs, 28 dwarf shrubs, 19 sub dwarf shrubs and 5 lianas.

Key words: *dendroflora, shrub, semishrub, dwarf shrub, liana, species composition, taxonomic analysis.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

TEYYUB PAŞAYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: teyyubpashayev@mail.ru

NƏBATAT BAĞINDA BECƏRİLƏN BƏZİ AĞAC NÖVLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Nəbatat bağında aparılan elmi tədqiqat işləri, genofondun toplanılması, bitki növlərinin qorunması və digər məsələlər haqqında məlumatlar verilmişdir. Ağac bitkilərinin xəstəlik və zərərvericilərə qarşı dayanıqlığı, su rejiminə münasibətləri, torpağa uyğunlaşma xüsusiyyətləri və digər göstəricilərindən bəhs olunur. Nəbatat bağında olan ağac növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, Azərbaycanda, dünyada yayılma yerləri və s. haqqında qısa məlumat verilir.

Açar sözlər: *Nəbatat bağı, genofond, bioekoloji xüsusiyyətlər, ağac bitkiləri.*

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında Naxçıvan MR-də bitən və kənardan gətirilmiş xeyli sayda bəzək, dərman, efiryağlı, meyvə və digər ağac bitkilərinin üzərində elmi tədqiqat işləri aparılır. Bağda həmçinin bitkilərin introduksiyası, iqlimləşdirilməsi, bitki genofondunun toplanılması, o cümlədən, nadir dekorativ və ekzotik növlərin çoxaldılması və mühafizəsi işləri də görülür. 2016-cı tədqiqat ilində Nəbatat Bağında olan yerli və kənardan gəlmə ağac bitkilərinin üzərində fenologiya işləri aparılmış, onların artırılma üsulları (toxumla, çiliklə, calaqla və s.) tədqiq edilmişdir [4, s. 89-104; 5, s. 135-163; 6, s. 275-318]. Ağac bitkilərinin xəstəlik və zərərvericilərə qarşı dayanıqlığı, su rejiminə münasibətləri, torpağa uyğunlaşma xüsusiyyətləri və digər göstəriciləri öyrənilmişdir. Bu ağaclardan Eldar şamı, Adi şam, Qazax ardıcı, Virginiya ardıcı, Şərq çinarı, Uzunsaplaq palıd, Nəhəng palıd, Kanada qovağı, Qələmə qovaq, Dəfnəyarpaq qovaq, Səmərqənd qovağı, Ağlar söyüd, (Salxım s.) Vilhelm söyüdü, Ağ söyüd, Keçi söyüdü, Lənkəran güləbrişini, Hamar qaraağac, Nalbənd qaraağac, Sarı akasiya, Yalançı ağ akasiya, Adi ərəkəvan, Xəzər şeytanağacı, Üçtikan şeytanağacı, Sivriyarpaq ağcaqayın, Vənyarpaq ağcaqayın, Sabunağacı, İran meliyası, Qaraağacyarpaq evkomiya, Ensizyarpaq göyrüş, Suriya göyrüşü, Biqnoniyavari katalpa və s. qeyd etmək olar [1, s. 176-182; 2, s. 217-226; 3, s. 37-65; 7, s. 89-175]. Aşağıda Nəbatat bağında olan bəzi ağac növlərinin adları və onlardan bir neçəsinin bioekoloji xüsusiyyətləri haqqında qısa məlumat verilir:

Ağ söyüd – *Salix alba* L. Hündürlüyü 15-20 m olan geniş çətirli əlverişli şəraitdə gövdəsinin diametri 2-3 m-ə çatan ağacdır. Qabığı bozdur, yaşlı budaqlarında dərin çatlar olur. Yaşlı budaqları çılpaq qonuru-sarımtıl, yeni zoğları gümüşü rəngdə olub üzəri tüklüdür. Tumurcuqları budağa sıxılmış vəziyyətdə olub təqribən 6 mm uzunluqda, ucları sivridir. Yarpaqaltlıqları teztöküləndir, xırdadır, gümüşü tüklüdür. Yarpaqlarının uzunluğu 5-12 sm, eni 1-3 sm, yarpaq saplaqlarının uzunluğu 3-10 mm olmaqla üst tərəfləri vəzilidir. Yarpaqları nazik, ensiz, yaxud enli lansetvaridir, uc tərəfi sivriləşmiş, kənarları xırda mişardişlidir. Sırğaları yarpaqlarla eyni zamanda açılır, uzunluğu 3-5 sm dir.

Azərbaycanda: Böyük Qafqazın şərq rayonlarında, Kiçik Qafqazın mərkəzi hissələri, Naxçıvan MR-in düzənlik və orta dağlıq əraziləri, Cənub zonasının düzənlik və alçaq dağlıq ərazilərində. Ümumi yayılması: Avropa, Aralıq dənizi ətrafı, İran, Çin, Hindistan və s. geniş yayılmışdır.

Ağlar (Salxım) söyüd – *Salix babylonica* L. Hündürlüyü 10-12 m, gövdəsinin diametri 40-60 sm-ə qədər olan ağacdır. Çətiri qırmızıtəhər, sarımtıl-yaşıl, çılpaq, işıqda parlayan, nazik və elastiki olan sallaq budaqlardan ibarətdir. Yarpaqlarının uzunluğu 9-16 sm, eni 1-2,2 sm, xətvəri yaxud uzunsov-lansetvarıdır, təpəyə doğru uzundur, qaidəsinə doğru isə tədricən daralır, kənarları mişardişlidir. Yarpaqlarının üst tərəfi tünd yaşıl alt tərəfi isə göyümtüldür. Yeni çıxan yarpaqların alt tərəfi tüklü üst tərəfi isə çılpaqdır. Yarpaqaltlıqları lansetşəkilli, yanları dişli və sivridir.

Azərbaycanda Abşeronda, Lənkəranda, Dəvəçidə, Kür-Araz ovalığında və s. bir çox yerlərdə geniş şəkildə xiyaban və parklarda dekorativ bitki kimi əkilib becərilir. Vətəninin İran yaxud Çin olduğu güman edilir.

Keçi söyüdü – *Salix caprea* L. Hündürlüyü 2-4 m olmaqla uca kol yaxud 4-8 m, diametri 40 sm-ə qədər olan ağacdır. Qabığı yaşılımtıl-bozdur, hamardır, üzərində uzununa dərin çatlar vardır. Cavan budaqların oduncağı hamardır, sıx boz rəngli tükcüklərlə örtülüdür, üzərində düyünləri və çapıqları yoxdur. Tumurcuqları iri olmaqla çılpaqdır, 5 mm-ə qədərdir, qonuru rəngdədir. Yarpaqlarının uzunluğu 5-12 sm, eni 2,5-5 sm-dir enli hissəsi ortada olmaqla ellips şəkildədir. Yarpaqları açılmadan əvvəl çiçəkləyir.

Azərbaycanda: Böyük və Kiçik Qafqazda geniş yayılmış növdür, Naxçıvan MR-in və Cənub zonasının orta dağlığında tez-tez rast gəlinir. Ümumi yayılması: Avropa və Asiyada çox geniş yayılmışdır.

Lənkəran güləbrişini – *Albizia julibrissin* Durazz. Lənkəran akasiyası Azərbaycanın III dövr relik bitkisi. Talış meşələrində yayılan bu ağacın hündürlüyü 12-18 m-ə qədər olur. Yarpaqları ikiqat lələkvəri, çiçəkləri xırda olmaqla başcıq çiçək qrupunda toplanmışdır. Erkəkciqləri çoxsaylı olub uzundur. Çiçəklərinin rəngi çox müxtəlif açıq çəhrayıdan bənövşəyi rəngə qədər olmaqla həm də tac funksiyasını yerinə yetirir. Toxumları 3-4 mm-dir, dairəvi, hamar və parlaq qəhvəyi rəngdə olur. Meyvəsi paxlameyvədir, oktyabr ayında yetişir, toxumla və çilik vasitəsilə çoxaldılır. Lənkəran akasiyasının dekorativ əhəmiyyəti

olmaqla yanaşı, həm də güclü bal verən bitkidir. Ağac qabığı müəyyən miqdarda aşı maddələrinin olduğu müəyyən edilmişdir, həmçinin yerli əhali tərəfindən parçaların boyanmasında da istifadə olunur. Hirkan subtropik kompleksinin nadir relik növüdür. Növün sayı sürətlə azalır. Bakı, Gəncə, Astara, Lənkəran şəhərində və Kür-Araz, Samur-Dəvəçi ovalıqlarında və son illərdə Naxçıvan MR-də bəzi yerlərdə əkilib becərilir. Nəbatat bağında əkilərək üzərində tədqiqat işləri aparılır az miqdarda toxum və çiləklə artırılmasına başlanmışdır. Azərbaycanda: Lənkəranda Alekseyevka və Səidətürbə kəndlərində, Astarada Şüvi kəndində qalmışdır. Ümumi yayılması: İranda, Hindistanda, Çində, və Yaponiyada yayılmışdır.

Daryarpaq iydə – *Elaeagnus angustifolia* Adans. İydəçiçəklilər fəsiləsinin iydə cinsinə mənsub ağac və kollardan ibarət bitki növü. Yabanı halda 2 növü yayılmışdır. İydə 3-7 m hündürlükdə olan ağacdır. Yabanı iydənin hündür və kol halında bitən formaları vardır. Yabanı ağacları balaca tikanlıdır. Yarpaqları uzunsov-oval, yaşıl-gümüşü rəngdədir. May-iyun aylarında çiçəkləyir. Çiçəkləri ətirli olub, 1-3 ədəd yarpaq qoltuğunda yerləşir, dördləçəkdir. Ləçəyin xarici hissəsi parlaq gümüşü, iç hissəsi sarıdır. 4 erkəkciyi və bir dişiciyi vardır. İydənin meyvələri sentyabr-oktyabrda yetişir. Çəyirdəyinin üzərini meyvənin unlu ətliyi bürüyür. Çəyirdəyi uzunsov-oval şəklindədir, ətliyi şirin və azacıq turşumtuldur. Yabanı iydələrin meyvələri dadsız və bərk olur. Meyvəsinin qabığı boz sarı, tünd darçını, qırmızı rəngdə olur. Unlu ətliyə yapışmış, yeyiləndə kənar edilir.

İydənin meyvəsi çox qidalı və uzun müddət saxlanılmağa davamlıdır. Ətliyi meyvəsinin 52%-ni təşkil edir. Tərkibində şəkər, o cümlədən fruktoza, üzvi turşu, rəngləyici maddələr, kalium və fosfor duzları vardır. Yarpaqlarında C vitamini, oduncaq qabığında və çəyirdəyində isə alkaloidlər vardır. Meyvəsi təzə halda yeyilir, ondan hazırlanmış unu çörəyə, şorbaya və başqa yeməklərə qatırlar. İydə həm də balverən bitkidir. İydə yabanı halda Şimali Qafqazın şərq rayonlarında, Azərbaycanın Kür və Araz çaylarının kənarlarında geniş sahələr tutur. Bu bitkinin yararlı mədəni sortları Azərbaycanın aran hissələrində olduqca çoxdur.

Vənyarpaq ağcaqayın – *Acer negundo* L. 20-25 m hündürlüyündə gövdəsinin diametri 30-50 sm diametrində olan ağacdır. Gövdəsi çox da hündür olmayan geniş və yumru çətirlidir. Qabığı azacıq bozumtul, bəzən açıq qəhvə-rəngindədir. Cavan budaqları yaşıl yaxud bozumtul yaşıl rəngli olub üzəri ağımtıl toz ilə örtülüdür. Yan tumurcuqlar təpə tumurcuqlarından nisbətən kiçik olub qısa saplıdır. Qarşılıqlı düzülmüş 15-20 sm uzunluğundakı yarpaqları tük-cüklərlə örtülü olub, 3-5 iti uclu kiçik yarpaqlardan ibarətdir. Yarpaqlarının saplağı uzun və qırmızıdır. Yarpaqlarının üzəri açıq yaşıl, alt tərəfi isə açıq rənglidir. Çiçəkləri mart-aprel aylarında yarpaqlamadan əvvəl açılır. Toxumları iki qanadlı olub yetişdikdən sonra düşür. Fitomeliorasiya məqsədilə və dekorativ bağçılıqda geniş istifadə edilir. Şimali Amerika mənşəli olmasına baxmayaraq dünyanın çox yerində geniş şəkildə yayılmışdır. Quraqlığa davamlıdır.

Qaraçöhrə – *Taxus baccata* L. Hündürlüyü 18-20 m diametri 60-80 sm olan ağac yaxud iri koldur. Qabığı nazik, bozuntul bəzən qırmızımtıl – qonurdur, cavan budaqlarının qabığı hamar, yaşlılarıninkı qırmızımtıl boz rəngdədir. Cavan budaqları yaşıldır yuxarıya doğru dik dayanmışdır. Çətiri tünd-yaşıldır, sıxdır. Tumurcuqları yumru yaxud ovalşəkillidir, kütdür, qəhvəyi və ya yaşılımtıl rəngli pulcuqları vardır. Yarpaqları iynəvari, xətvəri, bəzən də azacıq oraşəkilli olmaqla yastıdır, ucu sivridir, üst tərəfi tünd yaşıl, parlaq alt tərəfi isə solğun yaşılımtıl – sarı rəngdədir, kənarı azca aşağıya qatlanmışdır. Yuxarıya doğru yönəlmiş zoğlarında yarpaqlar spiral şəkildə düzülmüşdür. Yarpaqlar ağacın üzərində 4-8 il qalır. Toxum yetişən zaman onun qaidə hissəsində piyalə şəkildə lətli, sulu, şirin tamlı, moruğa oxşar qırmızı rəngli toxumluqaltı əmələ gəlir ki, o da toxumu təpəsinədək əhatə edir. Azərbaycanda: Böyük Qafqazın orta dağ qurşağında, Kiçik Qafqazın şimal, mərkəz və cənub hissələri, Lənkəran zonasında 1900 m-ə qədər yüksəkliklərdə rast gəlinir. Ümumi yayılması: Avropa, Aralıq dənizi sahilləri, şimali Afrikaya qədər, Uzaq şərq, Yaponiya, Çin və s. geniş yayılmış növdür.

Şərq tuyası – *Platycladus orientalis* L. Şərq tuyası (*Platycladus orientalis*), sərvkimilər (*Cupressaceae*) fəsiləsindən olub dekorativ həmişəyaşıl ağac bəzən iri kol kimi dünyanın çox yerində geniş areala malik bitki növüdür. Ucalığı 10-18 m-ə çatan kök sistemi güclü inkişaf etmişdir. Çətiri yumurtaşəkilli və ya enli piramidal formadadır. Cavan budaqlarının qabığı sarımtıl-qırmızı, köhnə budaqlarınıninkı qəhvəyi-bozdur. Tumurcuqları növbəli oturaq olub pulcuqsuzdur. Basıqlığı zoğla eyni müstəvidə olan iynəyarpaqların hər iki tərəfi bir rəngdədir və əzdikdə xoşagələn qatran iyi verir. Yarpaqları pulcuqvaridir, yazda açıq yaşıl, sonra tünd yaşıl rəngdə olur. Xırda olub uzunluğu 1 mm-ə qədərdir, ucları sivridir kütləşmiş alt hissəsi ilə budağın şaxəsinə bitişmişdir, yan yarpaqları pulcuqşəkilli dimdikvaridir. Toxumlarının uzunluğu 4-6 mm olub qanadsızdır, uzunsov-yumurtaşəkillidir, qonur qəhvəyi rəngdədir, qaidə hissəsində armud toxumuna oxşar ağımtıl ləkə vardır. Azərbaycanda Kür-Araz, Samur-Dəvəçi, Lənkəran ovalığında, Abşeronda bəzi dağətəyi rayonlarda və s. dekorativ bitki kimi geniş şəkildə əkilib becərilir. Ümumi yayılması: Ana vətəni Simali Çin, Mancuriya, Koreyadır. Dünyada geniş yayılmış növdür.

Yunan qozu – *Juglans regia* L. Hündürlüyü 25-35 m-ə qədər gövdəsinin diametri 1,5-2 m-ə qədər olan böyük ağacdır. Qabığı açıq boz, cavan ağacların gövdələrinin qabığı hamardır və ya azacıq çatlıdır, yaşlı ağacların qabığı tünd boz rəngdədir, üzərində boylama dərin çatlar vardır. Tək bitən ağacların çətiri enli olub günbəzvaridir. Cavan zoğları yoğun, yaşılımtıl qonur rəngdədir, hamar olub boz zeytuni, sonralar isə açıq boz rəngdədir. Cavan zoğlarının özəyi boş olub, pilləli arakəsmələri vardır. Yarpaqları töküləndir, təkcləkli və ətirlidir, üst tərəfi tünd yaşıl və parlaq, alt tərəfi solğundur. Külək vasitəsilə tozlanır, meyvələri yalançı, qanadsız çəyirdəkmeyvədir, ovalşəkilli və yaxud ovalvari kürəşəkillidir. Aprel-may aylarında yarpaqlar təzə çıxmağa başladıqda çiçək açır,

meyvələri avqustun axırlarında yetişməyə başlayır. Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazda, Lənkəranda, Naxçıvanda ovalıqlardan başlayaraq orta dağ qurşağına qədər yabanı və cırlaşmış halda yayılmışdır. Rayonların çoxunda əkilib becərilir.

Ümumi yayılması: Balkan yarımadasının cənub hissəsi, İran, Əfqanıstan, Himalay, Çin, Yaponiya, Afrika, Amerika və s. geniş surətdə yayılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamirov Ü.M., Əliyev A.R. Naxçıvan MSSR-də yaşıllaşdırmanın vəziyyəti və onun inkişaf perspektivləri / Naxçıvan MSSR-in florası, bitki örtüyü və faydalı bitkiləri. Bakı: Elm, 1981, s. 174-180.
2. Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı: Az.SSR EA nəşriyyatı, c. 1, 322 s., 1961; c. II, 1964, 221 s.; c. III, 1970, 323 s.
3. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
4. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində yayılan ağac və kolların tədqiqi vəziyyəti (Yabanı, mədəni və introduksiya olunmuşlar) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 4, s. 89-104.
5. Məmmədov T.S. Azərbaycan dendroflorası. I c., Bakı: Elm, 2011, 312 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
7. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.

Тейюб Пашаев

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

В статье приведены сведения о результатах научно-исследовательских работ, проводившихся в Ботаническом саду, собрании генофонда, охране видов растений и других выполненных задачах. Рассмотрены устойчивость древесных растений к заболеваниям и вредителям, их отношение к водному режиму, особенности адаптации к почве и другие показатели. В статье также даны краткие сведения о биологических особенностях древесных видов Ботанического сада, об их распространении в мире и в Азербайджане и т. д.

Ключевые слова: Ботанический сад, генофонд, биоэкологические особенности, древесные растения.

Teyyub Pashayev

**BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME TREE SPECIES
CULTIVATED IN THE BOTANICAL GARDEN**

This article provides information about the results of scientific and research work carried out in the botanical garden, the gene pool of the meeting, the protection of species of plants and other completed tasks. The stability of woody plants to diseases and pests, their relation to the water regime, adaptation to the particular soil and other long-exponent. The article also gives a summary of the biological individual, of tree species of the Botanical Garden, about their distribution in the world and in Azerbaijan, and so on.

Key words: *Botanical garden, genofond, bioecological characteristics, tree plants.*

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

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: p_fatullaev@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK BUĞDA HİBRİDLƏRİNİN BIOTİK AMİLLƏRƏ DAVAMLIĞI VƏ TƏSƏRRÜFAT XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

*2015-2016-cı illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğdanın müxtəlif kombinasiyalı 60 hibridi üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Bərk buğda hibridləri Biore-surslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılmışdır. Sınaqdan çıxarılan hibridlərin biotik amillərə davamlığı, təsərrüfat xüsusiyyətləri öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Əlincə-84*Zatino, Pərinç qırm.*Zedoni-3d56*, Tərtər*Zedoni 3d56*, Pərinç (ağ)*Zedoni 3d56, Bəxt*Bərəkətli-95, Yaqut*Qaraqılçığ-2* hibridləri xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlığı və təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə digərlərindən üstün olmuşdur.*

Açar sözlər: *bərk buğda, hibrid, biotik amillərə davamlılıq, təsərrüfat xüsusiyyətləri, struktur analiz, məhsuldarlıq.*

Muxtar respublikamızda enerji təhlükəsizliyi ilə yanaşı, ərzaq təhlükəsizliyi-nin təmin olunması da diqqət mərkəzində saxlanılır. Ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında isə taxılçılığın inkişafı mühüm yer tutur. Bu səbəbsiz deyil. Çünki taxılçılıq əhalinin çörək və çörək məmulatlarına olan tələbatını ödəyən əsas sahədir.

Muxtar respublikamızda əhalinin taxıla olan tələbatının daxili imkanlar hesabına ödənilməsi məqsədilə ardıcıl tədbirlər görülür. “2014-2018-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nın icrası taxılçılıq sahəsində də məhsul istehsalının artmasına səbəb olmuş, ötən dövrdə muxtar respublikada məhsuldarlığın intensiv amillər hesabına artırılması diqqət mərkəzində saxlanılmışdır. Son illər muxtar respublikanın iqlim şəraitinə uyğun taxıl sortlarının müəyyənləşdirilməsi, torpaq mülkiyyətçiləri arasında maarifləndirmə işlərinin aparılması, mütərəqqi əkin və suvarma metodlarının tətbiqi bol məhsul istehsalına imkan verir.

Arxeoloqların apardıqları tədqiqatların nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, çörək bəşər övladına 15 min il bundan əvvəl məlum olub [4, s. 3-8]. Məhz bu səbəbdən çörəyin tarixi bəşəriyyətin yarandığı gündən hesablanır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında aparılan arxeoloji qazıntılar zamanı kömürlənmiş buğ-

da və arpa, eləcə də müxtəlif formalı təndirlər tapılmışdır. Bu da Naxçıvanda buğda bitkisinin becərilməsinin və çörək hazırlanmasının 5 min illik tarixə malik olduğunu göstərir [7, s. 124-128].

Muxtar respublikada yeni emal müəssisələrinin, dəyirmanların işə salınması, taxılçılıqla məşğul olan torpaq mülkiyyətçilərinə dövlət maliyyə dəstəyinin göstərilməsi bu sahəyə olan marağı daha da artırmışdır. Hazırda muxtar respublikada 15 taxıl anbarı və gündəlik istehsal gücü 432 ton olan 15 taxıl emalı müəssisəsi fəaliyyət göstərir. Bütün bunların müqabilində isə bol məhsul istehsal olunur, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədilə qarşıya qoyulan vəzifələr uğurla yerinə yetirilir. Bu gün Naxçıvan Muxtar Respublikasında 124 çörək istehsalı müəssisəsi fəaliyyət göstərir və bunlarda əhalinin tələbatına uyğun olaraq 25 çeşiddə çörək istehsal olunur.

Azərbaycanda taxıllar fəsiləsinə aid 25 növün mədəni halda becərilməsi faktı onu deməyə əsas verir ki, Azərbaycan biomüxtəlifliyin çox zəngin olduğu bir məkan hesab edilməklə, həm də haqlı olaraq bir sıra mədəni bitkilərin, o cümlədən buğda, arpa, dənli-paxlalıların əmələgəlmə mərkəzlərindən sayılır. Buğdaların təbiətdə mövcud olan yabanı növlərinin Azərbaycanda yayılma arealı çox genişdir. Sintetik növlər istisna olmaqla təbii şəraitdə rast gəlinən buğda növləri və növmüxtəlifliklərinin əksəriyyəti Azərbaycan ərazisində aşkar edilmişdir. Belə ki, XX əsrin ikinci yarısından etibarən keçirilmiş ekspedisiyalar zamanı toplanmış buğda nümunələrinin diqqətlə öyrənilməsi nəticəsində aydın olmuşdur ki, 14 buğda növünü əhatə edən bir çox növmüxtəlifliklərinə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində rast gəlmək mümkündür. Muxtar respublika ərazisində buğda cinsinin becərilən və yabanı halda bitən 12 növünə rast gəlinir [2, s. 62-83].

Məhz uzun illər xalq seleksiyasının məntiqi nəticəsi kimi 1851-ci ildə Tiflisdə, 1862-ci ildə Londonda, 1864-cü ildə Moskvada, 1867-ci ildə Parisdə, 1872-ci ildə Moskvada keçirilən sərgilərdə Azərbaycandan gətirilmiş və nümayiş etdirilmiş kənd təsərrüfatı bitkiləri, o cümlədən taxıllar yüksək mükafatlara layiq görülmüşlər. Xalq seleksiyası yolu ilə yaradılmış Ağ pərinc, Qırmızı pərinc, Axta buğda, Lümə buğda, Kosa buğda, Altıağac, Dəvədişi, Gürgənə, Qırmızı buğda, Xırda buğda, Zərli buğda, Sarı buğda, Qaraqılçiq, Qarasünbül, Ağ buğda, Zoğal buğda, Kalbayusif buğdası və s. sortları göstərmək olar [8, s. 5-7].

Qeyd etmək lazımdır ki, dənli bitkilərin, o cümlədən əsas yeyinti məhsulu olan buğdanın keyfiyyət göstəricilərinə olan tələbat dünya bazarındakı taxılın ehtiyatı ilə sıx əlaqədardır. Çünki taxıl ixrac edən ölkələrdə taxıl ehtiyatının artması ilə əlaqədar olaraq taxılın keyfiyyət göstəricilərinə tələbat kəskin artmışdır. Son illər bir tərəfdən un üyütmə və çörək bişirmə sənayesində baş verən dəyişikliklər, digər tərəfdən mexanikləşdirilmiş, avtomatlaşdırılmış dəyirman və çörək zavodlarının yaranması taxılın keyfiyyətinə olan tələbatın yüksəlməsini gündəmə gətirmişdir. Müasir dövrün tələbatına görə buğda nəinki böyük həcmdə un çıxımına və asan üyüdülmə qabiliyyətinə malik olmalı, eyni zamanda

yüksək dərəcədə mexanikləşdirilmiş xəmiryoğurma prosesində yaxşı fiziki xüsusiyyətlərini saxlamaqla, keyfiyyətli çörək və digər un məmulatlarının alınmasını təmin etməlidir. Ona görə də istehsal olunan taxıl məhsulunun keyfiyyətinin yüksəldilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda müxtəlif ölkələrdə dənin keyfiyyətini təyin etmək üçün 20-dən artıq üsuldən istifadə edilir. Bunlardan – Dənin natura çəkisi, 1000 dənin kütləsi, şüşəvarilik, dənin möhkəmliyi, dənin rəngi, iyi, nəmliyi, xəmirin fiziki xüsusiyyətləri, yaş yapışqanlığın miqdarı və keyfiyyəti, dənin keyfiyyətə görə qiymətləndirilməsi, dəndə zülalın miqdarı və keyfiyyəti, çörək bişirilmə keyfiyyəti, makaron keyfiyyəti və s. göstərmək olar.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunda Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq-iqlim şəraitinə uyğun taxıl sortlarının alınması ilə bağlı elmi tədqiqat işləri aparılır. Bu problemin həlli yollarından biri də kolleksiya materiallarının genetik potensialından səmərəli istifadə etmək, yerli və dünyanın müxtəlif ölkələrində alınmış sortların məhsulvermə, stress amillərə davamlı, keyfiyyət və digər göstəricilərini müəyyənləşdirərək onlardan seleksiya işlərində səmərəli istifadə etməkdir. Buna görə də muxtar respublikanın kəskin kontinental iqlim şəraiti üçün müxtəlif mənşəli sort, forma və hibridlərdən ibarət genofondun toplanılması, öyrənilməsi və yerli torpaq-iqlim şəraiti üçün daha məhsuldar, adaptiv xüsusiyyətli başlanğıc materialların seçilməsi və onlar üzərində seleksiya işlərinin aparılması vacibdir. Aparılan tədqiqat işlərinin də əsas məqsədi məhsuldar taxıl sortlarının öyrənilməsi və seleksiya işlərində onlardan səmərəli istifadədir.

2015-2016-cı illərdə tədqiqat materialı olaraq bərk buğdanın müxtəlif kombinasiyalı 60 hibridi muxtar respublika şəraitində öyrənilməsi üçün götürülmüşdür. Tarla şəraitində bərk buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir: Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorafeyevin [6], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [1, s. 3-84] metodikalarından istifadə edilmiş, riyazi hesablamalar B.A. Dospexova [3, s. 56-74], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifata [5, s. 3-21] görə aparılmışdır.

Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmış, tədqiqat ilində sələf dincə qoyulmuş torpaqlar olmuşdur. Hibridlərin səpini oktyabr ayının üçüncü ongünlüyündə əl ilə, 1 m²-ə 300 ədəd cücərmə qabiliyyəti olan toxum hesabı ilə təkrarsız aparılmışdır. Səpindən sonra sahəyə torpaq suyu verilmiş, bütün vegetasiya dövründə hibridlər üzərində fenoloji müşahidələr və biometrik ölçmələr aparılmışdır. Biçin əl ilə biçilmiş, toxum döyən maşında döyülmüş, hər hibriddə ümumi və məhsuldar gövdələrin sayı, bitkilərin boyu, bir sünbülün uzunluğu, bir sünbüldəki dənin sayı, bir sünbüldəki dənin çəkisi, 1000 ədəd dənin kütləsi, məhsuldarlığı, xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı davamlılığı öyrənilmişdir.

Təcrübə kərdilərindəki bitkilərin ümumi qiymətləndirilməsi gözəyari stan-

dartla müqayisəli şəkildə 3 ballı şkala üzrə aparılmışdır: 1 bal – təcrübə kərdilərindəki bitkilərin ümumi vəziyyəti qənaətbəxş deyil; 5 bal – təcrübə kərdilərindəki bitkilərin ümumi vəziyyəti qənaətbəxşdir; 9 bal – təcrübə kərdilərindəki bitkilərin ümumi vəziyyəti yaxşı və əladır. Bu zaman əsas diqqət hibridlərin inkişaf gücünə, hündürlük eyniliklərinə, sıxlıqlarına və digər göstəricilərinə yetirilir.

Cədvəl

Bərk buğda hibridlərinin məhsuldarlıq elementləri

Hibridlər	Ümumi qiymətləndirmə, bal	Yatmaya qarşı davamlılıq, bal	Bitkinin hündürlüyü, sm	Sünbül elementləri			1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q / m ²
				Sünbülün uzunluğu, sm	Sünbüldə dənin sayı, əd	Sünbüldə dənin kütləsi, q		
Giorgio 12571×Mirvari	5	1	125	8	37	1,8	44	306
Zedoni-3d56×Tərtər-2	5	1	130	8	48	2,4	50	411
Tərtər-2×Pərinç qırmızı*	5	1	150	10	54	3,2	53	432
Giorgio 12571×Qarabağ*	5	1	140	8	50	2,7	47	384
Zedoni-3d56×Pərinç qır.	5	1	125	9	39	1,8	45	309
Giorgio 12571×Şərq	5	7	155	9	48	2,1	50	463
Mirbəşir-50×Qarabağ	5	3	135	9	44	2,4	47	368
Tərtər×Turan	5	1	85	9	70	3,2	57	430
Tərtər×Qarabağ	5	1	115	9	55	2,7	50	386
Vüqar×Qaraqılçıq-2	9	1	80	7	51	2,8	54	646
Kəhrəba×Mirvari	9	1	120	9	62	3,1	48	670
Şərq×Qarabağ	5	3	130	9	68	3,8	50	521
Əlincə-84×Zatino	9	1	95	8	58	3,0	54	757
Mirbəşir-50×Şərq	5	1	90	8	58	2,6	51	469
Pərinç qırm.×Zedoni-3d56*	9	7	140	10	36	1,8	46	689
Əlincə-84×Bəxt	9	1	95	9	61	3,2	51	672
Əlincə-84×Qaraqılçıq-2*	9	1	90	9	47	2,4	50	640
Giorgio 12571×Mirbəşir-50	9	3	135	7	56	3,3	46	668
Vüqar×Bəxt	9	1	110	7	61	2,8	48	614
Giorgio 12571×Qarabağ	5	7	130	10	52	1,8	34	543
Mirvari×Kəhrəba*	5	3	140	9	50	3,1	49	463
Zedoni-3d56×Pərinç (ağ)	5	3	120	8	36	1,8	46	539

Mirbəşir-50×Giorgio 12571	5	3	115	8	76	3,9	46	513
Tərtər×Kəhrəba*	5	7	125	9	48	3,0	52	556
Zedoni-3d56×Pərinç (qır.)	5	3	125	10	71	4,8	62	582
Turan×Mirvari*	5	3	125	9	54	3,1	53	495
Turan×Giorgio 12571	5	7	155	9	59	3,4	54	584
Şərq×Qarabağ	5	7	145	9	45	2,7	57	499
Yaqut×Əlincə-84	9	1	110	9	64	3,6	61	664
Vüqar×Yaqut	5	3	135	9	58	2,7	46	582
Bərəkət×Turan	5	3	130	7	38	2,0	52	444
Mirvari×Bərəkət	9	3	125	9	63	3,4	50	672
Tərtər×Giorgio 12571	9	3	145	10	74	4,8	55	669
Mirbəşir-50×Bərəkət*	9	7	145	8	53	3,0	51	663
Kəhrəba×Mirbəşir-50	5	3	145	9	49	3,3	54	546
Giorgio 12571×Mirbəşir-50	5	3	115	9	49	2,8	55	522
Zedoni-3d56×Pərinç (ağ.)	5	1	130	8	58	2,6	51	580
Tərtər-2×Karolodeskaya*	5	1	135	8	43	2,3	55	482
Tərtər×Karolodeskaya	5	3	140	12	65	3,6	51	519
Zatino×Bərəkətli-95*	5	3	120	9	45	2,6	48	441
Yaqut×Qaraqılçiq-2*	9	1	105	8	58	2,5	49	675
Tərtər×Zedoni 3d56*	9	1	125	8	49	2,7	54	688
Zedoni-3d56×Qırmızı buğ.	9	1	105	9	53	3,1	51	644
Bərəkətli-95×Əlincə-84	9	1	110	8	61	3,3	51	665
Yaqut×Bərəkətli-95	9	1	95	8	68	2,5	49	672
Bəxt×Bərəkətli-95	9	1	130	8	44	2,2	48	680
Bərəkətli-95×Şiraslan	5	1	85	7	41	2,4	54	589
Yaqut×Bəxt	9	1	95	9	68	3,7	50	640
Bərəkətli-95×Tərtər	9	1	95	9	56	3,1	53	667
Pərinç (ağ)×Zedoni 3d56	9	1	145	11	59	3,1	46	683
Kəhrəba×Mirbəşir-50	9	3	145	10	40	2,2	52	645
Bərəkətli-95×Vüqar*	9	1	95	8	59	1,9	52	670
Əlincə-84×Bərəkətli-95*	9	1	100	7	58	3,2	52	668
Turan×Zedoni 3d56	5	1	95	8	39	2,1	55	462
Pərinç (qır.)×Zedoni 3d56	5	3	135	8	47	2,3	48	542
Şiaslan-23×Vüqar	9	1	105	8	50	2,7	51	653
Bəxt×Yaqut	9	1	110	7	41	2,3	51	667
Pərinç (ağ)×Turan	9	3	155	8	47	2,4	53	675
Vüqar×Əlincə-84	9	1	105	8	59	3,3	52	660
Vüqar×Bərəkətli-95	9	3	120	8	54	3,0	48	670

Qeyd: Yerə yatmaya qarşı davamlılıq 3 ballı şkala üzrə qiymətləndirilmişdir: 1 – Bitkilər şaquli vəziyyətdədir (5°), sünbüllər azacıq əyilmişdir; 3 – Bitkilər yerə əyilmiş vəziyyətdədir (15-45°); 7 – Bitkilər müxtəlif istiqamətdə yerə yatmış vəziyyətdədir (60-90°). *Hibridlərdən seçmələr.

Müxtəlif nəsil və müxtəlif kombinasiyalı bərk buğda hibridlərinin struktur elementlərinin analizi göstərir ki, sınaqdan çıxarılan hibridlər biri-birindən əsaslı surətdə fərqlənirlər. Belə ki, bərk buğda hibridləri arasında sünbülünün uzunluğuna görə Tərtər×Karolodeskaya (12 sm), Pərinç (ağ)×Zedoni 3d56 (11 sm) fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 7-10 sm arasında dəyişmişdir. Hibridlərin orta hündürlüyü 8,5 sm olmuşdur. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Mirbəşir-50×Giorgio 12571 (76 əd.), Tərtər×Giorgio 12571 (74 əd.), Zedoni-3d56×Pərinç (qır.) (71 əd.) və Tərtər×Turan (70 əd.) hibridləri fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 36-70 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə orta rəqəm 53,4 ədəd olmuşdur. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Zedoni-3d56×Pərinç (qır.) (4,8 q), Tərtər×Giorgio 12571 (4,8), Mirbəşir-50×Giorgio 12571 (3,9 q), Şərq×Qarabağ (3,8 q) Yaqut×Bəxt (3,7 q), Tərtər×Karolodeskaya (3,6 q) və Yaqut×Əlincə-84 (3,6 q) hibridləri seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 1,8-3,5 q. arasında dəyişmiş, orta göstərici isə 2,8 q olmuşdur. 1000 dənin kütləsinə görə Zedoni-3d56×Pərinç (qır.) (62 q), Yaqut×Əlincə-84 (61 q), Tərtər×Turan (57 q) və Şərq×Qarabağ (57 q) hibridləri üstün olmuş, qalan hibridlərdə bu rəqəm 34-55 q arasında, orta 50,7 q olmuşdur.

Bərk buğda hibridləri arasında məhsuldarlığına (q/m^2) görə daha yüksək göstərici Əlincə-84×Zatino ($757 q/m^2$), Pərinç qırm.×Zedoni-3d56* ($689 q/m^2$), Tərtər×Zedoni 3d56* ($688 q/m^2$), Pərinç (ağ)×Zedoni 3d56 ($680 q/m^2$), Bəxt×Bərəkətli-95 ($680 q/m^2$), Yaqut×Qaraqılçiq-2* ($675 q/m^2$), Pərinç (ağ)×Turan ($675 q/m^2$), Əlincə-84×Bəxt ($672 q/m^2$), Mirvari×Bərəkət ($672 q/m^2$), Yaqut×Bərəkətli-95 ($672 q/m^2$), Kəhrəba×Mirvari ($670 q/m^2$), Bərəkətli-95×Vüqar* ($670 q/m^2$), Vüqar×Bərəkətli-95 ($670 q/m^2$), Tərtər×Giorgio 12571 ($669 q/m^2$), Əlincə-84×Bərəkətli-95* ($668 q/m^2$), Giorgio 12571×Mirbəşir-50 ($668 q/m^2$), Bərəkətli-95×Tərtər ($667 q/m^2$) və Bəxt×Yaqut ($667 q/m^2$) hibridlərində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici $306-665 q/m^2$ arasında tərəddüd etmişdir, orta rəqəm $571 q/m^2$ olmuşdur.

Yerə yatmaya qarşı davamlılığına görə nümunələrin əksəriyyəti davamlı olmuşdur. Bəzi yerə yatan nümunələr isə çıxdaş edilmişdir. Yerə yatmaya qarşı daha davamlı nümunələr Giorgio 12571×Mirvari, Zedoni-3d56×Pərinç qır., Tərtər×Turan, Vüqar×Qaraqılçiq-2, Əlincə-84×Zatino, Əlincə-84×Bəxt, Vüqar×Bəxt, Bərəkətli-95×Şiraslan, Yaqut×Bəxt, Bərəkətli-95×Vüqar*, Vüqar×Əlincə-84 və digər hibridlər olmuşdur. Yerə yatmaya meyilli nümunələr Giorgio 12571×Şərq, Pərinç qırm.×Zedoni-3d56*, Giorgio 12571×Qarabağ, Tərtər×Kəhrəba*, Turan×Giorgio 12571, Şərq×Qarabağ, Mirbəşir-50×Bərəkət* olmuşdur.

Təcrübə sahəsində hər bir hibrid kərdisi qiymətləndirilmişdir. Qiymətləndirilmə gözüyarı standartla müqayisəli şəkildə 3 ballı şkala üzrə aparılmışdır. Daha yüksək göstərici (biotik amillərə qarşı davamlıq) Kəhrəba×Mirvari, Vüqar×Qaraqılçiq-2, Əlincə-84×Zatino, Pərinç qırm.×Zedoni-3d56*, Əlincə-84×Bəxt, Əlincə-84×Qaraqılçiq-2*, Giorgio 12571×Mirbəşir-50, Vüqar×Bəxt, Yaqut×Əlin-

cə-84, Mirvari×Bərəkət, Tərtər×Giorgio 12571, Mirbəşir-50×Bərəkət*, Zedoni-3d56×Qırmızı buğ, Yaqut×Bərəkətli-95, Bəxt×Bərəkətli-95, Vüqar×Bərəkətli-95 hibrid kərdilərində qeydə alınmışdır. Kəhrəba×Mirvari, Vüqar×Qaraqılçıq-2. Əlincə-84×Zatino, Pərinç qırm.×Zedoni-3d56*, Əlincə-84×Bəxt, Əlincə-84×Qaraqılçıq-2*, Giorgio 12571×Mirbəşir-50, Vüqar×Bəxt, Yaqut×Əlincə-84, Mirvari×Bərəkət, Tərtər×Giorgio 12571, Mirbəşir-50×Bərəkət*, Zedoni-3d56×Qırmızı buğ, Yaqut×Bərəkətli-95, Bəxt×Bərəkətli-95, Vüqar×Bərəkətli-95 və başqaları olmuşdur. Seçilən hibrid kərdilərində 1 bal, yəni kərdilərindəki bitkilərin ümumi vəziyyəti qənaətbəxş olmayan qeydə alınmamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2008, 364 s.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
4. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика. Москва: Колос, 1980, 384 с.
5. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1984, 84 с.
6. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
7. Мустафаев И.Д. К истории возделывания зерновых культур в Азербайджане // Труды Азербайджанского НИИ земледелия, 1955, т. 3, с. 124-128.
8. Мустафаев И.Д. Селекция пшеницы в Азербайджане. Баку: Изд-во Академии Наук Азербайджанской ССР, 1956, 108 с.

Парвиз Фатуллаев

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В течение 2015-2016 годов в условиях Нахчыванской Автономной Республики проведена работа по исследованию 60 гибридов мягкой пшеницы в различных комбинациях. Гибриды мягкой пшеницы испытывались на опытном участке Института Биоресурсов в условиях орошения.

В ходе опыта изучены и сравнены экономические характеристики гибридов, а также их устойчивость к биотическим факторам. Было выяснено, что гибриды Алинджа-84×Затино, Периндж красн.×Зедони-3d56*, Тартар×Зедони 3d56*, Периндж (белый)×Зедони 3d56, Бахт×Берекетли-95, Ягут×Гарагылчыг-2* превосходят остальные по устойчивости к болезням и вредителям и экономическим характеристикам.

Ключевые слова: *мягкая пшеница, гибрид, устойчивость к биотическим факторам, экономические характеристики, структурный анализ, урожайность.*

Parviz Fatullayev

**STUDY OF HARD WHEAT HYBRIDS' ECONOMIC
CHARACTERISTICS AND STABILITY TO BIOTIC FACTORS
UNDER THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S
CONDITIONS**

During the 2015-2016 years there has been conducted research on 60 different combinations of solid wheat hybrids in the Nakhchivan Autonomous Republic conditions. Solid wheat hybrids have been tested on the experimental field of the Bioresources Institute under irrigation. There have been studied stability of the biotic factors of the tested hybrid, have been studied economic features and they have been compared with each others. It was found that Elince-84 X Zatino, Perinc qırm. X Zedoni-3d56 *, Terter X Zedoni 3d56 *, Perinc (ağ) X Zedoni 3d56, Bext X Bereketli-95, Yaqut X Qaraqılchıq-2 * hybrids have been better than others according to the stability to disease and pests and economic features.

Kew words: *hard wheat, hybrid, stability to biotic factors, economic features, structural analysis, productivity.*

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

RAMİZ ƏLƏKBƏROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: ramiz_alakbarli@mail.ru

AYDIN QƏNBƏRLİ

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN
STACHYS L. CİNSİNƏ DAXİL OLAN *STACHYS INFLATA* BENTH.-
ŞİŞKİN PORUQ NÖVÜNÜN BİOMORFOLOJİ, TİBBİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ FİTOKİMYƏVİ ANALİZ NƏTİCƏLƏRİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (Lamiaceae Lindl.) fəsiləsinin Stachys L. cinsinə daxil olan Stachys inflata Benth. — Şişkin poruq növünün biomorfoloji, ekoloji xarakteristikası, coğrafi yayılma xüsusiyyəti, istifadə perspektivləri və fitokimyəvi tədqiqi nəticələri haqqında məlumat verilmişdir. Eyni zamanda bu növün yayılma zonaları, dərman kimi istifadə perspektivləri, çiçək və meyvəvermə vaxtları, farmakoloji təsiri və tibbi xüsusiyyətlərindən də bəhs edilir. Fitokimyəvi tədqiq nəticələrinə görə aşkar edilmişdir ki, tərkibi fenol birləşmələri, azot tərkibli maddələr, kumarinlər, flavonoidlər, triterpenoidlər, alkaloidlər, xlorofil və karotinoidlərdən ibarətdir.

Açar sözlər: *ekobiomorfoloji, xətti-tükəoxşar, çiçək köbəsi, atoniya.*

Azərbaycan Respublikası iqtisadiyyatının inkişaf etdirilməsində təbii sərvətlərin tədqiqi, istifadəsi, bərpası və mühafizəsi vacib olmaqla, dövlət əhəmiyyətli məsələlərdən hesab edilir. Təbii sərvətləri qorumaq, bərpa etmək, biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsi üçün Milli Strategiya və Fəaliyyət proqramı təsdiq edilmişdir. Dalamazkimilərin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, baş verən ekoloji və antropogen transformasiyaları müəyyənləşdirmək, istər nəzəri, istərsə də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 15-21; 5, s. 189-195]. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Lamiaceae* Lindl. (Dalamazkimilər) fəsiləsi bitkiləri ətraflı öyrənilməmişdir. Fəsilənin mövcud taksonomik strukturunun, yayılma qanunauyğunluqlarının, kimyəvi tərkibinin, müalicə istiqamətlərinin və istifadə perspektivlərinin tədqiqinin aktuallığını nəzərə alaraq, daha geniş şəkildə öyrənməyə böyük ehtiyac vardır. Bu məqsədlə qeyd edilən ərazidə tədqiqat işlərinə başlanılmış və davam etdirilməkdədir. Naxçıvan MR-də yayılan və bu fəsiləyə daxil olan *Stachys inflata* Benth.-Şişkin poruq növünün yayılması, botaniki, müalicəvi xüsusiyyətləri, fitokimyəvi tərkibi, farmakoloji təsiri, elmi və xalq təbabətində istifadə imkanları haqqında araşdırmalar aparılmışdır [4, s. 200-201].

Stachys L. cinsinə daxil olan növlər dərman əhəmiyyətli olduğundan onun geniş şəkildə öyrənilməsi vacib şərtlərdən biri hesab olunur. Cinsə daxil olan növlərin tərkibində 8,5% seskvi-, di- və triterpenoidlər, flavonoidlər fitosterinlər, alkaloidlər, azot tərkibli maddələr, kumarinlər, bəzən fenol və ali yağ turşuları vardır. Yarpaqlarında 10% aşı maddələr, 0,4% efir yağları, meyvələrin tərkibini isə 44,3% piyli yağlar vardır. Terapevtik təsirə malik *Stachys aspera* növü hemostatik, ürək-damar xəstəliklərində, vərəmdə, *Stachys officinalis* (L.) Trevir. öskürəkkəsici, spazmolitik, antiexsudativ, zəhər əleyhinə, mədə-bağırsağın hipofunksiyalarında, qaraciyər xəstəliklərində, hamiləlik toksikozlarında, ağciyər vərəmi, difteriya, dizenteriya, sinir sistemi xəstəliklərində, radikulitdə, yeni törəmə şişlərdə, çiçəkləri – diarreyada, miqrendə, yarpaqları – bağırsaq sancılarında, kolit, enterokolit, böyrək və sidik yolu xəstəliklərində istifadə edilir. Eyni zamanda nefrit, sistit, qadın xəstəliklərində, haymorit, rinit və anginada, psixoloji xəstəliklərdə, xüsusən isteriya və nevrozlarda, qan xəstəlikləri və qanıtırmələrdə əvəzsiz sayılır. *Betonica officinalis* L. növü qusdurucu, *Stachys palustris* L. diuretik təsirli, yarpaq və yerüstü orqanları qırtlaq xəstəliklərində, *Stachys inflata* Benth. iltihab əleyhinə, sedativ, tonuslandırıcı, yerüstü orqanları hemarroy, ürək-damar xəstəliklərində, hipertenziya, ürəyin impuls defisitlərində, insult, qrip, tənəffüs yolları: bronxit, bronxial astmada, qanhayxırmada, dəri xəstəliklərində, irinli yaralarda, dəri səpkiləri və yaralarında, meteorizm, yuxarı tənəffüs yolları infeksiyalarında, temperaturla müşayiət olunan xəstəliklərdə və limfadenitdə müsbət nəticə verir. *Stachys annua* L. və *Stachys recta* L. növlərinin yarpaqları səpkili yatalaqda, maddələr mübadiləsi xəstəliklərində, *Stachys byzantina* K.Koch ağrıkəsici, ibtidailərin əmələ gətirdiyi xəstəliklərdə, spirtli məhlulları, quru ekstraktı, cövhəri, şirəsi ürək impulsunun çatmamazlıq (səyridici aritmiya) hallarında işlədilir. *Stachys germanica* L. növünün çiçəkləri qəbizlikdə, yarpaqları dismenoreya, amenoreya, mastit və podaqrada müvəffəqiyyətlə təyin edilir [2, s. 132-134; 3, s. 235-238; 4, s. 222-229; 8, s. 54-56; 9, s. 133-136].

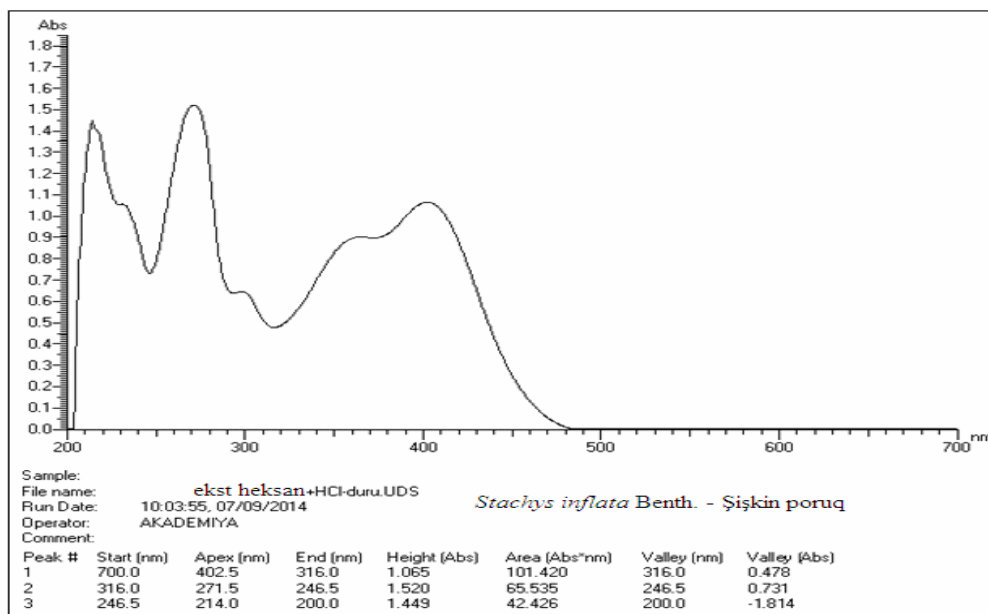
Stachys inflata Benth. – Şişkin poruq yarımkol bitki olub, hündürlüyü 25-45 sm, əsasından budaqlanan, budaqları düz və ya bir qədər əyilmiş, ağ keçəyəbənzər sıxılmış ulduzvari tükcüklü, yarpaqları uzunsov-yumurtavari, demək olar ki, oturaq, 2,5-3 sm uzunluğunda və 7-10 mm enində olan çiçəkləri kasaçığa bərabər və ya ondan qısadır. Bütövkənarlı, damarlı, kənarları bozumtul-məxməri olmaqla, sıx tükcüklüdür. Çiçəkləri 4-6 olmaqla, uzunsov, qısa kasaçıqlı, azacıq əyilmiş, zəngşəkilli, 8-10 mm uzunluğunda, sıx yerləşən meyvələri uzunsov, dişikli, uzunsov-yumurtavari, zirvəsi itiuculu olub, borucuqdan 2,5-3 dəfə qısadır. Yuxarı dodağı aşağı dodağından qısa olub, dişikli, qısa tüklü, aşağı dodağı isə enli böyrəyəbənzər olub, yan tərəfi yumurtavaridir. Erkəkcik sapı çiçək tacının borucuğundan hündürdür. Çiçəkləmə və meyvəvermə vaxtı may-iyun aylarına təsadüf edir. Dərman xammalı kimi çiçək, yarpaq və toxumlarından istifadə olunur. Əsasən yeyinti, ətriyyat, kosmetika və əczaçılıq sənaye-

sində əvəzsiz növ hesab edilir. Çiçək, yarpaq və toxumlarından əczaçılıq, kulinariya sənayesində və xalq təbabətində geniş istifadə edilir. Aşağı və orta dağ qurşaqlarının quru daşlı-xırlı qayalıqlarında – Qafqaz və Cənubi Qafqaz (Qarabağ regionu) ərazilərində yayılmışdır [10, s. 126-127; 11, s. 190-194; 12, s. 304-305; 13, s. 117-118]. İran coğrafi areal tipinə daxildir. İlk dəfə İran ərazisindən elmə daxil edilmişdir.

Bu növ Naxçıvan Muxtar Respublikasının demək olar ki, əksər dağlıq ərazilərində rast gəlinir. Ordubad rayonun Biləv, Tivi, Nəsirvaz, Nürgüt, Culfa rayonun Qazançı, Babək rayonun Nəhəcir, Göynük və Şahbuz rayonun Batabat ərazilərinə ekspedisiyaya gedilməklə yerüstü hissələri biçilərək götürülmüş və standart metodlara əsasən qurudulmuşdur. Toplanmış bitki nümunələri analiz üçün hazırlanmışdır. Belə ki, ədəbiyyat məlumatlarına əsasən metodikalar seçilmiş və ekstraktların alınma şəraiti müəyyənləşdirilmişdir [6, s. 67-69; 7, s. 238-241].

Təcrübi hissə

Tədqiqat obyekti olaraq Şişkin poruq növünün açıq havada qurudulmuş və xırdalanmış müxtəlif hissələrindən istifadə edilmişdir. Bitkinin qurudulmuş və toz halına salınmış yarpaqları əvvəlcə qeyri-polyar həlledici olan heksanla, sonra isə ardıcıl olaraq etanol və 0,1 %-li HCl məhlulu ilə ayrı-ayrılıqda 3 saat müddətində ekstraksiya olunmuşdur. Ekstraktların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SIL G/UV 254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır.



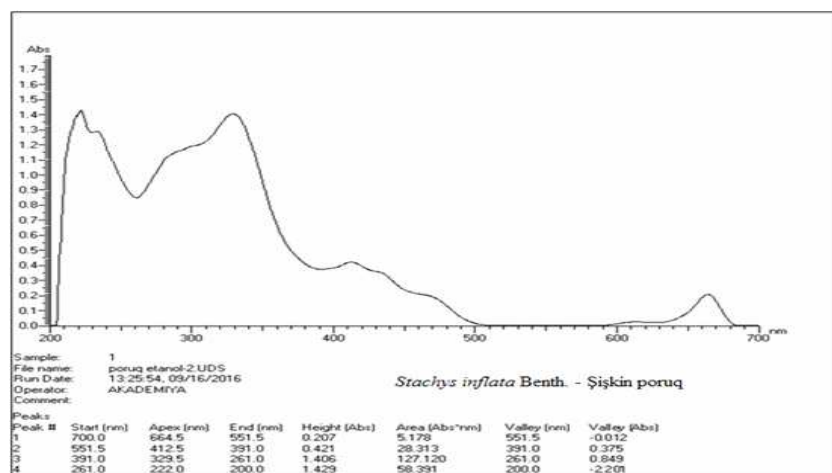
Şəkil 1. *Stachys inflata* Benth. – Şişkin poruq yarpaqlarının heksan ekstraktında spektri.

Şişkin poruq növü yarpaqlarının fitokimyəvi tədqiqi üçün heksan, etanol və turşulaşdırılmış etanolla ekstraksiya edilmişdir. Hər bir ekstrakt nümunəsindən ayrılıqda 2 sınaq şüşəsində hər biri 20 ml olmaqla, nümunələr götürülmüş, bunlardan birinə 0,01 q CuSO_4 duzu əlavə olunmuş və otaq temperaturunda saxlanılmışdır. Müntəzəm olaraq nümunələrdəki dəyişikliklər hər 7 gündən bir yoxlanmış və təcrübə 60 gün müddətində tamamlanmışdır.

Nəticələr və müzakirə

Şişkin poruq bitkisinin yarpaqlarından alınan müxtəlif ekstraktların spektrlərinin analizi göstərir ki, bitkinin həmin hissələrinə rəng verən əsas birləşmələr karotinoidlər və xlorofildir. Meyvələrə sarı rəng verən pigmentlər karotinoid, yarpaqlara yaşıl rəng verən pigmentlər isə xlorofil maddəsi hesab olunur. Yeni alınmış və CuSO_4 duzu əlavə olunaraq 60 gün müddətində saxlanmış ekstraktların spektrlərinin müqayisəli öyrənilməsi nəticəsində həmin ekstraktlara rəng verən birləşmələrin spektrlərində əsaslı dəyişikliklərin olmadığı müşahidə olunmuşdur ki, bu da ekstraktlarda həmin birləşmələrin parçalanmadığını və Cu^{2+} ionu ilə davamlı birləşmə əmələ gətirdiyini göstərir. Fe^{2+} və Zn^{2+} ionlarının xlorofil pigmentinə təsiri nəticəsində sarı-yaşıl rəngin alınması, bu ionun xlorofil b molekulunun olduğunu sübut edir.

Təcrübə müddətində Şişkin poruq yarpaqlarının heksan ekstraktında dəyişiklik müşahidə olunmadığı halda, etanol və turşulaşdırılmış etanol ekstraktlarının rəngi isə sarı rəngdən yaşıl və sarı-yaşıl rəngə çevrilmiş və təcrübə müddətinin sonunadək dəyişilməmişdir. Bu da xlorofil, flavonoid və antosianinlərin Cu^{2+} ionu ilə davamlı kompleks birləşmə əmələ gətirdiyini göstərir. Bitkinin yarpaqlarının etanol ekstraktının rəng dayanıqlığı daha uzun müddət ərzində müşahidə edilmişdir. Bu yarpaq ekstraktında dayanıqlığın daha yüksək olduğunu sübut edir. Yarpaqların etanol ekstraktının spektrləri çəkilmiş və müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir.



Şəkil 2. *Stachys inflata* Benth. – Şişkin poruq yarpaqlarının etanol ekstraktında spektri.

Nəticə: Şişkin poruq növünün yarpaqlarının etanol, heksan və turşulaşdırılmış etanol ekstraktlarına Cu^{2+} ionunun təsiri nəticəsində müşahidə olunan rəng dəyişikliyi öyrənilmiş, etanol və turşulaşdırılmış etanol ekstraktlarında dayanıqlı olan yaşıl rəngin alındığı, işığın və temperaturun təsirinin minimum səviyyədə olduğu müşahidə olunmuşdur. Buna görə də müxtəlif sənaye sahələrində boyaq maddələrinin dayanıqlığının artırılması məqsədilə bu proseslərdən istifadə edilə bilər. Fitokimyəvi tədqiq nəticələrinə görə tərkibində fenol birləşmələri, azot tərkibli maddələr, kumarinlər, flavonoidlər, triterpenoidlər, alkaloidlər, xloroil və karotinoidlərin olduğu aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanda ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi prosesi haqqında əsərnəmə. Dövlət Ekologiya Komitəsi. Bakı, 1996, 40 s.
2. Dəmirov İ.A., İslamova N.A., Kərimov Y.B., Mahmudov R.M. Azərbaycanın müalicə əhəmiyyətli bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1988, 176 s.
3. Əliyev N.İ. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: Elm, 1998, 344 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 354 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri / Fəydaı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri. Bakı, 2011, s. 189-195.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., Ələkbərov R.Ə., İsmayılov A.H., Quliyev V.B., Qurbanov Ə.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
7. Блюхер Л.Б., Колоскова Т.И. Лечебное применение лекарственных растений. Санкт-Петербург: Руди-Барс, 1992, 377 с.
8. Виноградова Т.А., Гажев Б.Н. и др. Практическая фитотерапия. Москва: Олма-Пресс, 1998, 117 с.
9. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я., Шредер А.И. Справочник по лекарственным растениям. Москва, 1992, 167 с.
10. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народнохозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
11. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Элм, 1957, с. 304-305.
12. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И.Гринкевича, Л.Н.Сафронович. Москва: Высшая школа, 1983, 174 с.

Рамиз Алекперов, Айдын Ганбарли

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА,
БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ВИДА *STACHYS INFLATA* BENTH. – ЧИСТЕЦ ВЗДУТЫЙ,
ВХОДЯЩЕГО В РОД *STACHYS* L., РАСПРОСТРАНЕННОГО ВО
ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье дана биоморфологическая, экологическая характеристика, приведены особенности географического распространения, перспективы использования и результаты фитохимического анализа вида *Stachys inflata* Benth. – чистец вздутый, входящего в род *Stachys* L. семейства яснотковых (*Lamiaceae* Lindl.), распространенного во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Также рассмотрены зоны распространения данного вида, перспективы использования в медицинских целях, сроки цветения и плодоношения, фармакологическое действие и лечебные свойства. По результатам фитохимического анализа было выявлено, что в составе содержатся соединения фенола, азотсодержащие вещества, кумарины, флавоноиды, тритерпеноиды, алкалоиды, хлорофилл и каротиноиды.

Ключевые слова: экобиоморфологический, линейно-нитевидный, цветковая мутовка, атония.

Ramiz Alakbarov, Aydın Qanbarli

**THE RESULTS OF PHYTOCHEMICAL ANALYSIS,
BIOMORPHOLOGICAL AND MEDICAL FEATURES
OF *STACHYS INFLATA* BENTH. SPECIES BELONGING
TO *STACHYS* L. GENUS WIDESPREAD IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

The article presents data on bio morphological, environmental performance, especially geographical spread, the prospects for the use and results of phytochemical analysis of species *Stachys inflata* Benth. of genus *Stachys* L. of the family *Lamiaceae* (*Lamiaceae* Lindl.) in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. Also this article provides information about distribution areas the prospects for medicinal use, the timing of flowering and fruiting, pharmacological effects and therapeutic properties of this species. For the results of phytochemical investigation it is clear that composition of this species consist of flavonoids, phenolic compounds, chlorophylls and carotenoids.

Key words: ecobiomorphological, linearly-thyroid, flowered whorls, atone.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

FATMAXANIM NƏBİYEVƏ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: fatmakhanyim_58@mail.ru

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ
SCROPHULARIACEAE JUSS. FƏSİLƏSİNİN BƏZİ CİNSLƏRİNƏ
DAXİL OLAN PERSPEKTİV NÖVLƏR VƏ ONLARDAN SƏMƏRƏLİ
İSTİFADƏ İMKANLARI**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində yayılmış Keçiqulağıkimilər fəsiləsinin 4 cinsi (Dodartia L., Euphrasia L., Lagotis Gaertn., Linaria Hill) və 17 növü haqqında məlumat verilir. Onların taksonomik quruluşu, həyat formaları və xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti göstərilir. Belə ki, növlərin bir çoxu dekorativ, bal verən və dərman bitkiləridir.

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, faydalı, dekorativ, bal verən, dərman bitkiləri.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası genezisi və coğrafi mövqeyi ilə Qafqazda mühüm yer tutmaqla yanaşı, faydalı bitki sərvətləri ilə də zəngindir. Ərazi florasında 30 böyük faydalı bitki qrupları: yem, qida, dərman, kosmetik, efir-yaglı, aşı maddəli, flavonoidli, vitaminli, bal verən, qlükozidli, kitrəli və b. ayrılmışdır.

Tədqiq etdiyimiz *Scrophulariaceae* Juss. fəsiləsinin Qafqaz florasında 30 (Флора Кавказа) cinsə aid 252 növün, Azərbaycanda 23 cins və 158 növün (bunlardan 20-si Azərbaycan, 27-si Qafqaz endemikləridir), o cümlədən muxtar respublika ərazisində 18 cinsə aid 88 növünün yayıldığı qeyd edilmişdir [5, s. 451-549; 9, s. 415-546].

Tədqiqatlar zamanı, təbii şəraitdə müşahidələr aparılmış, bir sıra geobotaniki araşdırmalar həyata keçirilmişdir. Bununla yanaşı, “Флора Азербайджана”, “Флора Кавказа” və digər çox saylı təyinedicilərdən, S.K.Çerepanovun, T.H.Talıbovun və Ə.Ş.İbrahimovun, əsərlərindən, Herbari fondundakı faktik materiallardan və s. istifadə edilmişdir [1, s. 188-192; 2, s. 620-625; 6, 8, s. 934-942; 9, s. 415-546]. Əsas tədqiqat materialı kimi ədəbiyyat mənbələrinə, Herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki materiallara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılara istinad olunmuşdur.

2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan florasında verilməyən aşağıdakı növlər: *Euphrasia tatarica* Fich.et Spreng. növü “Флора Азербайджана” əsərində Naxçıvan üçün

verilmir [9, s. 522]; *E. petiolaris* Wettst. A.A. Qrossheym “Флора Кавказа” əsərində Naxçıvan üçün verilir, Azərbaycan florasında bu növ göstərilir [5, s. 535]; *Pedicularis armena* Boiss. və *Pedicularis caucasica* M.B. Qafqaz florasında [5, s. 544] və S.K. Çerepanovun “Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)” əsərində [8, s. 934-942] aygı-aygı növlər kimi verilir, Azərbaycan florasında bu növ göstərilir. Fəsilənin digər növlərində aparılan dəyişiklikləri də nəzərə alsaq, muxtar respublikanın florasında 18 cins, 96 növün olduğu dəqiqləşdirilir.

2016-cı ildə Naxçıvan MR ərazisində Keçiqulağıkimilər – *Scrophulariaceae* Juss. fəsiləsinin 4 cinsinə (*Dodartia* L., *Euphrasia* L., *Lagotis* Gaertn., *Linaria* Hill) daxil olan 17 növün bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri, yayılması, əhəmiyyəti və perspektiv növlərindən səmərəli istifadə imkanları öyrənilmişdir.

Cədvəl 2

Növlərin cinslər üzrə paylanması

S. №	Cins	Növ (96)	%-lə
1.	<i>Linaria</i> Hill – Yabanı kətan	8	8,3
2.	<i>Euphrasia</i> L. – Gözotu (Çatılotu)	7	7,29
3.	<i>Lagotis</i> Gaertn. – Laqotis	1	1,04
4.	<i>Dodartia</i> L. – Dodarsiya	1	1,04
CƏMİ:		17	17,67

Növlərin 10-ü birillik, 7-si çoxillikdir. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, fəsiləyə daxil olan bitkilər arandan başlamış yüksək dağ qurşağına kimi müxtəlif ekoloji şəraitdə təsadüf olunur. Bu bitkilərin bir çoxu dərman, bəzək, bal verən və s. olmaqla faydalı növlərdir.

***Linaria* Hill. – Yabanı kətan** cinsinin dünyada 150-dən artıq növü yayılmışdır. Qafqazda – 26, Azərbaycanda – 17, Naxçıvan MR-də isə 8 növü vardır, bunlardan Şelkovnikov yabanı kətanı və Zəngəzur y.k. Naxçıvandan təsvir edilmişdir, Qafqaz endemikləridir. *L. megrica* Tzvel. Azərbaycan endemikdir. [4, s. 474-485; 9, s. 443-457]. Yabanı kətanın yarpaq və çiçəkləri kəpənəklər üçün yem hesab olunur. Bir çox növlərindən bəzək bitkisi kimi istifadə olunur.

L. grandiflora Desf. – İriçiçək yabanı kətan cılpaq, çoxillik bitkidir. Əsasən dağlıq ərazilərdə yayılmışdır. Hündürlüyü (20) 40-80 sm, gövdəsi sadə, bəzən süpürgəvari-budaqlıdır. 1,5-4 sm uzunluqda, 4-10 (15) mm enində olan iti-uculu yarpaqları növbəlidir, oturaqdır, uzunsov-yumurtavaridir. Çiçək saplağı çox qısadır, 20-30 mm uzunluqda olan çiçək tacı sarı və iridir. Toxumları üçtilli itidir, batıq, qırıqlıdır. (V) VI-VIII aylarda çiçəkləyir, VII-IX aylarda meyvə verir. 4 sm-dək uzunluqda dekorativ iri sarı rəngli çiçəkləri ilə bağçılıqda istifadə üçün qiymətlidir [5, s. 445; 7, s. 201-202; 9, s. 480]. Coğrafi tipi: Ön Asiya.

Tibdə istifadəsi və faydaları: Qəbizlikdə: adi yalançı cirə, razyana, adi zirə və kətan toxumu qarışdırılır. 1-2 çay qaşığı toxum xəfif əzilir, 1 stəkan qaynar suda qaynadılır. Dəmlənməsi üçün 8-10 dəqiqə saxlanır, sonra süzülür. Axşam yeməyindən sonra, sadəcə içilir (şirinsiz). Həzm və bağırsaq sistemini yaxşılaşdırır, köpün qarşısını alır; Ağız, boğaz iltihabı zamanı: 1 stəkan suda 1 yemək qaşığı kətan toxumu qaynadılır. İliq qarqara edilir, arpa çayı içilir; Çibən: kətan toxumu qaynadılır, sıyıqından yaxı salıb çibənin üstünə sarılır və 12 saatdan bir yaxı dəyişdirilir. Dırnaq göbələyində: kətan toxumu və alma sirkəsindən sıyıq hazırlanır dırnaqların üzərinə sarılır [3, 10].

Linaria armeniaca Chav. – Erməni yabanı kətanı. (7) 10-30 sm hündürlükdə birillik çılpac bitkidir. Gövdəsi düz, sadə, bəzən budaqlıdır. 3-5 sm uzunluqda, 1 (2) mm enində olan yarpaqları oturaqdır, xətvəridir, itidir. Çiçək yanlığı kiçikdir, xətvəridir. Çiçək tacı 6-8 mm uzunluqda olub, mavidir. Toxumları 1 mm uzunluqda olub, qarıdır, qırıqlı-qabarıqdır. V-VI aylarda çiçəkləyir, VI-VIII aylarda meyvə verir. Bəzək bitkisi kimi istifadə oluna bilər. Coğrafi tipi: Şimali İran.

L. chalepensis (L.) Mill. – Hələb y.k. 15-30 sm hündürlükdə birillik çılpac bitkidir. Gövdəsi düz, sadə, bəzən kökündən bir neçə budaqlıdır. Yarpaqları darxətvəridir, itidir, 1-4 sm uzunluqda, 1-2 mm enində, aşağıda saplaq üzərində 3-3, tez tökülən, sonrakılar isə növbəlidir. Çiçək saplağı kasacıqdan və çiçək altlığı yarpaqlardan qısadır. Süpürgələri 6 mm-dək uzunluqda olub ağıdır (mahmızsızdır); yuxarı dodaqlar uzunsovdur; mahmızı nazikdir, xətli-bizvəridir. Toxumları 1-1,25 mm uzunluqda olub, küncüldür, iri qırıqlı-qabarıqdır. Quru daşlı yamaclarda, əhəngdaşlı yerlərdə, bəzən əkinlərdə rast gəlinir. V-VI aylarda çiçəkləyir, VI-VII aylarda meyvə verir. Bəzək bitkisi kimi istifadə oluna bilər. Digər özəllikləri haqda məlumat yoxdur. Coğrafi tipi: Aralıq dənizi.

L. kurdica Boiss. & Hohen. – Kürd y.k. 40-80 sm hündürlükdə çoxillik çılpac bitkidir. Gövdəsi düz, sıx yarpaqlarla örtülmüş, yuxarıda az və ya çox qalxanvari-budaqlıdır. Yarpaqları oturaqdır, gövdəni yarımqucaqlayandır, itidir, 3-6 (8) sm uzunluqda, 1-2 mm enindədir. Çiçəkləri əsasən süpürgənin ucunda uzunsov salxımda toplaşır, qısa saplaqlıdır. Çiçəkaltlığı lansetşəkilli pərdəlidir. Çiçək tacı 10 mm uzunluqdadır, sarıdır. Toxumları qarıdır, dairəşəkillidir, kənarları haşiyələnmişdir, mərkəzdə azqabarıqlıdır. Azərbaycanda ancaq Naxçıvanda rast gəlinir. Kürdüstandan təsvir edilmişdir. VI-VIII aylarda çiçəkləyir, VIII-IX aylarda meyvə verir. Coğrafi tipi: Şimali İran.

L. megrica Tzvel. – Mehri y.k. 40-50 sm hündürlükdə olan bitki çoxgövdəlidir, sıx yarpaqla örtülüdür. Yarpaqlar növbəlidir, göyümtül-yaşıldır, 1 və ya 3 damarlıdır, lansetvəridir, yuxarıya doğru itiləşir və əsasından daralmışdır. Hamaşçiçəkləri yumşaq salxımlıdır. Çiçək tacı qara damarlı solğun-sarıdır. Orta dağlıq ərazilərdə – quru otlu yamaclarda, meşə kənarlarında, kolluqlarda yayılmışdır. Coğrafi tipi: Kiçik Asiya.

L. schelkownikowii Schischk. – Şelkovnikov y.k. Çoxillik bitkidir (hünd. 30-50 sm). Çiçəkləri sarı rəngdədir. VII-VIII aylarda çiçəkləyir, VIII-IX aylarda meyvə verir. Orta və yuxarı dağ qurşaqlarında yayılmışdır. Çəmənlik və kolluqlarda bitir. Dekorativ iri sarı rəngli çiçəkləri ilə bağçılıqda istifadə oluna bilər. Qafqaz endemikdir. Coğrafi tipi: Şimali Atropatan.

L. simplex (Willd.) DC. – Sadə y.k. 18 sm-dək hündürlükdə birillik bitkidir. Çiçək tacı bənövşəyi zolaqlı açıq-sarı aşağı dodaqda tünd sarıdır. IV-V aylarda çiçəkləyir, V-VI aylarda meyvə verir. Azərbaycanın hər yerində rast gəlinir. Quru gilli və daşlı yamaclarda, qayalıqda, kolluqlarda, çayların çınqıl daşlı yerlərində, dənizkənarı qumluqlarda, bəzən əkinlərdə bitir. Xalq təsərrüfatında istifadə olunmur. Coğrafi tipi: Şərqi Aralıq dənizi.

L. zangezura Grossh. – Zəngəzur y.k. 40-80 sm-dək hündürlükdə çoxillik bitkidir. Hamaşçiçəkləri yumşaq, şaxəlidir. Çiçək tacı 30-40 mm (mahmızla birlikdə) uzunluqda olub, iri sarıdır, tüklüdür. Toxumları dördtilli itidir, əyri qırıqlıdır. VI-VII aylarda çiçəkləyir, meyvə verir. Orta və yuxarı dağlıqda, otlu yamaclarda, kolluqlarda yayılmışdır. Coğrafi tipi: Şimali Atropatan. Xalq təsərrüfatında istifadəsi və faydaları haqqında məlumat yoxdur.

***Euphrasia* L. – Gözotu (Çatılotu).**

Gözotu növləri birillik, zəif ipvari kökləri ilə yarımparazit ot bitkiləridir. 150 növü tropiklərdən başqa bütün ölkələrdə, Qafqazda 25, Azərbaycanda 16, o cümlədən Naxçıvan MR-də 5 növü yayılmışdır [2, s. 189; 5, s. 530-538; 9, s. 518-528]. Gözotu bitkisi və onun digər otlarla qarışıqından - saç tökülməsi, sidik qaçırma, su toplanması, fir (abses), yara-xora, diatez, ekzema, qurdlar, qəbizlik, köp, sidik kisəsində daş, dermatit, boğaz, bel yırtığı, sıracı (золотуха), hemoroid, sistit, sarılıq, qotur kimi xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilir.

E. townsendiana Freyn. ex Wettst. – Townsend g. Yuxarı dodaqları solğun-bənövşəyi və ya göyümtül rəngdədir. Azərbaycanda ancaq Nax.MR-də alp və subalo qurşaqlarda – yüksək dağlıq çəmənlərdə və daşlı çöllərdə bitir. Anatoliyadan təsvir edilmişdir.

Tərkibində olan təsiredici maddələr: aukubin və digər iridoid qlikozidlər, liqnan, flavonoidlər, taninlər, efir yağları və alkaloidlərdir. Ənənəvi tibb təcrübəsində Gözotu dərman bitkisi kimi həkimlərin marağına səbəb olmuşdur. Preparat bitkinin bütün hissələrindən hazırlanır. Dəmləmədən həm xaricə, həm də daxilə istifadə edilir.

Gözotundan hazırlanmış çay: bitkinin 1-2 çay qaşığı doğranmış hissəsi 1/4 litr soyuq suda qaynadılır, 2 dəq. soyudulur. Hazırlanmış çaya bir neçə kristal duz əlavə edib, gözləri yumaq üçün istifadə oluna bilər. Xüsusilə göz iltihabı (konyunktivit), göz qapaqlarının margin birləşdirici toxuma iltihabında və gözlərin müxtəlif iltihabi proseslərində istifadə edilə bilər. Hətta göz zədələrində ağrını azaldır. Həmçinin, çobanyastığı və arpa qarışığı ilə kompres də çox kömək edir. Gözlərin yorğunluğunda, işıq təsirindən yanmalarda da gözotunun müalicəvi gücündən istifadə edilir. Gözotundan hazırlanmış çaydan daimi iç-

mək, onun müalicəvi təsirini daha da gücləndirir. Bütün bunlarla yanaşı göz-otunun şüyüd toxumu ilə dəmləməsi gözləri gücləndirir və görmə qabiliyyətini artırır. Şüyüd toxumunun tərkibində olan efir yağları isə antiseptik təsirə malikdir. Bu çayı içmək, həm də gözləri yumaq üçün istifadə etmək olar. Bu bitkinin digər bir xüsusiyyəti odur ki, zəif inkişaf etmiş uşaqların (və böyüklər) immunitetinin gücləndirilməsinə çox təsir edir. Müqavimət zəif olanda, tez-tez öskürək və qrip olanda boğaz vəziləri şişir, bu vaxt gözotu çayından gündəlik 0,5 l içmək çox kömək edir.

Ənənəvi tibdə istifadəsi: Gözotundan soyuqdəymə zamanı bəlgəmli öskürəklərdə, başın alın hissəsində olan ağrılarda geniş istifadə edilir. Hətta mədə acılığında (qıçqırma) da yüksək qiymətləndirilir.

Euphrasia caucasica Juz. – Qafqaz g. 8-35 sm hündürlükdə gövdəsi düz və ya bir az uzun budaqlı birillik bitkidir. Bütün yarpaqları yaşıldır, hərdən qaralmış, yuxarıda çox batıqdır (içəri basılmış), aşağıdakılar isə qabarıq damarlıdır, kənarları cod tükcüklərlə qarışmış dişciklidir. Çiçək tacı ağımtıl, yuxarı dodaqları tünd-bənövşəyi zolaqlarla mavi və ya bənövşəyidir. VIII ayda çiçəkləyir və meyvə verir. Azərbaycanın hər yerində, orta və yuxarı dağ qurşaqlarında çəmənlərdə, daşlı yamaclarda, kolluqlarda yayılmışdır. Cənubi Osetiyadan təsvir edilmişdir. Coğrafi tipi: Qafqaz.

E. georgica Kem. – Gürcüstan g. 10-40 sm hündürlükdə gövdəsi sadə və ya orta hissədən yuxarı dağınıq-qıvrım tüklü, budaqlı birillik bitkidir. Müxtəlif ölçülü yarpaqları iridir. Hamaş çiçəkləri əsasən uzun və xeyli yumşaqdır (lətli-dir); çiçəkləri 6-7 mm uzunluqda olub, oturaqdır. Kasacıq damarlar və kənarları boyu dişli sərt tüklüdür. Çiçək tacının yuxarı dodaqları ağımtıl, mavi və ya bənövşəyi rəngdədir. VI-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Muxtar respublikanın orta dağ qurşağında açıq quru yamaclarda yayılmışdır. Gürcüstandan təsvir edilmişdir. Coğrafi tipi: İberiya.

E. pectinata Ten. – Daraqlı g. 10-40 sm hündürlükdə gövdəsi sadə az zəif budaqlı birillik bitkidir. Yarpaqları yaşıldır, çılpəq və ya kənarları dişli və səpələnmiş qıvrım tüklüdür. Hamaşçiçəkləri başlanğıcda yumulmuş (sıxılmış), çiçəkləmə dövrü və sonra güclü uzanmış oturaqdır. Kasacıq qıvrım tüklüdür. Çiçək tacı solğun-bənövşəyi, dodaqlara doğru tünd zolaqlıdır. Qutucuq kasacıqdan qısadır, uzunsovdur, əsasından daralmış pazşəkillidir, yuxarıda kütləşmiş, kənarları kirpikciklikdir. VI-VIII aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Azərbaycanın hər yerində, yuxarı dağ qurşağadək quru yamaclarda və çəmənlərdə yayılmışdır. İtaliyadan təsvir edilmişdir. Coğrafi tipi: Aralıqdənizi dağlıq.

E. stricta D.Wolff. ex J.F.Lehm. – Şaxəli g. 10-45 sm hündürlükdə gövdəsi sadə az zəif budaqlı birillik bitkidir. Bütün yarpaqları yaşıldır, daralmış pazşəkillidir, çılpəq və ya kənarları dişli və az qıvrım tüklüdür. Hamaşçiçəkləri uzundur, yumulmuş (sıxılmış), oturaq və ya qısa saplaqlıdır. Kasacıq çılpəq və ya kiçikcik tüklüdür. Çiçək tacı 6-10 mm uzunluqda solğun-bənövşəyi, mavi və ya ağ, dodaqlara doğru tünd zolaqlıdır. (V)VI-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə

verir. Azərbaycanın hər yerində, orta dağ qurşağından yuxarı dağ qurşağınadək açıq otlu yamaclarda yayılmışdır. Avstriyadan təsvir edilmişdir.

Euphrasia tatarica Fich.et Spreng. – Tatar gözotu Azərbaycan florasında Naxçıvan MR üçün göstərilir. Araşdırmalar nəticəsində “Флора Кавказа” əsərinin VII cildində [5, s. 532] bu növün Naxçıvanda yayıldığı qeyd edilir. 5-16 sm hündürlükdə gövdəsi sadə və ya zəif budaqlı birillik bitkidir. Bütün yarpaqları yumurtavaridir, itidişlidir. Çiçək altlığı yumurtavaridir, pazşəkilli daralmış formadadır, hər tərəfdən 4-7 iti dişciklidir. Hamaşçiçəkləri başlanğıcda sıxılmış, sonradan güclü uzanmışdır. Çiçəklər oturaqdır. Kasacıq sıxtüklüdür, meyvə vaxtı az böyüyür (şaxələnilir). Çiçək tacı 5-8 mm uzunluqda ağ, dodaqlara doğru bənövşəyidir. (V) VI-IX aylarda çiçəkləyir və meyvə verir. Azərbaycanın hər yerində, orta dağ qurşağınadək – bozqırlarda, meşə talalarında, kolluqlarda yayılmışdır. Saratovdan təsvir edilmişdir. Coğrafi tipi: Palearktik dağlıq.

E. petiolaris Wettst. – Azərbaycan florasında bu növ göstərilir, lakin Qafqaz florasında Naxçıvan üçün verilir [4, s. 535]. Hündürlüyü 2-5 (8) sm olan, adətən dağınıq budaqlı, vəzili birillik bitkidir. Yarpaqları xırdadır, tərsyumurtavaridir, əsasında pazşəkillidir. Çiçək altlığı 2-4 cüt iti dişikli iri yarpaqlıdır. Çiçək tacı 8-15 mm uzunluqdadır, borucuğu çiçəklənmənin sonunda uzanmış olur. Subalp və alp, seyrək halda orta dağlıq qurşaqlarda yayılmışdır. Əsasən çınqıllı və kiçik daşlı yerlərdə rast gəlinir. Coğrafi tipi: Qafqaz dağlıq.

Euphrasia caucasica, *E. pectinata*, *E. stricta* növlərindən dərman bitkisi kimi xalq təbabətində tənəffüs yollarının infeksiyalarında, sarılıq, ziyil xəstəliklərində istifadə olunur. Ən çox isə bu bitkilərdən dekorativ bəzək kimi istifadə olunur.

Lagotis Gaertn. – Laqotis. Arktikada və mülayim Asiyanın dağlarında 15, Qafqaz və Azərbaycanda 1 növü yayılmışdır.

Lagotis stolonifera (C. Koch) Maxim. – Budaqlı laqotis çoxillik, qısa yüngün kökymurlu çılpaq bitkidir, uzun yerüstü gövdəlidir, pulcuğu xətti-uzunsovdur. Bütün yarpaqlar kökyanıdır, çoxsaylıdır, çiçək oxundan uzundur, saplaqlıdır, lansetvaridir, itidir, bütövkənarlı və ya yarım dairədişlidir. Çiçəkləri lansetşəkilli çiçəkaltlığı ilə oturaqdır, uzunluqları eynidir. Çiçək tacı 10-20 mm uzunluqdadır, mavidir, kasacıqdan 2-3 dəfə uzundur, yuxarı dodaq tərsyumurtavari və ya dəyirmidir, oval qanadları ilə aşağı ikiqanadla eynidir. IV-V aylarda çiçəkləyir. Ancaq Nax. MR-də orta və yüksək dağlıq qurşaqlarda – dağ çəmənlərində yayılmışdır. Gürcüstandan (Somxetiya) təsvir edilmişdir [9, s. 511]. Coğrafi tipi: Kiçik Asiya-Şimali İran.

Dekorativ bağ bitkisidir. Xarici ədəbiyyatlarda nadir dekorativ bitki kimi soğanaqlarının satılması haqda məlumatlar verilir (<http://www.bdkr.ru/Naitirasteniia/Lagotis.html>).

Dodartia L. – Dodarsiya. 1 növlə təmsil olunmuşdur.

D. orientalis L. – Şərq dodarsiyası. Çılpaq, zəif tüklü 20-50 sm hündür-
lükədə çoxillik bitkidir. Gövdəsi təkdir və ya bir neçədir, düzdür, əsasından bu-

daqlıdır. Aşağı yarpaqları tez töküləndir, qarşı-qarşıyadır, uzunsovdur, az diş-ciklidir, sonrakı yarpaqlar növbəlidir, darxəttidir, iti və ya kütvaridir, getdikcə kiçilr pulcuq formaya çatır. Çiçəkləri qısa saplaqlıdır, ucdakılar xırdaçiçəkli salxımlıdır. Çiçək tacı tünd-qırmızı və ya tünd-bənöşəyidir, yuxarı dodaq qısa, düzdür, ikiyəkəsilmişdir, aşağı dodaq ondan uzundur, üçdilimlidir, yumurtavarı-uzunsovdur, vəzili-tüklüdür. (IV) V-VI aylarda çiçəkləyir, VII-VIII (IX) aylarda meyvə verir. Düzənliklərdən aşağı dağlıq qurşaqlara qədər – yarımşəhərlərdə az şorlaşmış sahələrdə, arxlar boyunca, dənizsahili qumluqlarda, çay vadilərində və alaq otu kimi əkinlərdə, tarlalarda, bostan və bağlarda, pambıq tarlalarında yayılmışdır. Ararat dağlarından təsvir edilmişdir. Coğrafi tipi: Turan [5, s. 499-500; 9, s. 479].

Bal verən bitkidir. Dekorativdir, insektisiddir. Toksik təsiri barədə təlimat vardır. Müalicə məqsədilə gövdəsi, yarpaqları, çiçəkləri və köklərindən istifadə edilir. Bitkinin tərkibində kardenolit (0,6%), saponin, alkaloidlər, hiperozid flavonoidlər, vitamin C, kumarinlər vardır. Cövhərindən, işlətmə kimi və sifilisdə istifadə edilir ki, bu da klinik yolla təcrübədən keçirilmişdir. Xalq təbabətində 15-30 q bitkinin dəmləməsindən yuxarı tənəffüs yollarının infeksiyasında, sələcəmdə, traxeitdə (traxeyanın selikli qişasının iltihabı), boğaz ağrılarında, limfa düyünlərinin iltihabı, sidik kanallarının iltihabında, sinir zəifliyində istifadə edilir. Dəmləməsindən qarqara etmək, vanna kimi revmatizmdə, qaşınmada, ekzema və məxmərək xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur.

Beləliklə, bu fəsilənin bir çox növləri çiçəklərinin gözəlliyi ilə bəzək və bal verən, tərkiblərindəki kimyəvi maddələrin müxtəlifliyi ilə tibdə və digər sənaye sahələrində istifadə imkanları geniş olmaqla əhəmiyyətlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, c. 188-192.
2. Tariyel T.H., İbrahimov Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı kitabı. II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, s. 620-625.
3. Talıbov T.H. İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının rəsmi dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, NPB, 2014, 467 s.
4. Антирринум // <http://dizaynland.ru/odnoletnie-rasteniya/antirrinum-lvinyj-zev>.
5. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Ленинград: Наука, 1967, с. 451-549.
6. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
7. Куприянова Л.А. Род 1328. Льянка – *Linaria* // Флора СССР: в 30 тт. / Начато при рук. и под гл. ред. В.Л.Комарова / Ред. тома Б.К.Шишкин, Е.Г.Бобров. Т. XXII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1955, с. 201-202.

8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, с. 934-942.
9. Флора Азербайджана. Т. VII, 1957, с. 415-546.
10. www.ebitki.com (Türkiyənin şifalı bitkiləri).

Фатмаханум Набиева

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ НЕКОТОРЫХ РОДОВ СЕМЕЙСТВА
SCROPHULARIACEAE JUSS., РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА
ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ,
И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

В статье даны сведения о 4 родах (*Dodartia* L., *Euphrasia* L., *Lagotis* Gaertn., *Linaria* Hill) и 17 видах, принадлежащих к семейству норичниковых, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики. Показана их таксономическая структура, жизненные формы и значение для национальной экономики. Так, многие из этих видов являются декоративными, медоносными и лекарственными растениями.

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

Fatmakhanum Nabiyeva

**PERSPECTIVE SPECIES OF SOME GENERA OF THE
SCROPHULARIACEAE JUSS. FAMILY, WIDESPREAD IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S TERRITORY
AND THE POSSIBILITY OF THEIR EFFECTIVE USE**

The article provides information about 4 genera (*Linaria* Hill, *Euphrasia* L., *Lagotis* Gaertn., *Dodartia* L.) and 17 species of the family *Scrophulariaceae* Juss., spread in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic. Reported their systematic structure, forms of life and importance in the national economy. Some of these species are ornamental, melliferous, and medicinal plants.

Key words: family, genus, species, useful, decorative, melliferous, medicinal plants.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

HƏMİDƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: hemide_seyidova@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BİÇƏNƏK MEŞƏSİNDƏ YAYILAN *POLYPORACEAE* FƏSİLƏSİNİN NÖVLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Biçənək meşəsində yayılan Polyporaceae Fr ex. Corda fəsiləsindən olan göbələk növləri haqqında məlumat verilir. Aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasında Polyporaceae fəsiləsinin 5 cinsi və 8 növünün yayıldığı müəyyən olunmuşdur. Bunlardan 2 cins (Trametes Fr. və Pycnoporus Karst.) və 2 növ (Trametes pubescens (Schumach.) Pilat), Pycnoporus cinnabarinus (Jacq. ex. Fr.) Karst.) muxtar respublika mikobiotası üçün ilk dəfə olaraq verilir.

Açar sözlər: *Biçənək meşəsi, cins, növ, qov göbələkləri, parazit, Polyporaceae fəsiləsi, yeni növlər.*

Şahbuz rayonu ərazisində meşələr zonallıq təşkil etmir, talalar şəklində yayılmışdır. Rayon ərazisi üçün xarakterik olan 2550 hektar sahəni əhatə edən Biçənək meşəsi 2003-cü ildən yaradılan Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun (ümumi sahəsi 3139 ha) ərazisində yerləşir. L.İ.Prilipko Biçənək meşəsinin geobotaniki təsnifatını verməklə göstərmişdir ki, təkcə Biçənək meşəsində 2550 ha təbii meşə sahəsi vardır [2, s. 76-77; 7, s. 95]. Meşəliklər ərazinin üfüqi və şaquli zonalığından asılı olaraq, bərabər sürətdə bütün zonalarda alçaq dağlıqdan başlamış orta dağlığın yüksək hissəsinə qədər olan sahələri örtür. Meşələrin sıxlıq dərəcəsi və növ tərkibi istər təbii və istərsə də antropogen amillər sayəsində dəyişir.

Meşələr və onun əsasını təşkil edən bitkilər yer üzərində olan bütün canlıların, o cümlədən insan həyatının oksigenlə təmin olunmasında mühüm rol oynayan başlıca mənbələrdir. Ekoloji tarazlıq, canlı aləmin mövcudluğu və təssərrüfatın bir çox sahələrinin məhsuldarlığı demək olar ki, məhz bitki örtüyünün vəziyyətindən bilavasitə asılıdır. Meşələr biosferin inkişafında mühüm rol oynayır. Belə ki, o bir-birilə bağlı olan flora, fauna və mikroaləmin birliyi kimi biosferin mühüm tərkib hissəsini, coğrafi landşaftın əsasını təşkil edir. Göbələklər isə bu aləmin əsasını təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklərin ən çox rast gəlinəyi yerlərdən biri bitkilərdir və bu bitkilər meşədə olan göbələk-

lərin növ müxtəlifliyinin tənzimlənməsində mühüm rol oynayır [1, s. 224; 4, s. 225].

2015-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonuna edilən ekspedisiyalar zamanı müxtəlif sisteməlik qruplara aid göbələk növləri toplanılmışdır. Toplanan göbələklər laboratoriyaya gətirilərək təyin olunmuş və herbarisi hazırlanmışdır. İdentifikasiya zamanı bu növlərin bir neçəsinin Naxçıvan MR mikobiotası üçün yeni olduğu müəyyən edilmişdir. Yeni növlər əsasən *Polyporaceae* fəsiləsinin nümayəndələridir.

Polyporaceae fəsiləsinin 2500-ə qədər növü məlumdur. Himenoforları boruşəkillidir. Daxili hissəsi boru qatı ilə örtülmüşdür. Lakin bəzi növlərində himenoforlar budaqlanan qatlar və ya anostomozlaşan lövhə şəklindədir. Burada müxtəlif quruluşlu himenoforlar arasında keçid formalar nəzərə çarpır. Əksər nümayəndələri çox böyük meyvə cisminə malikdir. Meyvə cismi at dırnağına bənzər, lövhəşəkilli, substrata yapışan və ya mərkəzində ayaqcığı olan papaqşəkillidir. Onlar müxtəlif bərklikdə, ətli, dəri kimi, mantarlaşmış və ağaclaşmış olurlar. Birillik və çoxillik olurlar. Göbələyin papağını kəsdikdə onun yaşını təyin etmək mümkündür. Onların əksəriyyəti ağaclar üzərində saprofit və parazit həyat tərzini keçirir.

Bu göbələklərin növ tərkibi Azərbaycanda ətraflı öyrənilmiş və cinsin nümayəndələrinin ərazidə Quba, Şəki, Zaqatala və Talış meşələrində daha çox yayıldığı müəyyən edilmişdir. Qov göbələkləri meşə bitkilərinə çox böyük ziyan vururlar. Onların nümayəndələri rütubətli şəraitdə quru oduncaqları, məsələn, dəmiryol şpallarını, şaxtalarla istifadə olunan dirəkləri, teleqraf və körpü dirəklərini çürüdürlər.

Azərbaycanda bu göbələklərin ekologiyası, fiziologiyası və biokimyasını professor X.Q.Qənbərov tədqiq etmişdir [4, s. 271-274].

2007-2015 ci illərdə Naxçıvan MR ərazisində apardığımız tədqiqatlar zamanı bu göbələklərin bir neçə cinsinin və növünün yayıldığı müəyyən olunmuşdur [4, s. 225; 5, s. 5]. Bunlardan 2 cins və 2 növ muxtar respublika mikobiotası üçün yeni olduğundan onun təsvirini veririk.

Trametes pubescens (Schumacher. Pilat). – Bir illik meyvə cismi oturaq olub, bəzi hallarda aşağı sürüşəndir və həşəratlar tərəfindən tez dağıdılır. Papaqcıq orta ölçülü olub, ölçüsü 10 sm-ə qədər dəyişir, şırımlı, cod tüklüdür. Üzəri külləngli-boz və ya bozumtul-zeytunu, bəzən sarımtıl olur. Ləti ağ, incə, dərivaridir. Himenofor cavan dövründə ağımtıl, sonra sarılır, yaşlı nümayəndələrdə isə boz və ya qonur olur. Oduncaq saprotrofu olub, enliyarpaqlı meşələrdə, məhv olmuş oduncaqlarda, budaqlarda tez-tez rast gəlinir.

Trametes pubescens (Schumacher. Pilat) növü 25. XI. 2015-ci ildə Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsindən ağac budağı üzərindən toplanılmışdır. Növ birillik göbələk olub, böyük olmayan qruplarla və ya tək-tək oduncaqda, budaqlarda rast gəlinir. Növ yüngül xovlu papaqcıq və qalın divarlı məsamələrdən ibarətdir. Növ Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotası üçün ilk dəfə verilir.



Pycnoporus cinnabarinus (Jacq. Ex. Fr.) Karst. – Meyvə cismi bir, nadir hallarda 2 illik, uzunsov, yarımdairəvi, böyrək şəkilli, bərk papaqcığı 2-10 sm enində, 0,5-2 sm qalınlığı, 2-8 sm ağacın oduncağından aralı olur. Cavan göbələyin xarici görünüşü tükcüklü, yaşlı dövrdə çılpaq, düzgün olmayan qırıqlı, kənarları zonal deyil. Təzə meyvə cismi al qırmızı rəngdə olub, quruyan zaman parlaq olur. Borucuqlar 3-7 mm, meyvə lətindən ayrılmır, qırmızı rəngdə dəyirmi və ya məsaməli olur. Məsamələr 2-3 mm olub, parlaqdır. Ləti al qırmızı, əvvəl yumşaq, quruduqda möhkəm, borulu olur. Spor tozu ağdır. Yeməli deyil [8, s. 236].

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq. Ex. Fr.) Karst. növü də 25. XI. 2015-ci ildə Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsindən qurumuş ağac budağı üzərindən toplanılmışdır. Göbələk saprotrof həyat tərzini sürür. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən növ ilk dəfə palıddə qeydə alınmışdır. Növ saprotrof olub, canlı və cansız ağaclar üzərində məskunlaşır. Ağ çürümə törədir [1, s. 225].

Polyporus varius (Pers.) Fr. – Papaqcıq 3-10 sm, böyrəksəkilli, yelpikvari və ya qıfvari olub, hamardır. Himenofor əvvəl krem rəngli, sonra sarımtıl və ya bozumtul olur. Borucuqlar qısadır. Ayaqcıq 0,5-4 /0,4-1 sm, mərkəzi və ya yan, hamar, yuxarı hissəsi açıq, aşağı hissəsi isə bozumtul qara və ya boz olur. Sporlar 7-9/ 3-3,5 mkm, ellipsoidal-silindrik, rəngsiz olur.

Yay və payız aylarında meşələrdə, parklarda ağacların kötüyündə, yıxılmış ağacların üzərində yayılmaqla ağ çürüntü əmələ gətirir. Bəzən ona canlı ağaclar da rast gəlmək olur.



Növ 15. XII.1962-ci ildə T.Axundov tərəfindən Şahbuz rayonunun Biçənək aşırımından , 20.X.2010-cu ildə Çəpərobası ərazisindən ağac budağı üzərindən [6, s. 129] və 25 .XI.2015- ci ildə isə Biçənək meşəsindən qurumuş ağac budağı üzərindən toplanılmışdır. Növ ilk dəfə Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotası üçün ilk dəfə verilir.



Maraqlıdır ki, Şahbuz rayonu ərazisinə edilən ekspedisiyalar zamanı bir budaq üzərində məskən salmış hər üç göbələk növünə rast gəlinmişdir. Bu da meşə ekosistemində qırılmış ağacların tez bir zamanda çürüməsində mühüm rol oynadığını göstərir.



Aşağıda Naxçıvan MR-də yayılan bu növlərin sistematik tərkibini veririk.

Şöbə: *Basidiomycota*

Sinif: *Agaricomycetes*

Sıra: *Polyporales* Gaum.

Fəsilə: *Polyporaceae* Fr.ex Corda

1. Cins: *Lentinus* Fr.

1. *L. tigrinus* (Bull.) Fr.

2. *Neolentinus lepideus* (Fr.) redhead Ginns

2. Cins: *Panus* Fr.

3. *P. conchatus* (Bull.) Fr.

3. Cins: *Polyporus* Fr.

4. *P. arcularius* (Batsch) Fr.

5. *P. squamosus* (Huds.) Fr.

6. *P. varius* (Pers.) Fr.

4. Cins: *Pycnopus* Karst.

7. *P. cinnabarinus* (P.C.(Jacq.) P.Karst

5. Cins: *Trametes* Fr.

8. *T. pubescens* (Schuman) Pilat

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotasında *Polyporaceae* fəsiləsinin 5 cinsi və 8 növünün yayıldığı müəyyən olunmuşdu. Bunlardan da 2 cins – *Trametes* Fr. və *Pycnopus* Karst. və 2 növ

– *Trametes pubescens* (Schumach.) Pilat, *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. Ex. Fr.) Karst. muxtar respublika mikobiotası üçün ilk dəfə olaraq qeyd edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Baxşəliyeva K.F., Güngör M.S., Əliyeva L.N. Hirkan milli parkının ksilomikobiotasının növ tərkibi // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c. 12, № 1, s. 224-226.
2. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
3. İbrahimov A.Ş., Abdulova Z.A., Mehdiyeva L.N. Mikologiya. Bakı: Bakı Universiteti, 2008, 324 s.
4. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotası üçün yeni papaqlı göbələklər // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2007, c. 5, s. 225-227.
5. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan papaqlı göbələklər. Biol. elmləri üzrə fəlsəfə dok. ... diss. avoref. Bakı, 2011, 22 s.
6. Ахундов Т.М. Микофлора Нахичеванской АССР. Баку: Элм, 1979, 166 с.
7. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Т. VII, Баку: Изд. Аз. ФАН, 1939, 196 с.
8. Грюнерт Г., Грюнерт Р. Грибы. Москва, 2002, 288 с.
9. Сафанов М.А. Трутовые грибы Оренбургской области: Монография. Оренбург: ОГПУ, 2000, 152 с.

Гамида Сеидова

ВИДЫ СЕМЕЙСТВА *POLYPORACEAE*, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В БИЧЕНЕКСКОМ ЛЕСУ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье приводятся сведения о видах грибов семейства *Polyporaceae* Fr ex. Corda, распространенных в Биченекском лесу Нахчыванской Автономной Республики. В ходе проведенных исследований выявлено распространение в микобиоте Нахчыванской Автономной Республики 8 видов грибов из 5 родов семейства *Polyporaceae*. Из них 2 рода (*Trametes* Fr. и *Pycnoporus* Karst.) и 2 вида (*Trametes pubescens* (Schumach.) Pilat) и *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. Ex. Fr.) Karst.) нами впервые указываются для микобиоты автономной республики.

Ключевые слова: Биченекский лес, род, вид, трутовые грибы, паразит, семейство *Polyporaceae*, новые виды.

Hamida Seyidova

**SPECIES OF FAMILY *POLYPORACEAE*, SPREAD IN BICHENEK
FOREST OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The article provides information about species of family *Polyporaceae* Fr ex Corda, spread in Bichenek forest of the Nakhchivan Autonomous Republic. In the course of the research revealed widespread in mycobiota of the Nakhchivan Autonomous Republic 8 species of fungi from 5 genus of family *Polyporaceae*. Of these 2 genus (*Trametes* Fr. and *Pycnoporus* Karst.) and 2 species (*Trametes pubescens* (Schumach.) Pilat) and *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. Ex. Fr.) Karst.) we indicate for the first time for mycobiota of autonomous republic.

Key words: *Bichenek forest, genus, species, pore fungus, parasite, family Polyporaceae, new species.*

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

ZÜLFİYYƏ SALAYEVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: z.salayeva@mail.ru

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA
ACONITUM L. VƏ ADONIS L. CİNSLƏRİNƏ DAXİL OLAN
NÖVLƏRİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsaslanaraq Aconitum L. və Adonis L. cinslərinə daxil olan növlərin Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyündəki mövqeyi, geobotaniki rayonlar üzrə yayılması, bioekoloji xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqatlar zamanı floramızda Aconitum L., və Adonis L. cinslərinin 6 növü təmsil olunduğu dəqiqləşdirilərək, hər birinin botaniki təsviri verilmişdir. Bəzi növlərin bəzək, dərman və s. xüsusiyyətlərindən bəhs edilmişdir.

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

Son on il ərzində ölkəmizin ayrı-ayrı regionları güclü antropogen və ekoloji təsirə (təzyiqə) məruz qalır ki, bunun nəticəsində də ekosistemin, floranın degradasiyası baş verir. Bitki örtüyünün müasir vəziyyəti təbii və antropogen proseslərin uzunmüddətli təsirinin nəticəsidir. Sübut olunmuşdur ki, bitki örtüyünün antropogen transformasiyası ayrı-ayrı növlərin məhvinə, floranın kəsib-laşmasına, bitki birliklərinin (fitosenoz) strukturlarının itirilməsinə səbəb olmuşdur. Bitki örtüyünün qorunması üçün birinci növbədə bitkiliklərin növmüxtəlifliyinin mühafizəsi təmin olunmalıdır. Bitkilərin növmüxtəlifliyinin mühafizəsi, praktik istifadədən asılı olmayaraq çox mühüm vəzifədir. Bu baxımdan da Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyünün, növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi, müxtəlif fəsilələrə aid növlərin araşdırılması, faydalı bitkilərin öyrənilməsi mühüm məsələlərdən biridir. Bəzək, dərman, boyaq əhəmiyyətinə malik olan *Aconitum L. və Adonis L.* cinslərinə daxil olan növlər Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitki örtüyündə özünəməxsus yer tutur.

Aconitum L. və Adonis L. cinsləri Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsinə daxildir. Bu fəsiləyə mənsub olan bitkilər təbiətdə və öz faydalı xüsusiyyətləri ilə seçilərək geniş yayılmışdır. Qaymaqçıçəkkimilər fəsiləsi bitkiləri müxtəlif həyat formalarına və ekoloji qruplara daxil olmaqla, çox müxtəlif landşaftlarda yayılmışlar ki, bu da biosenozun formalaşmasında müstəsna əhəmiyyət daşıyır. Fəsi-

lənin nümayəndələrində çiçəklər düzgün (aktinomorf) və ya qeyri-düzgün (ziqomorf), adətən çoxsaylı erkəkcik və dişicikləri spiral, spiral-siklik, nadirən tsiklik düzülübür. Çiçəkyanlığı adətən sadə, kasa və ya tacşəkilli nektarlıqlı və ya çiçəkyanlığı ikiqatdır. Çiçəkləri ikicinsli və entomofil, nadirən anemofildir (*Thalictrum* L.). Erkəkcik və dişicikləri çoxdur. Yumurtalıq üst və biryuvalıdır. Çiçək formulları olduqca fərqlidir [1, s. 139-140]. Məlum olan 2000-ə qədər növün 103-ü Azərbaycanda yayılıb. Əsasən, şimal rayonlarında bitir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində fəsilə 15 cinsə daxil olan 57 növlə təmsil olunur ki, onlardan da bir çox növü zəhərlidir. Bəzi növləri (xoruzgülü və s.) dərman bitkisi, bəziləri (kəpənəkçiçək, sunərgizi və s.) dekorativ bitkilərdir. Həmçinin Qaymaqçiçəklər arasında boyaq bitkiləri də vardır [4, s. 339-340].

Aconitum L. (DC.) Gray-Kəpənəkçiçək akonit cinsinə mənsub olan növlər çoxillik ot bitkisi olub, çiçəkləri qeyri-düzgün, ikiqat tacşəkilli çiçəkyanlıqlı və 2 çiçəkalıqlıdır. Kasa yarpaqları 5 ədəddir, məhmızşəkillidir, ləçəkləri 2, erkəkcikləri çoxdur, 3-5 və çoxtoxumludur. Çiçək formulu: $\frac{\text{♂} \cdot \text{♀}}{\text{Ca}_5} \text{Co}_8$ (rəngli) Co_8 (2-nektarlıq, qalanları zəif inkişaf edib) $\text{A}_\infty \text{G}_3$ şəklindədir. Bəzək və dərman bitkisidir. *Aconitum* L. (DC.) Gray-Kəpənəkçiçək akonitin Şimal yarımkürənin mülayim və soyuq qurşaqlarında yayılmış 60 növündən Qafqazda 6, Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 2 növü vardır [2, s. 87-89; 7, s. 72-106; 8, s. 103-109]. Onların aşağıdakı 2 növü *Aconitum confertiflorum* (DC) Gay-Sıxçiçək akonit və *Aconitum nasutum* Fisch. Ex Reichenb. – Burunlu akonit Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmışdır.

Aconitum confertiflorum (DC.) Gray – Sıxçiçək akonit. Soğanaqlı, 25-100 sm hündürlükdə olan bitkidir. Gövdəsi sadə, düz və tüklüdür. Yarpaqları xətti və ya xətti-neştərvəri paycıqlı, barmaqvari çoxbölümlüdür. Çiçək qrupu sıx və azçiçəklidir. Çiçəkləri açıq sarı və tükcüklüdür. Çiçəkyanlığı meyvədə qalır. Qalpaq geniş girdə, meyvə vərəqləri tükcüklüdür. Erkəkcik 40-50 sm-dir. Orta və subalp qurşağın meşə, kolluq və çəmənliklərində yayılmışdır. İyun ayında çiçək açır, avqust ayında meyvə verir. Mezofit bitkidir. Qərbi Paleartik 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 qarışıq halda yüksəkdağ çəmənlərinin formalaşmasında və formasıyaların tərkibində iştirak edir. Bu növ yem əhəmiyyətli çəmənlərdə zəhərli bitki kimi yayılmışdır. Şahbuz rayonunun Küküdağ, Culfa rayonunun Dəmirliadağ, Ordubad rayonunun Soyuqdağ ərazilərindəki paxlalı-taxıllı-müxtəlifotlu subalp və alp çəmənələrində qırtıclar, paxlalılar və müxtəlif otların əmələ gətirdikləri formasıyaların tərkibində iştirak edir.

Aconitum nasutum Fisch. ex Reichenb. – Burunlu akonit. Kökümsovu girdədir, çoxillik bitkidir. Gövdəsi 1-1,3 m, olub, sadə, çılpaq, düz və budaqlı bitkidir. Yarpaqları çılpaqdır, kənarları kirpikcikli, barmaqvari-beşbölümlü, dişicikli seqmentləri dərin bölünmüşdür. Çiçək qrupu seyrək, sadə və ya budaqlan-

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 əlaqəli əkin sahələrində, əhəngli yamaclarda rast gəlinir. Culfa rayonunun Gülüstan Yaycı, Şurut, Nəhəcir, Göydərə, Xanagəh, Ordubad rayonunun Əndəmiş, Kotam, Əylis, Dəstə, Şərur rayonunun Axura, Qarabağlar, Qabıllı, Dəmirçi, Şahbuz rayonunun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa ərazilərində yayılmışdır. Dərman bitkisi. Zəhərli. Tərkibi qlükozidlərlə zəngindir. Xalq təbabətində böyrək xəstəliklərində istifadə edilir.

Adonis flammea Jacq. – Alovlu xoruzgülü. Birillik bitkidir. Gövdəsi 20-50 sm hündürlükdə olub, düz və şırımlıdır. Yarpaqları gövdə qucaqlayan, tutqun yaşıl rənglidir, üç-dörd qat parçalı, ensiz xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri alovu-qırmızı rəngdədir, əsası qara ləkəlidir. Aprel ayında çiçək açır və iyun ayında meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Aralıq dənizi coğrafi areal tipinə daxildir. Ümumi yayılması: Ort. Avropa, Balkan-Kiçik Asiya, Aralıq dənizi. Naxçıvan Muxtar Respublikasında orta dağlıq qurşağın quru yamaclarında yayılmışdır. Zəhərli bitkidir. Ev heyvanları tərəfindən yeyilmir. Şərur rayonunun Axura, Qarabağlar, Şahbuz rayonunun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa, Culfa rayonunun Qazançı, Milax, Bənəniyar, Göydərə, Nəhəcir, Ordubad rayonunun Vənənd, Əndəmiş, Nüs-Nüs ərazilərində qeyd olunmuşdur.

Adonis parviflora Fisch. ex DC. – Xırdaçiçək xoruzgülü. Birillik bitkidir. Gövdəsi 10-50 sm hündürlükdə olub qısa, çılpaq və şırımlıdır. Yarpaqları açıq yaşıl, üçqat parçalı və xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri kərpici-qırmızı, 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 meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Turan coğrafi areal tipinə daxildir. Ümumi Yayılması: BQ, Kür-Araz ovalığı, Diabar. Culfa rayonunun Gülüstan, Yaycı, Şurut, Nəhəcir, Əlincə, Göydərə, Xanagəh, Ordubad rayonunun Əndəmiş, Kotam, Əylis, Dəstə, Vənənd, Şərur rayonunun Tomaslı, Çərçiboğan, Dəmirçi, Tənənəm, Püsyən, Şahbuz rayonunun Sələsüz, Badamlı, Kolanı ərazilərində yayılmışdır.

Beləliklə tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Aconitum* L. və *Adonis* L., cinslərinin 6 növü yayılmışdır ki, bu bitkilərin bəziləri bəzək, boyaq, dərman və zəhərli bitkilərdir. Cinsin *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gray-Sıxçiçək akonit növü ekoloji amillərə davamlılığına, bəzək xüsusiyyətlərinə görə parkların, bağların tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə olunmasını və mədəni kulturaya keçirilməsini təklif və tövsiyə edirik.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). Bakı: Elm, 2005, s. 69-72.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan, 2009, 676 s.
4. Talibov 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. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1989, 18 s.
6. Ибрагимов А.Ш., Ибрагимов Б.Ш., Набиева Ф.Х. Биологически активные вещества видов рода *Aconitum* L. в Азербайджане / Евразийский Союз Ученых, Материалы V Международной конференции «Современные концепции научных исследований». Москва, 2014, с. 54-57.
7. Флора Азербайджана: в 8-ми тт. Т. IV, Баку: АН Азерб. ССР, 1953, 401 с.
8. Конспект флоры Кавказа: в 3-х тт. Т. II, Санкт-Петербург, 2006, 201 с.

Зульфия Салаева

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДОВ *ACONITUM* L. И *ADONIS* L. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В представленной статье сообщается современное состояние видов родов *Aconitum* L. и *Adonis* L. Установлено, что на территории Нахчыванской Автономной Республики распространено 6 видов: *Aconitum confertiflorum* (DC) Gay, *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis bieneritii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC. Из них 2 вида: *Aconitum confertiflorum* (DC) Gay и *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb. участвуют в различных субальпийских и альпийских луговых фитоценозах. Указаны некоторые лекарственные растения: *Aconitum* L. (DC.) Gray и *Adonis aestivalis* L.

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

Zulfiya Salayeva

**BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE SPECIES
BELONGING TO THE *ACONITUM* L. AND *ADONIS* L. GENERA
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

In the present article reports the current state of the genus *Aconitum* L. and *Adonis* L. It has been ascertained that 6 species are widespread in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic: *Aconitum confertiflorum* (DC) Gay, *Aconitum nasutum* Fisch. Ex Reichenb., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC. Of these 2 types: *Aconitum confertiflorum* (DC) Gay and *Aconitum nasutum* Fisch. Ex Reichenb. Participate in various sub-alpine and alpine meadow plant phytocenoses. Shown are some herbs: *Aconitum* L. (DC.) Gray and *Adonis aestivalis* L.

Key words: medicinal plants geofit, ornamental plants, useful, family, genus, species, protection, flora.

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

LOĞMAN BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: logman-bayramov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ARMUD BİTKİSİNİN GENOFONDU

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud sort və formalarının yayılma zonalarının aşkar edilməsi, onların ad və sinonimlərinin qeyd edilməsi, yetişmə müddətlərinə görə qruplaşdırılması və Naxçıvan MR-in armud genofondunun dəqiq siyahısı verilmişdir. Həmçinin Muxtar Respublikanın bütün rayonları ərazisində armud sort və formalarının neçə faiz becərildiyi də öz əksini tapmışdır.

Acar sözlər: *sort, forma, aqro-bioloji, introduksiya, zona, ekspedisiya, kolleksiya.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının iqlimi sərt kontinental olub, özünəməxsus orografik xüsusiyyətlərə malikdir. Qış zamanı şaxtalı günlərin sayı az olsa da, bəzən şaxta 35°C-ə çatır. Yay aylarında isə temperaturun 45°C-dən yüksəlməsi müşahidə edilir. Yəni illik temperatur qradienti 70-80°C-ə çatır. Bununla yanaşı qışda havaların istiləşməsi və yazın əvvəllərində kəskin soyuması da bu region üçün xarakterik xüsusiyyətlərdəndir. Burada ümumi günəş radiasiyasının 144-156 kkal/sm² arasında dəyişməsi, şaquli zonallığa malik olması və digər faktorlar bu ərazidə özünəməxsus florasını formalaşdırmışdır. İqlimin qeyri əlverişli olmasına baxmayaraq Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisi meyvə bitkilərinin zəngin genofonduna malikdir. Azərbaycan Respublikasının digər bölgələrindən fərqli olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq-iqlim şəraiti meyvə bitkilərinin tez böyüməsi, inkişafı, bol və yüksək keyfiyyətli məhsul verməsi üçün çox əlverişlidir. Digər meyvə bitkiləri ilə yanaşı, tumlu meyvələr içərisində almadan sonra armud bitkisi ikinci yerdə durmaqla mövcud meyvə bağlarının 30-35%-ni təşkil edir [1, s. 137-142; 2, s. 148-153]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının qədim meyvə bitkilərindəndir, xalq selektsiyaçıları tərəfindən armud bitkisinin qiymətli formaları yaradılmışdır. Bu da özünün dadı, ətri, görünüşü, meyvəsinin iriliyi, ağacların xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı ilə başqa yerlərdə becərilən forma və sortlardan fərqlənir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvə bağlarının qədim tarixə malik olmasını, o cümlədən armud bitkisinin qədimdən yetişdirilməsini bir çox alimlər müəyyənləşdirmişlər

[4, s. 22-29; 5, s. 7-9; 9, s. 100-129]. Muxtar respublika ərazisində armudun 30-dan çox sort və formalarının olduğunu qeyd etmişlər. Lakin aparılan elmi tədqiqat işlərinin çox sahəli olmasına və yeni-yeni sort və formaların aşkar edilməsinə baxmayaraq heç bir tədqiqat işində muxtar respublikada armudun sort və formalarının dəqiq siyahısı verilməmişdir. Həmçinin qeyd olunan tədqiqatlar nəticəsində muxtar respublika ərazisində armud sort və formalarının yayılma bölgələri də dəqiqləşdirilməmişdir. Bizim də məqsədimiz muxtar respublika ərazisində becərilən armud sort və formalarının yayılma yerlərini müəyyən etmək, onların ad və sinonimlərini dəqiqləşdirmək, yerli, əvvəllər introduksiya edilmiş və yeni introduksiya edilmiş sort və formaları yetişmə müddətlərinə görə qruplaşdırmaq, onların aqro-bioloji xüsusiyyətlərini öyrənməklə muxtar respublikanın armud genofondunun dəqiq siyahısını öyrənməkdən ibarətdir.

Material və metodika: Tədqiqatın əsas materialı Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud sort və formaları götürülmüş, onların ad və sinonimləri dəqiqləşdirilmiş və dəqiq siyahısı verilməklə yetişmə müddətlərinə görə qruplaşdırılmışdır. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş, İ.V.Miçurin adına ÜİETİ-nin metodikası [7; s. 93-124]; Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» [6; s. 132-149]; «Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур» [8; s. 60-62] və s. proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

İlk dəfə olaraq 2011-2015-ci tədqiqat illərində müəyyən edildi ki, son zamanlar muxtar respublika ərazisinə gətirilən bir çox armud sort və formaları vardır ki, bunların yayılma bölgələri ətraflı öyrənilməmişdir [3, s. 123-129]. Tədqiqat illərində Naxçıvan Muxtar Respublikasının Ordubad, Babək, Culfa, Şahbuz, Şərur, Sədərək və Kəngərli rayonlarının bütün kəndlərinə ekspedisiyalar edilmişdir. Ekspediyalar nəticəsində muxtar respublika ərazisində armud sort və formalarının yayıldığı zonalar müəyyənləşdirilərək, ad və sinonimləri dəqiqləşdirilmiş, onların aqro-bioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş və dəqiq siyahısı çıxarılmışdır. Həmin siyahı aşağıdakı cədvəldə aydın verilmişdir. Həmçinin bu sort və formalar mənşəyinə, yetişmə müddətlərinə və yayıldığı ərazilərə görə qruplaşdırılmışdır (cədvəl 1).

Cədvəl

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış armud sort və formalarının zonalar üzrə yayılması

S.№	Sort və forma	Yetmə müddəti	Mənşəyi	Sortların yayıldığı ərazilər						
				Şahbuz	Ordubad	Culfa	Babək	Şərur	Sədərək	Kəngərli
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Yay armudu	Yaylıq	Yerli	+	+		+	+	+	+
2.	Naxçıvanı	Yaylıq	Yerli		+	+	+	+	+	
3.	Abbasbəyi	“.....”	“.....”	+	+	+	+	+	+	+
4.	Qızılı	“.....”	“.....”	+	+		+	+		+
5.	Mehdi armudu	“.....”	Yerli			+		+		
6.	Sarı Şəkəri	“.....”	Yerli	+	+	+	+			
7.	Qırmızı Şəkəri	“.....”	Yerli	+	+	+	+		+	+
8.	Cır Nadiri	“.....”	Yerli	+	+		+			+
9.	Kəpəyi	“.....”	Yerli	+	+		+			
10.	Mələçə	“.....”	“.....”	+	+	+				+
11.	Hivili	“.....”	“.....”	+	+	+	+	+	+	
12.	Hacı miri	“.....”	“.....”	+	+	+		+		+
13.	Qax armud	“.....”	“.....”		+		+			
14.	Murəbbəlik armud	“.....”	“.....”	+		+				+
15.	Uzun saplaq armud	“.....”	“.....”		+	+	+			
16.	Turşu armudu	“.....”	“.....”	+			+		+	+
17.	Xamırı armud	“.....”	“.....”			+	+		+	
18.	Meşe gözəli	“.....”	“.....”	+	+			+		
19.	Yaylıq Vilyams	“.....”	Avropa		+	+	+			
20.	Klappın sevdii	“.....”	Avropa	+	+	+			+	
Payızlıq sortlar										
21.	Lətnzi	Payızlıq	Yerli	+	+		+			
22.	Şəkəri	“.....”	Yerli	+	+	+				
23.	Dırnısı	“.....”	“.....”	+	+					
24.	Zöhrə armudu	“.....”	Yerli	+	+	+	+	+	+	+
25.	Nar armud	“.....”	Yerli		+	+	+			
26.	Əhməd qazı	“.....”	Yerli	+	+	+		+		
27.	Yaşıl armud	“.....”	“.....”	+			+			
28.	Sini armudu	“.....”	“.....”	+	+	+	+		+	
29.	Vilyams	“.....”	Avropa				+			
30.	Duşes anqlem	“.....”	Kırım		+					
31.	Bere-Bosk	“.....”	Fransa	+	+	+	+	+	+	
32.	Şüşə armud			+	+		+			+
Qışlıq sortlar										
33.	Mixəyi	Qışlıq	Yerli	+		+	+			+
34.	Lətifə	“.....”	“.....”	+	+		+			
35.	Ordubadı	“.....”	“.....”	+	+	+	+			
36.	Qorxmazı	“.....”	“.....”	+	+	+	+			

37	Daş armud	“.....”	“.....”	+	+	+	+	+	+	+
38	Nəsirin armudu	“.....”	“.....”	+	+	+	+			
39	Bal armud	“.....”	Yerli		+		+	+		+
40	Bildirçin budu	“.....”	Yerli	+	+	+	+			
41	Xoyi	“.....”	Yerli			+				
42	Sen-Jerman	“.....”	Avropa	+	+	+				
Yeni aşkar edilmiş formalar										
43	Güney Qışlaq-1	Yaylıq	Yerli	+						
44	Oğlanqala-1	Payız	“.....”					+		
45	Çalxanqala-1	“.....”	“.....”							+
46	Şıxmahmud-2	“.....”	“.....”				+			
47	Milax-2	“.....”	“.....”			+				
48	Əndəmic-2	“.....”	“.....”		+					
49	Nüs-Nüs-1	Qışlıq	“.....”	+	+					
50	Yeycə-2	“.....”	“.....”					+		
51	Axura-1	“.....”	“.....”	+				+		
52	Vayxır-2	“.....”	“.....”				+			
53	Payız-1	“.....”	“.....”	+			+			
54	Buzqov-1	“.....”	“.....”				+			

Cədvəldən göründüyü kimi, armud sort və formaları muxtar respublikanın bütün zonalarında yayılmışdır. Ən çox yayılmış sortlar Ordubad, Şahbuz, Babək və Culfa rayonlarının ərazilərini əhatə edir. Muxtar respublika ərazisi əsasən dağlıq, dağətəyi və aran zonalarına bölünür. Aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, dağlıq zonalarda əsasən armudun qış sort və formaları, dağətəyi zonalarda payız sortları. Aran zonasında isə əsasən yay sort və formaları becərilir. Bu da əhalinin ilboyu təzə armud meyvəsinə olan tələbatını ödəyir. Buradan belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, 2011-2015-ci tədqiqat ili ərzində muxtar respublika ərazisində armudun 54 sort və formasının olduğu dəqiqləşdirildi. Bunlardan 12 forma ilk dəfə olaraq tərəfimizdən aşkarlandı. Aşkar edilən formalar hazırda calaq üsulu ilə artırılaraq çoxaldılır. Gələcəkdə bu formalardan seleksiya işində başlanğıc material kimi istifadə ediləcək. Həmçinin bu formalardan torpaq-iqlim şəraitinə uyğun, məhsuldar, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı olanlar seçilib Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Seleksiya Nailiyyətlərinin Sınağı və mühafizəsi üzrə Dövlət Komissiyasına verilərək rayonlaşdırılacaq. Bundan başqa tədqiqat ili ərzində armud genofondunun zənginləşməsi üçün tərəfimizdən 4 sort və forma introduksiya edilərək genofonda əlavə edilmişdir. Bunlardan 3 sort Azərbaycan ETB və SB-İstitutundan, 1 sort İran İslam Respublikasından gətirilmişdir. muxtar respublika ərazisində yayılmış armud sort və formaları yayılma zonalarına görə faizlə öyrənilmişdir. Bunlardan birinci yerdə Ordubad, ikinci yerdə Şahbuz, sonra Babək, Culfa, Şərur, Kəngərli və Sədərək rayonları durur. Ordubad rayonu ərazisində 36 sort və forma (23%), Şahbuz rayonu ərazisində 35 sort və forma (22%), Culfa rayonu ərazisində 28 sort və forma (18%), Babək rayonu ərazisində 34 sort və forma (19%), Kəngərli rayonu ərazisində 15 sort və forma (6%), Şərur rayonu ərazisində 16

sort və forma (8%), Sədərək rayonu ərazisində isə 12 sort və forma (4%) olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Bu sort və formaların əksəriyyəti çoxaldılaraq genofond bağına əkilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov L.Ə. Şərur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən armud sort və formalarının tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2011, VII c., № 4, s. 137-142.
2. Bayramov L.Ə. Babək və Kəngərli rayonları ərazisində armud bitkisinin genetik ehtiyatları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, VIII c., № 4, s. 148-153.
3. Bayramov L.Ə. Şahbuz rayonu ərazisində yayılmış armud sort və formalarının aşkar edilməsi və onların pomoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, X c., № 2, s. 123-129.
4. Maksimova M.P. Azərbaycan SSR üçün tumlu meyvələrin standart sortları. Bakı, 1966, 32 s.
5. Talibov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bağçılığın inkişafı / Naxçıvanda bağçılıq, tarixi təcrübə, mövcud vəziyyət və müasir problemlər. Elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı: BDU mətbəəsi, 1991, 12 s.
6. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
7. Методика ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973, с. 93-124.
8. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штиинца, 1972, с. 60-62.
9. Роллов А.Х. Очерк плодоводства Эриванской губернии / Сбор. сведений по плодоводству в Закавказском крае. Вып. 2, Тбилиси, 1989, с. 78-100.

Логман Байрамов

ГЕНОФОНД ГРУШИ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье изложены результаты точного установления зон распространения, названий и синонимов, группировки, сроков спелости различных сортов и форм груши, возделываемых на территории Нахчыванской Автономной Республики. Также представлен точный список генофонда груш, возделываемых на территории Нахчыванской Автономной Республики, из них впервые было выявлено 12 форм и 4 новых интродуцированных сорта. Кроме того, установлено, что на территории Нахчыван-

ской Автономной Республики распространено 62 сорта и формы груши и отмечено их происхождение, время созревания и степень процентного распространения их по районам.

Ключевые слова: *сорт, форма, агробиология, интродукция, коллекция, помология, зона, экспедиция.*

Logman Bayramov

PEAR GENE POOL IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper presents the materials exact establishment of the zone, naming and synonyms, dates of maturity groups and different varieties of pear shape, grown in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic. In addition, it presented an accurate list of the gene pool of pears grown in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic, which 12 of them form the first time it has been revealed 4 new varieties introductions. In addition, it was found that in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic 54 common varieties and pear shape, and noted their origin, are time of maturity and the degree of interest rate spread their areas.

Keywords: *variety, form, agrobiology, introduction, collection, pomology, area, expedition.*

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

ORXAN BAĞIROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: orxan_bagirov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ALÇA SORTLARININ GENOFONDUNUN TƏDQIQI

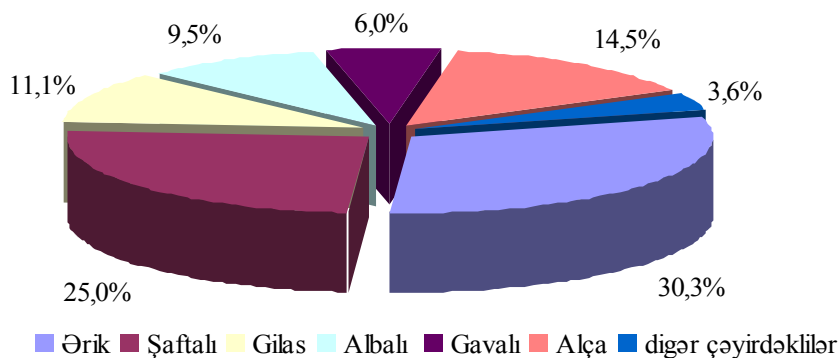
Tədqiqat işində Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən alça sortlarının genofondunu müəyyənləşdirilmiş, bioloji xüsusiyyəti və pomoloji göstəriciləri öyrənilmiş və təhlil edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində ərazidə becərilən alça sortlarının 72,2%-nin yerli və 27,8%-nin isə introduksiya edilmiş sortlar olduğu dəqiqləşdirilmişdir. Tədqiq edilən sortlar yetişmə vaxtına görə 33,4%-i tez yetişən, 38,8%-i ortayetişən, 27,8%-i isə gec yetişən olaraq qruplaşdırılmışdır. Dequstasiya zamanı Naxçıvan göycəsi, Yaz mələsi, Təbərza, Göycə sultan, Yay mələsi, Payız mələsi, İstanbul alçası və Qara alça sortları yüksək balla qiymətləndirilmişdir. İstifadə perspektivliyinə görə sortların 37,5%-nin təzə halda yeyilən, 62,5%-nin isə sənaye əhəmiyyətli olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *alça, yerli sort, pomoloji göstərici, gec yetişən.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvə bitkilərinin becərilməsi qədim tarixə malikdir. Xalq seleksiyaçıları tərəfindən özlərinə məxsus üsullarla bir çox çəyirdəkli meyvə bitkilərinin yeni-yeni sortları yaradılmışdır. Həmçinin müxtəlif dövrlərdə əraziyə gətirilən introduksiya olunmuş çəyirdəkli meyvə sortları burada becərilərək öz ikinci vətəninə tapmışdır. Respublika Prezidentinin “Mədəni bitkilərin genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və səmərəli istifadəsi haqqında” Qanunun tətbiqi barədə imzaladığı Fərman və Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2012-2015 və 2016-2020-ci illər Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqram”ları Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən meyvə sortlarının qorunması, daim təkmilləşdirilməsi və istehsalında böyük nəzəri əhəmiyyət daşıyır. Hazırda meyvə bağlarının sahəsini artırmaqla yanaşı, əhalinin təzə meyvəyə və meyvə emalı müəssisələrinin xammala olan tələbatını ödəyən sortların becərilməsinə xüsusi fikir verilir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən meyvə bitkiləri içərisində çəyirdəkli meyvə bitkiləri 28,6% təşkil edir. Tədqiqat nəticəsində ərazidə mövcud olan çəyirdəkli meyvə sortlarının 46,3% tətbiq istiqamətinə görə daha geniş şəkildə becərildiyi müəyyən edilmişdir. Qrafik 1-dən göründüyü kimi, al-

ça ərazidə becərilən çayirdəkli meyvə bitkiləri içərisində ərək (30,3%) və şaftalı (25,0%) istisna olmaqla digərlərinə nisbətən 14,5%-lə daha geniş şəkildə becərilir.



Qrafik 1. Çayirdəkli meyvə bitkilərini Naxçıvan MR-də becərilmə faizi.

Alça bitkisi Gülçiçəklikimilər – *Rosaceae* Juss. fəsiləsinin Alça – *Prunus* L. cinsinə daxildir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində olan təsərrüfat əhəmiyyətli növlərdən xalq seleksiyaçıları bir çox yerli alça sortlarının yaradılmasında istifadə etmişlər. Belə ki, Naxçıvan göycəsi sortu xalq seleksiyası yolu ilə Naxçıvan alçası – *Prunus nachichevanica* Kudr. növündən yaradılmışdır.

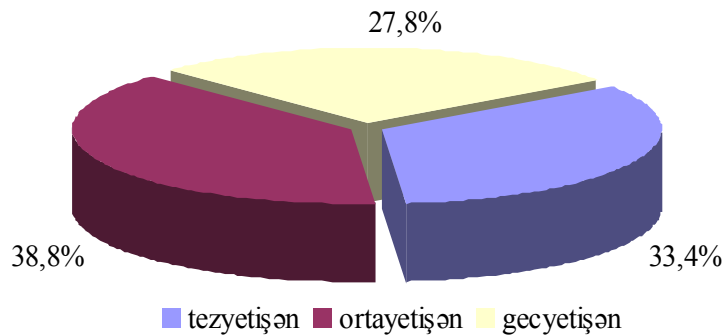
Ərazidə becərilən bioloji və pomoloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən yerli və introduksiya olunmuş alça sortları vardır ki, bu sortlar meyvələrinin yüksək keyfiyyəti, ağaclarının xarici şəraitə asan uyğunlaşması və yüksək məhsuldarlığına görə sənaye və seleksiya nöqtəyi nəzərindən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Naxçıvanda becərilən alça sortları ötən əsrin ortalarından elmi əsaslarla tədqiq olunmağa başlanmışdır. Ərazidə becərilən bir çox yerli və introduksiya olunmuş alça sortlarının biomorfoloji göstəriciləri Ə.Rəcəbli, T.Tağıyev, C.Əliyev, Z.Həsənov, T.Talıbov və F.Xudaverdiyev tərəfindən araşdırılmışdır [3, s. 112-119; 4, s. 45-46; 1, s. 98-101; 2, s. 418-420; 5, s. 118]. Sortlar seçilərkən onların yetişmə müddəti, pomoloji göstəriciləri və istifadə istiqaməti nəzərə alınmalıdır. Lakin zamanla mövcud şərait və şərtlər üzündən alça sortlarının genofondunun öyrənilməsinə birtərəfli yanaşılmışdır. Odur ki, Naxçıvanda becərilən alça sortlarının genetik ehtiyatının tam sistemli şəkildə öyrənilməsi və istifadəsi üçün səmərəli təkliflərin işlənilib hazırlanması aktualıq kəsb edir.

Tədqiqat obyektı olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən alça bitkisinin yerli və introduksiya olunmuş sortları götürülmüşdür. Tədqiqat işi çöl ekspedisiyaları, stasionar və kameral-laborator şəraitlərdə yerinə yetirilmiş, sortların istifadə yetişkənliyi dövründə toplanılan meyvələrinin forması, üç ölçüsü (eni, uzunluğunu, hündürlüyü), rəngi, kütləsi, lətin konsistensiyası, çayirdəyin ölçüsü, kütləsi və s. “Meyvələrin pomoloji təsviri” haqqında xüsusi

vərəqdə qeyd edilmişdir. Dequstasiya 5 ballı sistemlə qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat obyektı olan alça sortlarının biomorfoloji və pomoloji xüsusiyyətləri toplanılan materiallar əsasən meyvəçilikdə qəbul olunmuş [6, s. 38-47; 7, s. 16-30; 8, s. 128-132; 9, s. 170-171; 10, s. 63-72, 78] metodika və kitablardan istifadə edilmişdir.

Naxçıvanda becərilən çəyirdəkli meyvə sortlarının 13,3%-ni alça sortlarının genofondu təşkil edir. Tədqiqat zamanı ərazidə alça sortları üzərində apar-dığımız müşahidə və ədəbiyyatlardan əldə etdiyimiz məlumat nəticəsində aydın olmuşdur ki, meyvəçiliyin bir hissəsini təşkil edən bu bitkinin aşağıdakı başlıca yerli – Naxçıvan göycəsi, Yaz mələsi, Təbərzə, Yay mələsi, Payız mələsi, Güla-man alçası, Qırmızı alça, Payız alçası, Sarı alça, Naxçıvan qırmızısı, Göycə sul-tanı, Yaşıl alça, İri meyvəli alça və introduksiya olunan – Qara alça, Ağ alça, Ərəş, İstanbul alçası, Tələbi sortları mövcuddur. Bunlardan yerli Naxçıvan göy-cəsi, Yaz mələsi, Yay mələsi, Payız mələsi, Sarı alça, Qırmızı alça, Təbərzə və introduksiya olunan İstanbul alçası sortları becərilmə arealına görə üstünlük təşkil edir. Ərazidəki ümumi alça sortlarının genofondunun 72,2%-ni yerli, 27,8%-ni isə introduksiya olunmuş sortlar təşkil edir. Həmçinin muxtar res-publikada bu bitkinin sortlarına aid biomorfoloji xüsusiyyətləri və pomoloji göstəriciləri ilə fərqlənən çoxlu sayda aşkar olunmuş formaları həyətyanı sahə-lərdə becərilir. Sortlar Ordubad rayonu üzrə sayca üstünlük təşkil edir.

Ərazidə mart ayından başlayaraq alça bitkisinin inkişafının aktiv dövründə vegetativ və generativ orqanlarda bir sıra morfoloji və bioloji dəyişikliklər baş verir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının rayonları üzrə meyvəçilik istiqamətli kəndlərdə tədqiqat planına uyğun olaraq alça bitkisinin yerli və introduksiya olunmuş sortları çiçəkləmə fazasından başlayaraq izlənilmiş və sahibkardan bü-tün vegetasiya dövründə müntəzəm olaraq məlumatlar alınmışdır. Alça bitkisi-nin aktiv vegetasiya dövrünün çiçəklənmə fazasında temperatur bilavasitə bitki-nin inkişafına təsir edən əsas amillərdən biridir. Naxçıvanın düzənlik və dağlıq botaniki-coğrafi zonalarında becərilən eyni adlı alça sortlarının vegetativ və ge-nerativ orqanlarının inkişaf dinamikasında fərq olduğu müşahidə edilmişdir. Ərazinin relyef quruluşuna əsasən muxtar respublikada yaz şaxtaları müxtəlif dövrlərdə müşahidə edilir. Alça bitkisinin nisbi sükunət dövrü qısa olduğundan çiçək tumurcuqları yaz şaxtalarının təsirindən zədələnir. Lakin qayıtma şaxtaları açılmış çiçəkləri vurmasına baxmayaraq, hələ butonizasiya fazasında olan çi-çəkləri vura bilmir, məhz bu xüsusiyyəti alçanın hər il, az da olsa meyvə vermə-sinə imkan yaradır. Muxtar respublikada yerli alça sortlarının xüsusiyyətindən asılı olaraq meyvələr iyun ayından yetişməyə başlayır. Muxtar respublikada be-cərilən alça sortları iyunun əvvəllərindən sentyabrın axırlarına kimi məhsul ve-rir ki, bu da əhalinin meyvəyə olan tələbatını ödəməklə yanaşı, meyvə emalı zavodlarının xammalla təmin olunmasına müsbət təsir edən mühüm faktordur. Naxçıvanda becərilən alça sortları yetişmə dövrünə görə (tezyetişən, ortayeti-şən, gecyetišən) qruplaşdırılmışdır.



Qrafik 2. Yetiymə qrupları üzrə alça sortlarının faizlə miqdarı.

Qrafik 2-dən göründüyü kimi alça genofondunda otra vaxta yetişən sortlar 38,8%-lə üstünlük təşkil edir. Gecyetişən qrupdakı sortlar sayca azlıq (27,8%) təşkil edir. Alça genofondunun yetiymə qruplarının genetik tərkib baxımından müqayisəsi nəticəsində yerli sortlar tezyetişən və ortayetişən qruplarda çoxluq təşkil etdiyi müəyyən edilmişdir. Tədqiqat zamanı alça genofondunda Yaz mələsi sortları digər yerli sortlara nisbətən daha tez (iyulun əvvəlində) yetişdiyi qeydə alınmışdır.

Tədqiq edilən yerli və introduksiya olunan sortların xüsusiyyətindən asılı olaraq ağacların 33,3%-i hündürboylu, 38,9%-i ortaboylu, 27,8-i isə zəifboylu olub çətirləri əsasən piramida formadadır. Meyvələrinin orta kütləsi 25-50 q arasındakılar 44,5%-lə çoxluq təşkil edir. Meyvələrin forması əsasən girdə, girdə yastı, yumru olub, açıq-sarı, sarı, yaşıl, qırmızı, tünd-qırmızı, qaramtıl rəngdə olur. Yumru formaya malik olanlar 55,6% olmaqla çoxluq təşkil edir. Sortların 33,3%-də dəricik parlaqdır. Sortdan asılı olaraq ləti ağ, sarı, açıq-narıncı rəngdə, bərk, yumşaq, sulu olub, şirin və turşaşirin dadı malikdir. Sortların çəyirdəyi lətdən çətin ayrılan və ayrılmayan olub 50%-nin ölçüsü xırdadır. Yaz mələsi, Təbərzə, Göycə sultanı sortlarında şəkərlilik, Payız alçası sortunda isə turşuluq digər yerli sortlara nisbətən yüksəkdir. Yerli Naxçıvan göycəsi, Yay mələsi və Payız mələsi sortları meyvələrinin görünüşü ilə seçilir. Dequstasiya zamanı alçaqın yerli tezyetişən Naxçıvan göycəsi, Yaz mələsi, Təbərzə, Göycə sultan, gecyetişən Yay mələsi, Payız mələsi sortları, həmçinin introduksiya olunan ortayetişən İstanbul alçası və gec yetişən Qara alça sortları yüksək balla qiymətləndirilmişdir. Ağaclarının orta məhsuldarlıq göstəricisinə görə Yay mələsi, Yaz mələsi, Payız mələsi, Göycə sultanı və Tələbi digərlərindən seçilir.

Naxçıvan əhalisi tərəfindən tarixən alça sortlarından hazırlanan meyvə qurusu və lavaşa bu gündə yüksək qiymətləndirilir. Lavaşa əsasən alçaqın Yaz mələsi sortundan hazırlanır. Lavaşanın tərkibində C vitamini olduğundan əsgər-

lərin sinqa xəstəliyinə tutulmaması üçün 1914-1917-ci illərdə ordunun səhiyyəsi alça lavaşasını istifadə etmişdir [1, s. 82]. Naxçıvan göycəsi sortu iyulun ortasında yetişməsinə baxmayaraq bir çox çəyirdəkli meyvə sortları kimi ən tez (mayın ortalarında) tədarük olunur ki, bu da yazda təzə meyvəyə olan tələbatın ödənilməsində mühüm faktordur. Ümumiyyətlə, əksər alça sortlarının meyvələri göy vaxtından başlayaraq bioloji yetişkənlik dövrünə qədər təzə və emal olunmuş şəkildə istifadə edilir. Tədqiqata cəlb edilən alça sortlarının tətbiq istiqamətinə görə (təzə halda yeyilən, sənaye əhəmiyyətli) faizlə miqdarı hesablanmışdır. Ərazidə becərilən alçanın sənaye əhəmiyyətli sortları faiz etibarı ilə (62,5%) təzə halda yeyilənlərə (37,5%) nisbətən üstündür.

Qeyd edilənlər göstərir ki, Naxçıvan ərazisində becərilən alça sortlarının genofondu tam olaraq qorunmalı və daim təkmilləşdirilməlidir. Ərazinin torpaq və iqlim şəraitinə uyğun müxtəlif yetişmə dövrünə və tətbiq istiqamətinə malik alça sortlarının sənaye əhəmiyyətli meyvə bağlarının bərpası, yenilərinin salınması işlərinin həyata keçirilməsində istifadəsi perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev C.M. Xüsusi meyvəçilik. Kirovabad: AKTİ, 1974, 148 s.
2. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslik. Bakı: MBM, 2011, 520 s.
3. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
4. Tağıyev T.M. Naxçıvan MSSR-də qiymətli meyvə sortlarının morfoloji-bioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Kompleks Zonal Təcrübə Stansiyasının Elmi Əsərləri, 1969, VII Buraxılış, s. 33-48.
5. Talıbov T.H., Xudaverdiyev F.P. Naxçıvan MR-də çəyirdəkli meyvə bitkilərinin genofondunun aşkar edilməsi və qorunması / Azərbaycan EA biologiya elmləri şöbəsi, Azərbaycan Genetiklər və Seleksiyaçıları cəmiyyətinin VII qurultayının materialları. Bakı: Az.TU nəşriyyatı, 1998, s. 117-118.
6. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 155 с.
7. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур / Сост. Косых С.А. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984, 38 с.
8. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.М.Ермакова. Ленинград: Агропромиздат, 1987, 430 с.
9. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. Москва: Колос, 1976, 256 с.
10. Самигуллина Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур: Учебник. Мичуринск: Мич ГАУ, 2006, 197 с.

Орхан Багиров

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОФОНДА СОРТОВ АЛЫЧИ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях, выявлен генофонд сортов алычи, выращиваемой в Нахчыванской Автономной Республике, изучены биологические особенности и помологические показатели и проведен сравнительный анализ. В результате анализа стало ясно, что среди сортов алычи, выращиваемой на территории Нахчыванской Автономной Республики, 72,2% составляют местные сорта, а 27,8% интродуцированные сорта. 33,4% исследуемых сортов причислены к скороспелым, 38,8% к среднеспелым и 27,8% к позднеспелым сортам. При дегустации сорта Нахчыванская алыча, Яз мелеси, Табарза, Гёйдже султан, Яй мелеси, Пайыз мелеси, Стамбульская алыча, Алыча чёрная оценены наиболее высокими баллами. Выявлено, что 37,5 сортов пригодны для свежего употребления, а 62,5% являются промышленными сортами.

Ключевые слова: алыча, местные сорта, помологический показатель, позднеспелый.

Orkhan Bagirov

INVESTIGATION OF ALYCHA VARIETIES' GENOFOND IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

According to the field expeditions, in the conditions of stationary and cameral laboratory investigations the genofond of alycha sorts cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic is defined. The biological feature and pomological parameters are learnt and comparative investigated. Result of the investigations it was specified that about the 72,2% of the alycha sorts cultivated in Nakhchivan are local sorts and 27,8% of them are introduction sorts. The investigated sorts are grouped as following 33,4% of them are early ripen, 38,8% of them are middle ripen, 27,8% of them late ripen. During the tasting Nakhchivan goyja, Yaz malasi, Tabarza, Goyja sultan, Yay malasi, Payiz malasi, İstanbuls alycha and Black alycha sorts are highly valued. According to the usage prospectivity it is defined that the 37,5% of the sorts are eaten fresh, 62,5% of the sorts have industry importance.

Key words: alycha, local varieties, pomological parameter, late ripening.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ENZALƏ NOVRUZOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enovruzova_32@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MÜXTƏLİF EKOTOPLARINDA YAYILAN QIJILAR

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ekotoplarında yayılan qijilər haqqında məlumat verilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Naxçıvan MR-də yayılan qijilər yaşayış yerinə görə bir ekotopdan digər ekotoplara da keçə bilirlər. Ona görə də onlar əsasən 6 qrupa bölünür: daşlıq-qayalıq (7 növ), dağılmış-tökülmüş yerlər (4 növ), meşə (7 növ), çəmən (1 növ), yüksək dağlıq (6 növ) və qaya (13 növ). Ərazidə yayılan qijilər 3 əsas qurşaqla qruplaşmışdır: yüksək dağlıq (6 növ), montan (5 növ), düzənlik-montan (4 növ). Qurşaqlar üzrə aparılan təhlillər göstərir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan qijilərin böyük əksəriyyəti ərazinin dağlıq qurşaqlarında, meşələrdəki çəmənliklərdə və çılpaq qayalıqlarda yayılmışdır.

Açar sözlər: *Naxçıvan Muxtar Respublikası, qiji, ekotop, yüksək dağlıq, montan, düzənlik-montan, daşlıq-qayalıq, meşə, çəmən, qaya.*

Bütün canlı orqanizmlər kimi, bitkilərin də böyümə və inkişafı onların genetik xüsusiyyətləri ilə yanaşı, ətraf mühit şərtləri (bioekoloji amillər) tərəfindən müəyyən olunur. Hər hansı bir ərazidə, genetik xüsusiyyətlərinə görə fərqli olan bitkilərdən yalnız həmin ərazinin ətraf mühitinə, yəni ekoloji şərtlərinə uyğunlaşmanı təmin edə bilən növlər salamat qalırlar. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ekoloji plastikliyə malik olan əksər qijiləri çox müxtəlif ekotoplarda yayıla bilər və bu zaman həmin növlər yüksək dağlıq, meşəlik və qayalıq senozlarında da müşahidə edilir. Bu faktları ədəbiyyat məlumatlarının təhlili sübut edir [5, s. 68-99; 8, s. 16-100; 9, s. 9-94; 11, s. 36-72].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan qijilər yaşayış mühitinə görə 6 qrupa bölünür: qaya, daşlıq-qayalıq, meşə, çəmən, yüksəkdağlıq və töküntü qijiləri.

Qayalıq qijiləri. Ən böyük qruplardan biridir, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında bu qrupa 13 növ [*Polypodium vulgare* L., *Cheilanthes persica* (Bory) Mett., *Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C.Ch., *Notholaena marantae* (L.) Br., *Adiantum capillus-veneris* L., *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Asplenium trichomanes* L., *Ceterach officinarum* Willd., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.,

Polystichum lonchitis (L.) Roth., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] daxil edilir. Bu qrupa daxil olan növlərin əksəriyyəti yaşayış yeri ilə əlaqədar olaraq çim əmələ gətirən qijilər qrupuna da aid edilir. *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare* və başqa növləri torpaqüstü və ya epifit bitkilər kimi qeyd etmişlər [2, s. 6-9; 3, s. 88-94; 6, s. 96-118; 12, s. 234-239].

Qaya növləri qayalardan başqa digər ekotoplara da keçə bilir, bu zaman daha çox mezofil əlamətlər tapılır. Bu da onu göstərir ki, qaya qijiləri əvvəllər torpaqüstü və ya epifit bitkilər olmuşlar, lakin sonralar əlverişsiz mühit amillərinin təsirindən məhv olmaq təhlükəsində qalan kiçik qruplar qayalara sıxışdırılmışlar. Buna baxmayaraq əlverişli şəraitdə bu qijilər yenidən əvvəlki ekotoplarına qayıdırlar.

Daşlıq-qayalıq qijiləri. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan qijilərin 7 növü [*Polypodium vulgare* L., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] bu qrupa daxil edilir.

Töküntü ərazilərdə bitən qijilər. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan qijilərin 4 növü [*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] bu qrupa daxil edilir.

Meşə qijiləri. Bu qrupa daxil olan qijilərin yayıləri dəfələrlə parçalanmış olur və ərazi florasında 7 növ [*Polypodium vulgare* L., *Adiantum capillus-veneris* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] bu qrupda təmsil olunur. Meşə qijiləri qrupuna daxil olan növlər yumşaq meşə mikroiqlimində böyük morfoloji müxtəliflik əmələ gətirir. Bu qrupun nümayəndələri rütubətə münasibətinə görə mezofit və ya mezohiqrofit, işığa münasibətinə görə isə kölgəsevən və ya kölgəyədavamlı olurlar. Bu qrupa daxil olan ayrı-ayrı növlər qayalarda və daşlı substratlarda, yüksək dağlıq qurşaqların subalp çəmənələrində və daşlı torpaqlarında yaxşı inkişaf edə bilər, həmçinin çəmən qrupunun formalaşmasında da iştirak edə bilər [10, s. 57-70].

Çəmən qijiləri. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında bu qrupa bir növ (*Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.) daxil edilir.

Yüksək dağlıq qijiləri. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan qijilərin 6 növü [*Polypodium vulgare* L., *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] bu qrupa daxil edilir. Bu qrupa əsasən holarktik növlər daxil edilir. Alp qurşaqlarda soyuq hava şəraitinin təsirindən rütubət azalır, buna görə də alp bitkiləri həmişə kseromorf orqanizmlərin bu və ya digər xüsusiyyətlərini özündə daşıyır [2, s. 6-9]. Demək olar ki, onların hamısı bu və ya başqa dərəcədə petrofitdir,

amma onların xeyli hissəsi kalsefil olur. Yüksək dağlıq növlər üçün əsas xüsusiyyətlərdən biri də qurumuş yayılərin uzun müddət tökülməməsi və bununla da yuxarıda olan tumurcuqların aşağı temperaturun təsirlərindən qorunmasına səbəb olmasıdır. Bu qrupa daxil olan növlərə təkcə yüksək dağlıq qurşaqlarda deyil, həmçinin dağ dərələrində, meşələrin az rütubətli yerlərində, bəzi hallarda isə aşağı meşə zonalarında rast gəlmək olur [1, s. 3-5].

Qurşaqlar üzrə yayılma. Qijilərin qurşaqlar üzrə yayılmasını İ.M.Krasnoborova (1976), L.İ.Malışeva, A.S.Revuşkina, V.P.Sedelnikova, A.İ.Şmakov, A.M.Əsgərov və başqaları öz tədqiqatlarında geniş şəkildə vermişlər [4, s. 165-182]. Yuxarıda adları qeyd edilən tədqiqatçıların apardıqları tədqiqatlara əsaslanaraq biz də öz tədqiqatımızda Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan qijilərin 3 əsas qurşaqda (yüksək dağlıq, montan və düzənlik-montan) qruplaşdığını qeyd etmişik.

1. Yüksək dağlıq qrupuna cəmi 6 növ [*Polypodium vulgare* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth., *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in Schrad., Journ.] qijı daxildir ki, onlar meşələrin ən yuxarı sərhəddində bitirlər. Bu qrupun müəyyən növləri istisna olaraq aşağı zonalara daxil edilir, lakin bu halda onlar adətən qayalıqlarda (xüsusilə əhəng daşlı qayalıqlar), çay dərələrində və onların inkişafı üçün əlverişli olan digər yerlərdə rast gəlinir.

2. Montan qrupuna daxil olan növlər düzənlikdən qopmadan dağlıq rayonlarda yayılmışlar. Bu coğrafi qurşaqların ən böyük qruplarından biri olub, Naxçıvan Muxtar Respublikası pteridoflorasında 5 növlə [*Cheilanthes persica* (Bory) Mett., *Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C.Chr., *Notholaena marantae* (L.) Br., *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Ceterach officinarum* Willd.] təmsil olunur. Bu qrupa daxil olan növlər daha çox Şərqi-Asiya areal tipinə daxil edilir.

3. Düzənlik-montan qrupuna daxil olan növlər düzənliyə daxil olan dağlıq rayonlarda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası pteridoflorasında bu qrupa 4 növ [*Adiantum capillus-veneris* L., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Asplenium trichomanes* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth] daxil edilmişdir. Bu növlər çoxlu areal sahələrini, xüsusən holarktik, həmçinin Cənub yarımkürələrin dağlıq sistemlərini və düzənlik sahələrini əhatə edir. Düzənlik-montan qrupuna daxil olan növlər güclü adaptasiya qabiliyyətinə malikdir, bu da onlara müxtəlif ekotoplarda rast gəlmək imkanı yaradır ki, yüksək dağ qurşaqlarından aşağı hədlərədək bu növlərə rast gəlmək mümkündür və burada yüksək fəallıq göstərilər. Bu qrupa daxil olan növlər arasında əsas üstünlüyü meşə və qaya növləri təşkil edir ki, onlar da başlıca olaraq mezofit qrupa aid edilir [7, s. 148-151].

Nəticə: Qurşaqlar üzrə aparılan təhlillər göstərir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası pteridoflorasında yayılan qijilərin böyük əksəriyyəti ərəzinin dağlıq qurşaqlarında, meşələrdəki çəmənliklərdə və çılpaq qayalıqlarda yayılmış-

dır. Bu da Yer kürəsində yayılan müasir qıjıların böyük qruplarının mənşəyinin və növ müxtəlifliyinin dağ qurşaqları ilə bağlılığını sübut edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Talibov T.H., Novruzova E.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florası – *Polypodiophyta*. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 152 s.
2. Аскеров А.М. Высокогорные папоротники Кавказа / Растительный покров высокогорий. Д.: Наука, 1986, с. 6-9.
3. Аскеров А.М., Раджи А.Д. Папоротники Дагестана // Докл. АН АзССР, 1980, т. 36, № 1, с. 88-94.
4. Аскеров А.М. Папоротники Кавказа. Баку: Элм, 2001, 244 с.
5. Бобров А.Е. *Polypodiophyta* II. Флора европейской части СССР. Т. I, Ленинград: Наука, 1974, с. 68-99.
6. Дылис И.В., Виппер П.В. Леса западного склона среднего Сихотэ-Алиня. Москва: Изд-во АН СССР, 1953, 335 с.
7. Талыбов Т.Г., Новрузова Э.С. Виды, входящие в состав семейств *Aspleniaceae* Newm. и *Pteridaceae* Reichenb., распространённые в Нахчыванской Автономной Республике // Вестник Инновационного Евразийского Университета, 2014, № 1, ISSN 1729-536 X, с. 148-151.
8. Фомин А.В. Класс *Filicales* / Флора СССР. Т. I, Москва-Ленинград, 1934, с. 16-100.
9. Цвелев Н.Н. *Polypodiophyta* II / Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. V, Санкт-Петербург: Наука, 1991, с. 9-94.
10. Шмаков А.И. Конспект папоротников порядка *Ophioglossales* бывшего СССР и сопредельных территорий / Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Барнаул: АГУ, 1995, с. 57-70.
11. Шмаков А.И. Определитель папоротников России. Барнаул: АГУ, 1999, 108 с.
12. Iwatsuki K., Kato M. Evolution of fern leaves through fusion // Phytomorphology, 1976, v. 26, № 3, pp. 234-239.

Энзалия Новрузова

ПАПОРОТНИКИ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТОПАХ НАЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье изложены сведения о распространении папоротников в разных экотопах Нахчыванской Автономной Республики. Выявлено, что папоротники Нахчыванской АР по отношению к местообитанию могут совершить миграцию с одного экотопа на другой. По этому свойству папорот-

ников их экотопы разделяются на каменисто-скалистые (7 видов), сыпuno-осыпные (4 видов), лесные (7 видов), луговые (1 вид), высокогорные (6 видов) и скалистые (13 видов). Анализами распространения видов по высотным поясам установлено, что большинство папоротников флоры Нахчыванской АР произрастают на горных поясах, лесных лугах и голых скалах.

Ключевые слова: *Нахчыванская Автономная Республика, папоротник, экотоп, высокогорный, горный, равнинно-горный, каменистые склоны, леса, луга, скалы.*

Enzale Novruzova

FERNS WIDESPREAD IN DIFFERENT ECOTOPES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper provides information about fern spread in different ecotopes of Nakhchivan Autonomous Republic. It was revealed that fern can change other ecotopes according to the residence place. Therefore, they mainly divided into 6 groups: stony-rocky places (7 species), scattered-spilled places (4 species), forest (7 species), meadow (1 species), high mountains (6 species) and rocky (13 species). Fern spread in the area has been grouped 3 main zones: Highland (6 species), Mountain (5 species), Lowland-Mountain (4 species). The analysis according to the girdle shows that the vast majority of fern spread in the Nakhchivan Autonomous Republic are spread in the mountain zones, forest meadow and bare rocks.

Key words: *Nakhchivan Autonomous Republic, ferns, ecotopes, high mountainous, mountain, plain-mountain, stony-rocky, forest, meadow, rock.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ SUTUTARLARINDA ÇİRKƏNMƏ İNDİKATORU SAPROGEN YOSUNLARIN İLKİN TƏDQİQINƏ DAİR

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının gölləri, çayları və sututarlarının çirklənmə faktorları haqqında qısa məlumatlar bildirilir. Naxçıvan MR-in su anbarlarında və axar sularında ekosistemin çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi, indikator yosunların flora göstəricilərindən alınan nəticələrə görə şərh olunur. İlk dəfə olaraq, bəzən suların "Çiçəkləməsi" nə səbəb olan bioindikator yosunların sututarların çirklənmə dərəcəsindən və tədqiqat ilinin mövsümündən asılı olan artma dinamikası haqqında məlumatlar verilir. Mövsümi nöqtəyi-nəzərdən polisaprob yosunların intensiv inkişafı iyul-avqust ayı və sentyabrın başlanğıcında qeyd edildi. Lakin, tədqiqatdan alınan nəticələr əsas verir ki, Naxçıvan su anbarı istisna olmaqla, Naxçıvan MR-in digər suları hələlik güclü şəkildə çirklənməmişdir.

Açar sözlər: yosun, indikator, saprogen, trofik, hepatoksinlər, neyrotoksinlər, dermatoksinlər, endotoksinlər.

Yosunlar sututarların bioloji məhsuldarlığının əsas göstəriciləri olmaqla yanaşı, su mənbələrinin sanitariyası da adlanırlar. Indikator yosunların tədqiq olunması ilə sututarlar və çayların çirklənmə təhlükəsinin əvvəlcədən proqnozlaşdırılması, onların artma dinamikasına əsasən təyin olunur. Xüsusilə, göy-yaşıl yosunların *Anabaena*, *Nostoc*, *Mikrocystis*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, *Phormidium*, *Lyngbya* cinslərinə daxil olan növlərin sürətli artması su mənbələrinin çirklənməyə başladığına işarədir. Yosunlar, bakteriyalardan infuzorlardan və digər onurğasız heyvanlardan başlayaraq, balıqlara qədər suda yaşayan canlıların qidalanmasında fitoplankton→zooplankton→balıq; fitoplankton→zoobentos→balıq; fitoplankton→bakteriya→ zooplankton→balıq trofik zəncirlərinin əsas həlqəsini təşkil edirlər. Bu trofik zəncirlərdə əsasən kiçik ölçülü, mikroskopik dairəvi formalı yosunlar iştirak edirlər. Zooplanktonlar seçmə yolu ilə fitoplanktonlarla qidalandıqları üçün, burada yosunlararası antaqonizm və sinergizm proseslərinin pozulması nəticəsində müxtəlif növlərin inkişaf dinamikası arasındakı tarazlıq pozulur. Yaşayış məskənlərinin məişət tullantıları ilə çirklənmiş suları çaylara, göllərə və dənizlərə axıdılır ki, nəticədə su ekosistemi

güclü şəkildə çirklənir. Bir sıra göy-yaşıl və yaşıl yosunlar belə çirкли suların tərkibindəki üzvi maddələrin parçalanmasında iştirak edir, mineral və zəhərli maddələri, radioizotopları, ağır metalları özlərində kumulyasiya etmək yolu ilə mühitdən çıxararaq, su mənbələrini təmizləyir, maddələrin dövrənində birbaşa və ya dolaylı yolla iştirak edirlər [4, 5, 9, 10].

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2003-cü il, 18 fevral tarixli 1152 nömrəli Sərəncamı ilə transsərhəd çayların və daxili su mənbələrinin çirklənmədən mühafizəsi və onların hövzəsində yerləşən dövlətlər tərəfindən su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi məqsədilə regional və beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi, su mənbələrinin ciddi sanitariya mühafizəsi, su mənbələrinə və içməli suların keyfiyyətinə nəzarəti həyata keçirmək üçün beynəlxalq normativlərə uyğunlaşdırılmış milli dövlət normativləri sistemi yaradılmışdır. Suların çirklənməsinə nəzarətin mühüm yollarından biri də orada mütəmadi olaraq alqoloji analizlərin aparılmasından ibarətdir.

Vatanabaeyə görə indikatorlar saproksen, saprofil və evrisaprobirlərdən ibarətdir. Suların öz-özünü təmizləməsinin Pantele Buka görə və Sladeçka modifikasiyası üzrə hər bir qrup saprobiont növlərin fərdi indeksləri: ksenosaprobiont, kseno-oligosaprobiont, oligo-ksenosaprobiont, kseno-beta-mezosaprobiont, oligosaprobiont, oligo-beta-mezosaprobiont, kseno-alfa-mezosaprobiont, beta-oligosaprobiont, oligo-alfamezosaprobiont, beta-mezosaprobiont, beta-alfa-mezosaprobiont, alfa-oligosaprobiont, alfa-mezo-saprobiont, alfa-beta mezosaprobiont, polisaprobiont, poli-alfasaprobiont, alfa-polisaprobiont, beta-polisaprobiontlar kimi göstərilir. Göy-yaşıl və yaşıl yosunlar qallobluğa görə poliqalob, mezoqalob, oligoqalob, oligoqalob-indiferent, oligoqalob-qalofil, oligoqalob-qalofob və evrigal növlərə ayrılır. pH-a münasibətə görə indifferent və ya neytrofillər, alkalifillər, alkalibiontlar və asidofillər üzrə qruplaşdırılır [2].

Sututarlarda digər yosunların sayının həddən çox artması (xüsusilə çirklənmə indikatorları göy-yaşıl yosunlar) nəticəsində suyun “çiçəklənməsi” baş verir ki, sularda toksiki maddələrin: mikrosistin, anatoksin-a, anabenopeptin, mikroginin, homooanatoksin-a, nodulyarin, silindrospermazin, saksitoksin, lingbiatoksin, hidroksilamin, fikosianin, aplisiatoksin və 300-ə yaxın digər toksiki (zəhərli) maddələr ifraz olunur. Nəticədə balıqların, bu sulardan içən quşların və kənd təsərrüfatı heyvanlarının kütləvi ölümünə səbəb olur. Bu xəstəlik Qaff xəstəliyi adlanır [2, s. 2-3].

Naxçıvan MR-də su ekosisteminin çirklənməsini göstərən indikator yosunların tədqiqi məqsədilə 2016-cı ilin yaz, yay və payız aylarında gedilmiş ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı müxtəlif ekoloji-coğrafi şəraitlərdə yerləşən sututarlardan: H.Əliyev (Vayxır), Uzunoba, Sirab su anbarlarından, Naxçıvançay, Gilançay, Əlinəcəy və onların qollarından, Batabat-1, 2, 3 göllərindən, və Naxçıvan su anbarının hidrobioloji məntəqələrindən, qəbul olunmuş ümumi metodlarla nümunələr toplanılmış və yosunların növləri təyin olunmuşdur [1, 3, 6, 7, 8].

Cədvəl

Göy-yaşıl toksinlərinin əsas qrupları və xüsusiyyətləri (Л.Н.Волошко, А.В.Плющ., Н.Н.Титова, 2008)

1	2	3
Toksinlər	Kimyəvi quruluşu və aktivliyi	Toksigen cinslər
Hepatotoksinlər		
Mikrosistinlər	Siklik hepatopeptidlər; hepatotoksiklik, Proteinfosfatazanın inhibitorudur; Sitoplazmatik membranının tamlığını pozur. Kanseroqendir	<i>Anabaena</i> , <i>Anabaenopsis</i> <i>Nostoc</i> , <i>Mikrocystis</i> ; <i>Oscillatoria</i>
Nodulyarinlər	Siklik pentapeptidlər; Hepatotoksinlər; Proteinfosfatazanın inhibitorudur; Sitoplazmatik membranının tamlığını pozur. Kanseroqendir	<i>Nodularia</i>
Silindrospermozin	Quanidin alkaloid; Qaraciyər, böyrəklər, dalaq, ağciyər və bağırsaqları nektotik zədələyir; Zülal sintezini zəiflədir, Gen toksinidir	<i>Anabaena</i> , <i>Aphanizomenon</i> <i>Cylindrospermopsis</i>
Neyrotoksinlər		
Anatoksin-a və Homoanatoksin-a	Alkolobdlərdir; Asetilxolinesterazanın inhibitorudur	<i>Anabaena</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Phormidium</i>
Anatoksin-a (c)	Alkolobdlərdir; Asetilxolinesterazanın inhibitorudur	<i>Anabaena</i>
Dermatotoksinlər və sitotoksinlər		
Lingbiatoksin-a	Alkolobdlərdir; İltihab yaradır; Proteinkinaza C-ni aktivləşdirir	<i>Lyngbya</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Schizotrix</i>
Lipopolisaxaridlər	Lipopolisaxaridlər; İltihab yaradır; Mədə-bağırsaq sistemini qıcıqlandırır	Sianobakterilerin hamısı

Naxçıvan MR-in sututarlarında aparılan ilkin araşdırmalar nəticəsində çirklənmə indikatoru yosunlardan *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs et al Bornet et al Flahault, 1886, *A. elenkinii* I.A. Kiselev, 1951 növləri tapılmışdır. Bunlar iyul ayından başlayaraq, sentyabrın əvvəlinə qədərki dövrlərdə intensiv yayılsa da, suyun “çiçəkləməsi” baş verməmişdir. Bu suların güclü çirklənmədiyini göstərir. Bu növlərin *Merismopedia elegans* Nägeli, *Microcystis aeruginosa* (Kützinger) Kützinger, *Phormidium tenue* (Meneghini) Gomont, *Ph. fragile* (Meneghini) Gomont növləri ilə assosiasiya təşkil etdiyi aşkar olundu.

Tədqiqatlar zamanı yüksək dağ qurşaqlarında yerləşən Batabat, Naxçıvançayın başlanğıcı olan kiçik çaylardan təmiz sulara uyğunlaşan oliqosaprob yosunlar: *Cosmoastrum punctulatum* Breb., Pal.-Mordv., *C. tortum* (Lagerh.) et Nordst. Pal.-Mordv., *Cosmarium bigemma* Racib., *Actinotaenium curtum* (Lung.)

Pal.-Mordv. *Desmidium aptogonium* Breb., *Oscillatoria agardhi* Gom., *Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Näg., *Anabaena cylindrica* Lemm., növləri tapıldı.

Naxçıvançayın, Gilançayın və Əlincəçayın nisbətən aşağı ərəzilərdəki yaşıyş məskənlərindən keçən qollarının müəyyən dərəcədə çirkləndirilməsi ilə əlaqədar olaraq oliqosaprop yosunların miqdarı azalır, nəticədə orta dərəcədə sərbəst və davamsız üzvi birləşmələrlə çirklənmiş mühitdə yaşayan α və β mezosaprobalar: *Oscillatoria brevis* (Kütz.) Com., *O. tenuis* Ag., *Anabaena lemmermani* P. Richt., *Cosmarium bigemma* Racib., *C. formosulum* (Boldt) West və *Staurastrum bacillare* Breb. növləri sayca üstünlük təşkil edirlər.

Naxçıvançayın aran hissəsində su mənbələrinin çirklənməsi ilə əlaqədar olaraq yuxarıda qeyd etdiyimiz yosunlardan başqa burada saprobluq indikatorları: *Cosmoastrum hustrix* (Ralfs) Pal.-Mordv., *C. teliferum* Ralfs, Pal.-Mordv., *Cosmarium granatum* Breb., *C. meneghini* Breb., *Staurastrum tetracerum* Ralfs, *Spirogyra tenuissima* f. *tenuissima* Kütz., *Sp. callospora* Cl., *Merismopedia tenuissima* Lem., *M. punctata* Meyen., *Oscillatoria kisselevi* Anissim. yosun növlərinə rast gəlinir. Bu yosunlar çaylar vasitəsilə sututarlara gəlməklə orada mü-rəkkəb alqofloranın yaranmasında bilavasitə iştirak edirlər. Lakin oliqosaprob, α və β mezosaprob yosunlar polisaprob yosunların yaşadığı mühitə düşdükdə onların bir qisminin sürətli artması dayanırsa da, çirklənmə indikatorları: *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Oscillatoria tenuissima* Ag. növləri sürətlə artsa da hələlik, su mənbələrinin “çiçəkləməsi”-nə səbəb olmayıb.

Göy-yaşıl və yaşıl yosunların inkişafı suların temperaturunun yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq ilk yaz aylarından başlayaraq payızın ortalarına qədər davam edir. Mühitin temperaturu yüksəldikcə yosunların sayı artır, ancaq daşqınlarla əlaqədar olaraq onların vegetasiyası olduqca zəifləyir. Qış mövsümü (dekabr-mart) sututarlarda göy-yaşıl və yaşıl yosun taksonlarının ən az yayılan dövrüdür.

Naxçıvan MR-in sututurlarında göy-yaşıl yosunların mövsümdən asılı olaraq yayılmasının tədqiqi məqsədilə yaz, yay və payız aylarında gedilmiş ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı müxtəlif ekoloji-coğrafi şəraitlərdə yerləşən sututarlardan nümunələr toplanılmışdır. Qış dövründə isə sərbəst marşrutlar zamanı aran və öndağlıq qurşaqlarda yerləşən sututarlardan və çaylardan nümunələr toplanılmışdır.

Naxçıvan MR-in ən mühüm sututurlarından olan Naxçıvan su anbarında iyul-sentyabr aylarında çirklənmə indikatoru göy-yaşıl yosunlardan: *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *A. lemmermani* P. Richt., *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs, *Oscillatoria tenuissima*, *O. planktonica* Wolosz. Gom., sürətlə artır. Qışa doğru getdikcə onların artma dinamikası tədricən azalır. Bu yosunlar su mənbələrinin çirklənməyə meyilli olduğunu göstərən indikatorlardan hesab olunur. Suyun “çiçəkləməsi” zamanı yaşıl yosunların miqdarı azalır və su ekosisteminə oksigen mübadiləsi pozulur, orada CO₂, CH₄, və NH₃-ün miqdarı getdikcə artır.

Su anbarlarında, çaylarda və göllərdə göy-yaşıl yosun növlərinin daha çox yay dövründə, xüsusilə iyul-avqust aylarında intensiv çoxaldıqları aşkar olunmuşdur. Fitoplanktonun mövsümi dinamikası öyrənilərkən qış dövründə çaylarda göy-yaşıl yosun növlərinin az, iyulun ortalarından sentyabrın əvvəllərinə qədər çoxalaraq maksimal həddə çatdığı müşahidə edilmişdir. Yaz və payız florasından fərqli olaraq ən çox növmüxtəlifliyinə avqustun ortalarında təsadüf edilmişdir. Çayların aşağı və yuxarı axınında göy-yaşıl yosunların növ və növdaxili taksonlarının ekoloji faktorlardan asılı olaraq mövsümi dəyişmə dinamikası öyrənilmişdir. May ayında suyun temperaturu 10-18°C, avqustda 18-26°C, payızın əvvəllərində (sentyabr-oktyabr) isə 15-18°C olduqda qış dövrü ilə müqayisədə yosunların inkişafı minimal hədlərdə olmuşdur.

Orta və yüksək dağlıq qurşaqlarda yerləşən su hövzələrində suyun temperaturunun aralqla müqayisədə aşağı olması ilə əlaqədar yosun növlərinin də sayı az olmuşdur. Yaz mövsümündə (mart-aprel ayları) aralqla yerləşən su anbarları və buradan axan çaylarda suyun temperaturunun 8°C-dən 15°C-ə yüksəlməsilə əlaqədar göy-yaşıl yosunlardan *Merismopedia trolleri* Bachm., *M. tenuissima* Lemm., *Synechocystis salina* Wisl., *Microcystis parietina* (Nag.) Elenk., *M. hansgirgiana* (Hansg.) Elenk., *Gloeocapsa minor* (F.T. Kützing) Hollerb., *Anabaena cylindrica* Lemmermannii, *A. flos-aguae* (Lyngb.) Brebisson, *Oscillatoria brevis* (F.T. Kützing) Gomont, *O. kisselevii* Anissima, *O. chlorina* (F.T. Kützing) Gomont., *Cylindrospermum stagnale* (F.T. Kützing) Born. et Flah., *C. muscicola* (Menegh. Elenkin, *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom., *Ph. fragile* (Menegh.) növləri aşkar edilmişdir.

Aprel ayında havanın orta temperaturunun digər illərlə müqayisədə illik normadan yüksək olması ilə əlaqədar yosunların növ sayının da çox olması müşahidə edilmişdir. Lakin yaz daşqınları və suların bulanıq olması növ sayının azalmasına səbəb olan əsas abiotik mühit amillərindən biridir. Növlərin sayı çayların aşağı axınında (çayağzı keçidlərdə), çayların qollarının əsas çaylara qarışan yerlərində daha yüksək olmuşdur.

İndikator göy-yaşıl və yaşıl yosunların inkişafı, suların temperaturunun yüksəlməsi ilk yaz aylarından başlayaraq, payızın əvvəllərinə qədər davam edir. Suların ən çox qızması avqustda (21-27°C) dövrü ilə, yaşıl yosunların növ müxtəlifliyinin zənginliyi üst-üstə düşür.

Yaz və payız mövsümündə plankton vəziyyətində saprogen indikator yosun taksonlarının sayı az müşahidə olunmuşdur. Naxçıvançayı və Gilançayı, Araz su anbarını və Arpaçayı müqayisə etdikdə kəskin fərq yaşıl yosunların növ tərkibində özünü büruzə vermişdir. Fitoplanktonun taksonomik tərkibinin daha çox müxtəlifliyi iyul ayında Əlincəçay və Gilançayın qollarında müşahidə olunmuşdur.

Suyun temperaturunun artması ilə planktonda göy-yaşıl yosunların inkişafı yazın sonundan payızın ortalarına qədər tədricən artaraq maksimum miqdara çatır. Bu qanunauyğunluq yay-payız mövsümündə müşahidə edilmişdir.

Tədqiq olunan sututarlardan Arpaçay, Nehrəm gölü və Naxçıvançayda *Synechococcus elongatus* (Nageli) Nageli, *Oscillatoria planctonica* Wolosz., *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Elenk, növlərinin dominantlıq etdiyi müşahidə edilmişdir. Su anbarlarının fitoplanktonunda növlərin sayı, bir qayda olaraq, suyun temperaturu 27°C-ə bərabər olduqda artaraq maksimum səviyyəyə çatır. Qış mövsümü (noyabr-mart ayları) göy-yaşıl yosun taksonlarının sayının bütün su anbarlarında, çaylarda və göllərdə ən az müşahidə olunduğu dövrdür.

İlk dəfə olaraq, bəzən suların “Çiçəkləməsi”-nə səbəb olan bioindikator saprogen yosunların sututurların çirklənmə dərəcəsindən və tədqiqat ilinin mövsümündən asılı olan artma dinamikası öyrənilərkən, polisaprob yosunların intensiv inkişafı iyul-avqust ayı və sentyabrın başlanğıcında qeyd edildi. Lakin, tədqiqatdan alınan nəticələr əsas verir ki, Naxçıvan MR-in suları hələlik güclü şəkildə çirklənməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qəhrəmanov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikası sularının çirklənməsini göstərən indikator yosunlar / Naxçıvan bu gün: islahatlar, perspektivlər. 5-6 oktyabr 2007-ci il tarixində keçirilmiş Beynəlxalq Simpoziumun materialları. Bakı: Nurlan, 2008, s. 471-476.
2. Qəhrəmanov S. H., Qənbərov D.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasında su mənbələrinin çirklənməsinin indikator yosunlara görə təyini / BDU-nin 90 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Konfransın materialları. Bakı, 2009, 458 s.
3. Баринова С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996, 365 с.
4. Волошко Л.Н., Плющ А.В., Титова Н.Н. Токсины цианобактерий (*Cyanobacteria*, *Cyanophyta*) // Альгология, 2008, т. 18, № 1, с. 3-20.
5. Киврак Э., Гюрбюз Х., Альтунер З., Сулун А. Фитопланктон и качество воды основных проточных водоемов северо-восточного региона Турции (район Эрзурума) // Альгология, 2007, № 2, с. 203-220.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Фитопланктон и его продукция / Под ред. Г.Г.Винберга. Ленинград, 1984, 31 с.
7. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1): Зеленые водоросли. Класс улотриксые. Ленинград: Наука, 1986, 360 с.
8. Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2): Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые. Ленинград, 1982, 620 с.
9. Тавасси М., Баринова С.С., Анисимова О.В., Нево Э., Вассер С.П. Водоросли-индикаторы природных условий в бассейне реки Яркон (Центральный Израиль) // Альгология, 2005, № 2, с. 51-78.

10. Barinova S., Tavassi M. Study of seasonal influences on algal biodiversity in the River Yaron (central Israel) by bio-indication and canonical correspondence analysis (CCA) // Tr. J. of Botany © Tubitak, 2009, v. 33, p. 353-372.

Сейфали Кахраманов

**ПЕРВИЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САПРОГЕННЫХ
ВОДОРΟΣЛЕЙ – ИНДИКАТОРОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВОДОЕМАХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье сообщаются краткие сведения о факторах загрязнения озер, рек и водоемов Нахчыванской Автономной Республики. Изложены результаты исследований по оценке степени загрязнения водной экосистемы водохранилищ и водостоков Нахчыванской АР на основании полученных данных о флористических показателях водорослей индикаторов. Приведены первые сведения о динамике изменения видового состава биоиндикаторов-водорослей, иногда вызывающие «цветение» воды в зависимости от степени загрязнения водоемов в отдельные сезоны и годы исследований. В сезонном аспекте самое интенсивное развитие полисапробных водорослей установлено в период июля-августа и в начале сентября. Однако, полученные результаты исследований дают основание утверждать, что за исключением Нахчыванского водохранилища, другие водоемы на территории Нахчыванской АР пока сильно не загрязнены.

Ключевые слова: водоросли, индикатор, сапроген, трофик, гепатотоксины, нейротоксины, дерматотоксины, эндотоксины.

Seyfali Gahramanov

**PRIMARY RESEARCH OF SAPROGENOUS ALGAE AS
INDICATORS OF POLLUTION IN WATER RESERVOIRS
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper reported a summary of the factors pollution of lakes, rivers and water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic. The results of researches to assess the degree of contamination of the aquatic ecosystem of reservoirs and drains of the Nakhchivan Autonomous Republic on the basis of the obtained data on performance indicators floral blooms. Powered by the first information about the dynamics of changes in the species composition of the algae bio-indicators, sometimes causing a “bloom” of water at depending on the degree of water are pollution in some seasons and years of research. The

seasonal aspect of the most intensive development polysaprobic algae found in the period of July-August and in early September. However, the results of research provide to be an exception the depot Nakhchivan foundation that other aquatic ecosystem is in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic is not shape greatly contaminated.

Key words: *algae indicator saprogenic, tropism, hepatotoxins, neurotoxins, dermis toxins, endotoxins.*

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

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN YABANI TAXIL NÖVLƏRİNİN (*TRITICUM* L.) TOPLANILMASI, ÇOXALDILMASI VƏ TƏBİİ ZONALARINA REİNTRODUKSİYASI

*Muxtar respublika ərazisində buğda cinsinin becərilən və yabani halda bitən 12 növünə (*T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (araraticum) Jakubz., *T. dicoccum* (Schrack) Schuebl., *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. Vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host., *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski) rast gəlinir ki, bunların da bir çoxu nadir və itmək təhlükəsi altındadır. Bunun üçün onların toplanılması, yeni yayılma zonalarının aşkarlanması, reintroduksiyası və buğda ilə bağlı seleksiya işlərində əhəmiyyətli şəkildə istifadə edilməsi böyük elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir.*

Açar sözlər: *T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (araraticum) Jakubz., *T. Dicoccum* (Schrack), *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host., *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski.

Buğda bitkisi Poaceae Barnhart – Qırıckimilər fəsiləsinin *Triticum* L. Buğda cinsinə daxildir. Beynəlxalq təsnifata görə dünyada *Triticum* L. cinsinin 30 növü məlumdur. Buğdaların təbiətdə mövcud olan yabani növlərinin Azərbaycanda yayılma arealı çox genişdir. Belə ki, XX əsrin ikinci yarısından etibarən keçirilmiş ekspedisiyalar zamanı toplanmış buğda nümunələrinin diqqətlə öyrənilməsi nəticəsində aydın olmuşdur ki, 14 buğda növünü əhatə edən bir çox növmüxtəlifliklərinə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində rast gəlmək mümkündür. Naxçıvan yaxınlığında aparılan “Kültəpə” və Xaraba Gilan qazıntıları zamanı kömürlənmiş buğda və arpa dənələri tapılmışdır ki, bu da buğda bitkisinin regionda becərilməsinin 4-5 min il tarixə malik olduğunu sübut edir [4, s. 3-5; 1, s. 327-330; 9, c. 234-239; 14, c. 72-75; 2].

Bəzi müəlliflər Afrika və Asiyada buğdadan 6-7 min il bundan əvvəl istifadə edildiyini, digərləri isə Kiçik Asiyada hətta 8 min il bundan əvvəl istifadə olunduğunu qeyd edirlər [11, s. 3-8]. Bu qədər qədim bir tarixə malik olan buğda bitkisinin dərinə və elmi əsaslarla öyrənilməsinə təqribən 200 il bundan əvvəl başlanılmışdır. O vaxtdan indiyə qədər keçən uzun dövr ərzində buğda bitkisinin seleksiyasına dair çoxlu məqalələr, monoqrafiyalar, tədris vəsaitləri

və s. yazılmışdır. Buğda bitkisinə həsr edilmiş ən böyük işlərdən Nosatovskinin “Buğdanın biologiyası” [15], Kupermanın 1950-ci ildə “Buğdanın becərilməsinin bioloji əsasları” [10], V.F.Dorofeyev, M.M.Yakubçiner və başqalarının “Dünya buğdaları” [7] və başqa əsərləri göstərmək olar.

Muxtar respublikada buğdaların elmi əsaslarla tədqiqi AMEA Naxçıvan Bölməsinin Bioresurslar İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən aparılmaqdadır [5; 6]. Muxtar respublika ərazisində buğda cinsinin becərilən və yabani halda bitən 12 növünə (*T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (araratikum) Jakubz., *T. dicoccum* (Schränk) Schuebl., *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host., *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski) rast gəlinir ki, bunların da bir çoxu nadir və itmək təhlükəsi altındadır. Ona görə də bu növlərin toplanılması, artırılması və reintroduksiyası aktual problemlərdəndir.

T. boeoticum Boiss. (1853) – yabani təkdənli buğda (Beoti buğdası, Ceyran buğdası). Azərbaycanda ilk dəfə M.M.Yakubsiner tərəfindən 1931-ci ildə Azərbaycanın Naxçıvan bölgəsində aşkar olunmuşdur. Akademik İ.D.Mustafayev Azərbaycanın (1961-1967-ci illərdə) Şabran, Dəvəçi, Şamaxı bölgələrində bu buğdanı aşkar etmişdir. *T. boeoticum* əsasən payızlıq nadir hallarda yazlıqdır. Bizim ölkədə yalnız payızlıq formaları məskən salmışdır, yabani dənipulcuqlu, diploid ($2n = 2x = 14$). Cücərtiləri antosianlı tünd yaşıldır. Kollanması güclüdür. Cavan bitkilərin kolu səriləndir, sonradan dirsəklənib qalxır. Gövdəsi nazik, möhkəm və yatmayandır. Gövdə buğumları əsasən bənövşəyi olub, cod tüklüdür. Bitkinin hündürlüyü 40-100 sm. Dənləri yüksək dərəcədə şüşəvaridir və onlarda zülalın miqdarı yüksək olub 37%-ə çatır. 100 q dəndə yaş kleykovinanın miqdarı 57,5%, triptofanındakı 207 mq-dır. Qonur və sarı pas, gövdə pası, tozlu, bərk sürmə və unlu şəh xəstəliklərinə davamlıdır. Sünbülləri spontan sılan və dənləri çətin döyüləndir. Şaxtaya və quraqlığa dözümlü yüksək deyil.

T. monococcum L. (1753) – mədəni təkdənli buğda. Mədəni təkdənlinin e.ə. 7500-6700-ci illərə aid edilən kömürlənmiş dənlər şəklindəki ən qədim qalıqları İranda tapılmışdır. Arxeoloji qazıntılar nəticəsində həmin növ Gürcüstan (e.ə. 6000-5000-ci illər), Türkiyə (e.ə. 5800-5000-ci illər), İraq (e.ə. 5800-5600-cü illər) və Bolqarıstanda (e.ə. 5000-ci il) də aşkar edilmişdir. Bütün bunlar mədəni təkdənlinin neolit dövründə kütləvi surətdə becərildiyini sübut etmişdir. 1884-cü ildə M.Beyjerik *T.monococcum*-un *T.boeoticum*-dan törəməsi haqda fikir söyləmiş. A.D.Qorgidze mədəni təkdənlinin mənşəyini hazırda nəslə kəsilməmiş protomacha populyasiyasının ilkin diploid formaları ilə əlaqələndirmişdir. Digərləri (Kuckuck 1959, 1970; Dorofeev 1969) mədəni təkdənlinin yabani təkdənliyə mutasiyalar yolu ilə əmələ gəldiyini söyləmişlər. Əsasən yazlıq tək-tək hallarda payızlıqdır. Cücərtiləri tünd yaşıl və antosianlıdır, zəif tüklüdür. Kollanması yüksəkdir. Kolları əksərən dikduran, yarımşərilən, tək-tək hallarda yığılandır. Gövdələri birinci buğumdan şaquli olaraq yuxarı millənir. Gövdənin hündürlüyü 60-130 sm-dir. Gövdə nazik, içiboş və elastikdir, yerə yatmır.

Dənlərində zülalın miqdarı 27,8% -ə, zülalda lizinin və triptofanın miqdarı, müvafiq olaraq 2,8 və 1,05%-ə çatır. Yatmaya davamlıdır. Becərilmə şəraitinə tələbkar deyil. Lakin yüksək aqrofondda yüksək məhsul verir. *T. monococcum*-un ayrı-ayrı nümunələri bərk sürmə, tozlu sürmə və unlu şəh xəstəliklərinə qarşı yüksək immunitet və davamlılıq nümayiş etdirirlər. *T. monococcum* göbələk xəstəliklərinə qarşı davamlı növ kimi xarakterizə olunmuşdur. Sünbül oxu sıx və sünbülü çətin döyüləndir, dən məhsuldarlığı aşağıdır. Kleykovinin keyfiyyəti aşağıdır. Quraqlığa az davamlıdır.

T. montanum (araraticum) Jakubz. (1947) – yabanı cütdənli buğda (Ağrıdağ buğdası). *T. montanum* Cənubi Qafqazda, bəzi əlamətlərinə, xüsusilə yarpaqlarının cod tüklülüynə görə bənzədiyi *T. boeoticum* ilə demək olar ki, həmişə birgə rast gəlinir. V.F.Dorofeevin fikrincə *T. araraticum* diploid buğda ilə *Ae. speltoides*-in çarpazlaşması nəticəsində meydana çıxmışdır. Payızlıqdır, cücərtilləri zəif bənövşəyi və ya yaşıl olub, tüklüdür. Gövdəsi nisbətən nazik olub hündürlüyü 60-120 sm-dir. Gövdə buğumları zəif və ya sıx tüklüdür. Yarpaq ayası çox nazik və ensizdir. Aşağı yarpaqların qını cod tüklərlə örtülüdür. Dənləri şüşəvarıdır, onların tərkibində zülalın miqdarı çox olub 30%-ə, zülalda lizinin miqdarı 2,17-ə çatır. Becərilmə şəraitinə tələbkar deyil. Quraqlığa davamlılığı yüksək, istiyə davamlılığı ortadır. Unlu şəhə və tozlu sürməyə immuniteti var. Sünbül oxu spontan sınıdır, çox çətin döyüləndir, dən məhsuldarlığı aşağıdır. *T. araraticum* göbələk xəstəliklərinə az və ortadavamlı və o cümlədən pəsin bütün formalarına yoluxa bilən növ kimi səciyyələndirilmişdir.

T. dicoccum (Schränk) Schuebl (1818) – adi pərinç, mədəni pərinç (Dikkum buğdası). Adi pərinç e.ə. V-IV əsrlərdə qədim Babilə, Kiçik Asiya, Suriya, Cənubi Ərəbistan, Misir və İranda becərilmişdir. O, qədimdə Yer kürəsində mühüm təsərrüfat əhəmiyyətinə malik olan ilk çörək bitkilərindən biri idi. Dağlıq Kürdüstanda qazıntılar zamanı eradan əvvəlki VII minilliyə aid olan təbəqələrdə də yabanı təkdənli və pərinç dənləri ilə qarışıq halda mədəni pərinç tipli dənlər də aşkar edilmişdir. Əksəriyyəti yazlıqdır. Yalnız Qərbi Avropada payızlıq, yarım-payızlıq və gecikmiş yazlıq formaları geniş yayılmışdır. Morfoloji əlamətlərinə görə digər buğda növlərindən asanlıqla fərqlənir. Bitkinin boyu 50-150 sm arasında dəyişir. Yarpaqları məxmər kimi tüklü, kələ-kötür və ya çılpəqdır. Sünbülləri 5,0-12,5 sm uzunluqdadır, qılçıqlıdır. Yarpaq qını tükcüklü və ya çılpəqdır. Sünbülləri basıldıqda sünbülcüklərə bir qədər çətin parçalanır. Dənlərində zülalın miqdarı çox olub 23,9%-ə çatır. İqlim və torpaq şəraitinə tələbkar deyil və tez yetişəndir. Sünbülü sınıdır, çətin döyüləndir, dən məhsuldarlığı bərk buğda ilə müqayisədə xeyli aşağıdır.

T. turgidum L. (1753) – Turgid buğdası, İngilis buğdası. Turgid buğdasının qədimliyi onun dənlərinin misir ehramlarından tapılmasıdır. İsveçrədə neolit dövrünə aid olan arxeoloji materiallar içərisində *T. turgidum*-a aid kömürlənmiş dənlər aşkar edilmişdir. Bu növün dənlərinə İtaliya və İspaniyanın da arxeoloji materialları arasında təsadüf edilmişdir. Yazlıq, yarım-payızlıq və payızlıq. Cü-

cərtilləri yasəmənli-yaşıl və tünd yaşıldır. Bitkiləri qalın uzun gövdəyə malikdir (120-200 sm), buğumalarının sayı 6-7-dir, düyünləri iridir, kollanması azdır. Yarpaq ayaları iridir (uzunluğu 20-34 sm, eni 1,0-1,5 sm) *T. dicoccum*-da olduğu kimi məxmər tükcüklərlə örtülüdür, az hallarda çılpaq və kələ-kötürdür. Hündürboylu olmalarına baxmayaraq, yerə yatmırlar. Bəzi formaları tez yetişkənliyi ilə fərqlənir. Qonur və sarı pas, unlu şəh və tozlu sürmə xəstəliklərinə qarşı qismən davamlıdır. Hündürboyludur (2 m-dək). *Triticum* cinsində rütubətə ən çox tələbkər növdür (quraqlıq olduqda məhsuldarlığı aşağı düşür). Sünbülü sınıdır, çətin döyüləndir, dən məhsuldarlığı bərk buğda ilə müqayisədə xeyli aşağıdır. Dənləri unludur və onlarda zülalın miqdarı azdır. Çörəkbişirmə keyfiyyəti aşağıdır.

T. durum Desf. (1798) – bərk buğda. Aparılan tədqiqatlar sayəsində bərk buğdanın e.ə. IV-III əsrlərdən etibarən becərildiyi aşkar edilmişdir. Əvvəllər bir çox nüfuzlu tritikoloqlar (Schulz, Flaksberqer 1911, Larionov 1914, Tschermak 1914, Dorofeev 1972) elə zənn edirdilər ki, bərk buğda bilavasitə *T. dicoccum*-dan törəmişdir. Lakin sonralar K.A.Flaksberger bərk buğdanın öz mənşəyini ümumi əcdad *T. dicoccum*-dan götürmüş qədim növ hesab etdi. Yazlıq, nadir hallarda yarımpayızlıq və payızlıq. Cücərtilləri göy-yaşıl, tünd yaşıl, sarımtıl yaşıl, bəzən bənövşəyidir, tüksüz, kələ-kötür və nadir hallarda məxmər tüklüdür. Kollanması zəifdir, kolu dikdurandır, gövdəsinin hündürlüyü 40-160 sm arasında dəyişir və gövdəsi əksər hallarda doludur. Yarpaqları göy-yaşıl, tünd-yaşıl, sarımtıl-yaşıl, çılpaq ya da məxmər tüklüdür. Dənləri yüksək dərəcədə şüşəvaridir və tərkibindəki zülalın miqdarı 12,1-21,9% təşkil edir. Yumşaq buğdaya nisbətən göbələk xəstəliklərinə, o cümlədən qonur və sarı pasa daha davamlıdır. Hündürboyludur (2 m-dək). rütubətə ən çox tələbkərdir, dənləri unludur, qışa və quraqlığa az davamlıdır.

T. turanicum Jakubz. (1947) – Turan, Xorasan və ya Mesopotamiya buğdası. Cücərtilləri yaşıl, tüksüz və azacıq kələ-kötürdür. Gövdəsinin hündürlüyü 110-135 sm, qalınlığı 3,5-4,0 mm-dir və bir qayda olaraq 6 buğumarasından ibarətdir. Dənlərində zülalın miqdarı 22,7-26,0%-ə çatır. Quraqlıq və qızmar istiyə davamlıdır. Göbələk xəstəliklərinə yoluxmasına görə bu növ daha çox yumşaq buğdaya bənzəyir. Unlu şəh, qonur və sarı pas, gövdə pası, bərk və tozlu sürmə xəstəliklərinə davamsızdır.

T. spelta L. (1753) – spelta buğdası. Son zamanlara qədər speltanın hələ tunc dövründə (e.ə. II minilliyin əvvəli) becərildiyi güman edilirdi. Çünki onun qalıqları qərbi avropa ərazisində – Hollandiya və Danimarkada, Sumpf xarabalıqlarında məhz bu qatlarda aşkar edilmişdir. Ön Asiyanın arxeoloji materiallarında spelta tapılmasa da, ilk dəfə speltanın Ön Asiya mənşəli olması ehtimalını irəli sürən N.İ.Vavilov (1926) olmuşdur. Sonralar ekspedisiyalar zamanı İranda və Mərkəzi Asiyada speltanın təmiz əkinləri, Cənubi Qafqazda isə (Mustafayev 1961, Dorofayev 1966) böyük müxtəlifliyi aşkar edildi. Bütün bunlar keçmişdə İranda, Türkiyədə, Mərkəzi Asiyada, Ermənistanda tapılmış tək-tük spelta sün-

büllərinin Asiya mənşəli olduğunu təsdiq etdi. Cücərtilər tükli, ilkin fazalarda yaşıl, tünd yaşıl və ya bənövşəyidir. Kolu dikduran, yarımşərilən və ya şəriləndir. Gövdəsinin uzunluğu 60-155 sm arasında dəyişir, içiboşdur. Gövdə buğumları çılpaq və ya zəif tükliyədir. Bəcərlmə şəraitinə tələbkər deyil, artıq rütubətə davamlıdır, dağlıq ərazilərdə yaxşı bitir, nisbətən qısa və yatmaya davamlıdır. Dənləri zülal ilə zəngindir (zülalın miqdarı 24,8%-ə çatır). Sünbül oxu sındır, çətin döyüləndir, dən məhsuldarlığı aşağıdır.

T. vavilovii (Thum) Jakubz. (1933) – Vavilov buğdası. Vavilov buğdasının tək-tək bitkiləri ilk dəfə 1929-30-cu illərdə M.Q.Tumanyan tərəfindən Ermənistanda qədim yerli erməni Dir sortu içərisində qarışıq qismində aşkar edilmişdir. Azərbaycanda vavilov buğdası ilk dəfə 1973-cü ildə İ.D.Mustafayev tərəfindən aşkar edilmişdir. Cücərtilər yaşıl qısa və seyrək tükliyədir. Kollanması ortadır (bir bitkiyə 5 gövdə düşür). Kolu əvvəl dikduran, sonra yarımyığılandır. Gövdəsi qalın və möhkəmdir, uzunluğu 80 sm-dir. Gövdə buğumları qısa və qabarıqdır. Yarpaqlanması zəifdir. Dənlərində zülalın miqdarı 17,2%-ə çatır. Quraqlıq və qızmar istiyə davamlıdır. Təsərrüfat əhəmiyyəti yoxdur. İstiyə tələbkərdir. Qonur və sarı pas, gövdə pası, tozlu və bərk sürmə, unlu şəh xəstəlikləri, Hessen və İsveç milçəkləri ilə güclü tərzdə yoluxur və zədələnir.

T. compactum Host (1809) – kompakt buğdası. Cücərtilər yaşıl və ya göyümtül yaşıldır. Yarpaq ayaqları tikancıqlarla örtülü olub kələkötürdür. Yarpaq qını çılpaq və ya tükliyədir. Sünbülləri sıx tükli və ya tüksüzdür. Dənlərində zülalın miqdarı 15,5-22%-ə, zülalda lizinin miqdarı 1,94-2,44%-ə çatır. Bəzi nümunələri yüksək çörəkbişirmə keyfiyyətinə malikdir. Əksər nümunələri yatmaya meyllidir. Qonur və sarı pas, tozlu sürmə xəstəliklərinə qarşı həssasdır. Məhsuldarlığı aşağıdır. Şaxtaya və qısa davamlılığı azdır.

Tədqiqatımızın əsas məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yabani halda yayılmış və mədəni əkinlərdə rast gəlinən buğda növlərinin toplanılması, onların Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində əkilərək çoxaldılması, əsas yayıldığı zonalara reintroduksiyası və İnstitutun taxıl bitkiləri ilə bağlı seleksiya proqramında istifadə edilməsindən ibarətdir. Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutundan və AMEA Genetik Ehtiyatları İnstitutundan *T. boeoticum* Boiss. – Yabani birdənli, Toudar buğdası; *T. dicoccum* (Schrunk) Schuebl. – Mədəni ikidənli buğda; *T. spelta* L. – Spelta buğda; *T. aestivum* L. – Yumşaq buğda; *T. monococcum* L. – Təkdənli buğda; *T. durum* Desf. – Bərk buğda; *T. montanum* (araraticum) Jakubz. – Dağ (Ağrıdağ) buğdası növləri əldə edilmişdir. Əldə olunmuş növ nümunələri Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində çoxaldılması üçün əkilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorafeevin [13], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [3] metodikalarından, riyazi hesablamalar B.A. Dospexova [8], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifata [12], üsul və yanaşmalarından istifadə olunmuşdur.

Bu məqsədlə may, iyun, iyul aylarında mütəmadi olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarına (Sədərek, Şərur, Kəngərli, Şahbuz, Babək, Culfa, Ordubad) ekspedisiyalara gedilmiş, yabanı taxıl nümunələri toplanılaraq herbariləşdirilmişdir. Əldə edilmiş taxıl nümunələri AMEA Genetik Ehtiyatları İnstitutunun mütəxəssisləri ilə birgə təyin ediləcəkdir. *Triticum* L. cinsinə aid olan nümunələr Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində artırılaraq təbii zonalarına reintroduksiya olunacaqdır.

Tədqiqatın nəticələrindən taxılçılıqla bağlı seleksiya işlərində biotik və abiotik amillərə davamlı sortların yaradılmasında, dayanıqlı genlərin yeni sortlara ötürülməsində və ekoloji baxımdan təmiz olan yeni sort və formaların yaradılmasında istifadə ediləcəkdir. Yabanı buğdaların genofondu yaradılacaq və gələcək nəsilər üçün qorunub saxlanılması təmin ediləcəkdir. Hal hazırda növ nümunələrinin biçini aparılmış və toxum ehtiyatı əldə edilmişdir. Növbəti mərhələdə toplanılmış nümunələrin reintroduksiya olunması nəzərdə tutulmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əminov N.X. Buğda genomlarının mənşəyi və təkamülü // AMEA Botanika İnstitutunun Elmi əsərləri, 2007, 27 c., s. 327-330.
2. Əminov N., Əliyeva A. *Aegilops* L. və *Triticum* L. cinsləri arasında qarşılıqlı genetik münasibətlər. Bakı: Elm, 2012, 452 s.
3. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
4. Mustafayev İ.D. Azərbaycan bir çox buğda növlərinin vətənidir. Bakı: Azər-nəşr, 1964, s. 3-5.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan, 2010, 676 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*) Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
7. Дорофеев В.Ф., Якубцинер М.М., Руденко М.И. Пшеницы мира. Ленинград: Колос, 1976, 486 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
9. Кулешов Н.Н. Экспедиция в Азербайджан в 1926 г. // Труды по прикладной ботанике, генетика и селекция, 1929, т. 2, вып.1, с. 234-239.
10. Куперман Ф.М. Биологические основы продуктивности пшеницы. Москва: Колос, 1950, 248 с.
11. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика. Москва: Колос, 1980, 384 с.

12. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1984, 84 с.
13. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
14. Мустафаев И.Д. Развитие селекционно- генетических исследований в Азербайджане и роль ученых АН СССР // Изв. АН Азербайджанской ССР. Серия биологически наук. 1974, № 1, с. 72-75.
15. Носотовский А.Я. Пшеница. Москва: Колос, 1965, 568 с.

Гюнель Сеидзаде

**СБОР, РАЗВЕДЕНИЕ И РЕИНТРОДУКЦИЯ В ПРИРОДНЫХ
ЗОНАХ ВИДОВ ДИКОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM* L.),
РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

На территории Нахчыванской Автономной Республики встречаются 12 видов пшеницы (*T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (*araraticum*) Jakubz., *T. dicoccum* (Schrank), *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host, *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski), выращиваемых в культуре и в диком виде. Целью исследования является сбор вышеуказанных видов пшеницы, которые встречаются в культурных посевах и в диком виде на территории республики. Результаты исследования будут в дальнейшем использованы в селекционных работах по зерновым для создания новых сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам, передачи устойчивых генов и создания экологически чистых форм и сортов.

Ключевые слова: *T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (*araraticum*) Jakubz., *T. dicoccum* (Schrank), *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host, *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski.

Gunel Seyidzadeh

**COLLECTION, GROWING AND REINTRODUCTION INTO
NATURAL AREAS OF WILD WHEAT (*TRITICUM* L.)
SPECIES WIDESPREAD IN THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

In the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic found 12 species of wheat (*T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (*araraticum*) Jakubz., *T. dicoccum* (Schrank), *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host, *T. aestivum* L.,

T. carthlicum Nevski) grown in culture, and in the wild. The aim of the study is to collect the above types of wheat, which are found in cultivated crops and wild in the territory of autonomous republic. The findings will then be used in breeding work on the grain to create new varieties resistant to biotic and abiotic factors, and the transfer of resistant genes and the creation of environmentally friendly forms and varieties.

Key words: *T. boeoticum* Boiss., *T. monococcum* L., *T. montanum* (*araraticum*) Jakubz., *T. dicoccum* (Schrunk), *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. spelta* L., *T. vavilovii* Jakubz., *T. compactum* Host, *T. aestivum* L., *T. carthlicum* Nevski.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun maliyyə yardımını ilə yerinə yetirilmişdir.

Qrant № EIF/GAM-3-2014-6(21)-24/17/3

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ИБРАГИМ ГАСАНОВ

Нахчыванского Отделения НАН Азербайджана

E-mail: ibragim-gasanov2016@bk.ru

**ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ И ПОЛЕЗНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *GERANIACEAE* ADANS,
РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВО ФЛОРЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье рассматриваются морфологические особенности, полезные свойства, закономерности распространения гераниевых, а также приведены результаты установления исчезающих видов семейства Geraniaceae Adans во флоре Нахчыванской АР. На основе изучения собранных нами материалов выявлено, что во флоре республики распространены виды 2 родов – Erodium L. и Geranium L. Установлено, что в связи с расширением территорий пастбищ и влиянием антропогенных факторов сужены границы ареалов некоторых видов семейства.

Ключевые слова: герань, двудольные растения, однолетние, аистник.

Во всем мире известно более 800 видов трав и полукустарников семейства гераниевых – *Geraniaceae Adans*, распространенных в тропическом поясе и в горах. Название происходит от греческого слова «geranion» или «geranious», которое означает «журавельник», так как плоды гераней напоминают клюв журавля. В Германии герань называют «*Storchnabel*», что переводится как «нос аиста», в Англии и США – «*Grantsbills* – журавельник. В Европе герань была введена в культуру в XVIII веке, а в России появилась в начале XVIII века и получила широкое распространение в первой половине XIX века, когда русские ботаники начали активное изучение флоры Кавказа. Семейство гераниевых представлено в Азербайджанской Республике 23 видами [5, с. 78], а в Нахчыванской АР 2 родами и 13 видами [6, с. 125].

В статье рассмотрены морфологические особенности, полезные свойства, закономерности распространения гераниевых и приведены результаты установления исчезающих видов семейства *Geraniaceae Adans* во флоре Нахчыванской АР. На основе изучения собранных нами материалов выявлено, что во флоре республики распространены виды 2 родов – *Ero-*

dium L.Her. (*E. cicutarium* L., *E. hoefftianum* C.A.Mey., *E. oxyrhynchum* Bieb, *E. turcmenum* Litv.) и *Geranium* L. (*G. platypetalum* Fisch.&C.A.Mey., *G. sylvaticum* L., *G. collinum* Steph., *G. depilatum* (Somm and Levier) Grossh., *G. molle* L., *G. rotundifolium* L., *G. divaricatum* Ehrh., *G. tuberosum* L.). Установлено, что в связи с расширением территорий пастбищ и воздействием других антропогенных факторов сужены границы ареалов некоторых видов.

Зональные исследования гераней являются актуальными для выявления реальной картины таксономического разнообразия и распределения представителей этого семейства на разных территориях Нахчыванской Автономной Республики. Цель и задача работы заключались в составлении и анализе таксономического спектра видов гераней и уточнении характера их распространения на территории Нахчыванской АР.

Для достижения настоящей цели в 2016 году в ходе маршрутных экспедиций по исследуемой территории собраны гербарные материалы, определен их видовой состав и проведен анализ семейства *Geraniaceae* Adans. Полевые исследования со сбором гербарного материала проводились общепринятыми геоботаническими методами. В результате проведенных экспедиций были собраны более 150 растительных образцов представителей семейства и проведен анализ материалов, полученных из различных районов автономной республики. При анализе собранных материалов составлены биоморфологические особенности и конкретные местообитания видов рода *Erodium* L. Ниже приведено описание представителей этого рода.

***Erodium cicutarium* L.** (Аистник обыкновенный). Однолетнее или двулетнее травянистое растение [3, с. 4; 6, с. 5] с тонким мочковатым корнем, достигает в высоту 5-10 см. Стебель простертый или восходящий, покрыт жесткими волосками, длиной до 50 см. Листья черешковые, перисторассеченные с обеих сторон, яйцевидной формы. Прикорневые листья собраны в розетку, при развитии стеблей отмирают, стеблевые супротивные. Цветки – пятилепестковые, несколько неправильные, бордовые, бледно-пурпурные или розовые, собраны в соцветие зонтик из четырех-семи цветков. Цветёт с апреля по август. Плод – коробочка, длиной 3-4 см, покрыт жесткими волосками, состоит из пяти сухих односемянных плодников, расположенных вокруг основания сильно разросшейся вверх цветочной оси. По созревании плодники отделяются от этой оси и заворачиваются вверх, оставаясь, однако же, в связи с цветочной осью посредством длинных придатков или хвостиков, снабженных волосками на одной стороне. Плоды созревают в июне-октябре. Распространен в Бабекском, Ордубадском, Джульфинском и Шарурском районах. Растёт в полях, садах и полупустынях. В народной медицине аистник широко используют при лечении желудочно-кишечных заболеваний (8), язвы желудка, гастрита, колита,

ангин, бронхита, эпилепсии, бессонницы, легочных кровотечений. А также при стенокардии, гипертонии, ослаблении слуха [8, с. 159].

***Erodium hoefftianum* С.А.Мей.** (Аистник Геффта). Однолетнее опушенное снизу длинными мягкими волосками растение [6, с. 9; 2, с. 175; 5, с. 70], обычно железистое. Стебли 13-15 см высотой. Листья яйцевидно-продолговатые или продолговатые, перисто надрезанные или рассеченные, с 3-7 сверху сливающимися долями или сегментами; сегменты зубчатые, нижние длинно-черешковые. Прилистники и прицветники ланцетные, пурпурные. Соцветие железистое. Зонтики с 4-8 цветками. Чашелистики длинно-остроконечные, 4-7 мм длиной. Лепестки лиловые, 7-9 мм. Длина створки плода 6 мм, а носик 6-8 см. Цветёт в апреле-мае. Вид распространен на равнинах, в низинах до среднего горного пояса и на сухих склонах на территории Джульфинского района вблизи села Аразин [6, с. 9; 2, с. 175; 5, с. 70].

***Erodium oxvrrhynchum* Bieb.** (Аистник остроносый). Однолетнее или двулетнее растение, опушено мелкими прижатыми волосками [6, с. 8; 2, с. 174; 5, с. 65], не железистое. Стебли прямые, восходящие или простертые, ветвистые, 20-50 см высотой. Листья яйцевидные или яйцевидно-треугольные, тупые, трехлопастные, трехраздельные или трехрассеченные с перисто-лопастными или перисто-раздельными долями, из которых средние значительно крупнее боковых; дольки листьев тупые. Зонтики 2-4-цветковые. Цветоножки после цветения отогнутые. Чашелистики 4-7 мм длиной, с коротким острым концом. Лепестки 6-7 мм длиной, пурпурно-фиолетовые. Длина плода составляет 7-11 см. На внутренней стороне он покрыт густыми и длинными шелковистыми волосками. Цветёт в апреле-мае, плодоносит в мае-июле. Вид распространен на низменности и в нижнем горном поясе (редко в среднем), на сухих глинистых, каменистых местах вблизи села Котам Ордубадского района.

***Erodium turkmenum* Litv.** (Аистник туркменский). Однолетнее растение [6, с. 9; 2, с. 174], с густым железистым опушением, более низкорослое (до 25-30 см), ветви растопырены. Стебли прямые, восходящие или простертые, ветвистые, с перисто надрезанными или раздельными сегментами; стержень листьев с лопастинками между отдельными сегментами. Прилистники яйцевидно-ланцетные, заостренные, железисто волосистые, 6-12 мм длиной. Лепестки лиловые или синие, 7-8 мм. Створки плода 10-11 мм, с длинными белыми волосками. Цветёт в мае-июне. Вид распространен на равнинах, в горах. Встречается на сухих склонах, в полупустынях Ордубадского и Шахбузского района Нахчыванской АР.

Также дано описание видов рода *Geranium* L.

***G. platypetalum* Fisch&С.А.Мей** (Герань плосколепестная). В природе часто встречается на субальпийских лугах Кавказа, а в культуре используется с начала XIX в., когда русские ботаники стали изучать расти-

тельность Кавказа. Многолетник с толстым коротким корневищем образует высокий (60-70 см), плотный, красивой формы куст. Иногда диаметр такого куста достигает 100 см. Устойчив в культуре. Куст без деления и пересадки может существовать до 15 лет. Все растение ароматно, густо покрыто волосками. Листья сине-зеленые, округлые, шириной до 12 см, на длинных черешках, надрезаны на две трети на широкие яйцевидные доли. Пластинка листа тонкая, мягкая, опушенная. Листья появляются в конце апреля и отмирают при наступлении морозов. Стебли прямые, на них располагаются сине-фиолетовые цветки до 4-5 см в диаметре, с широкими, к основанию клиновидными, волосистыми, выемчатыми по краю лепестками. Цветение начинается в июне и продолжается около двух месяцев, в августе созревают семена. Размножается делением куста весной или в конце лета и семенами. При посеве семян под зиму весной появляются сеянцы, которые зацветают на второй год. Вид широко используется в цветниках. Герань плосколепестная предпочитает солнечные места обитания, плодородные почвы, нормальное увлажнение. Вид распространен в горных поясах (от 2300-3500 м над уровнем моря) Шахбузского и Ордубадского районов. В культуре используется с начала XIX века [5, с. 6; 3, с. 21].

***G. sylvaticum* L.** (Герань лесная). Вид многолетний, травянистый [5, с. 7; 8, с. 465]. Корневище вверху утолщено и покрыто остатками прикорневых листьев. Стебли достигают в высоту 30-80 см, прямостоячие, в верхней части разветвлённые, покрытые волосками. Прикорневые почковидно-округлые (почти семираздельные), на длинных волосистых черешках листья собраны в розетку, сверху покрыты прилегающими волосками. Доли их широко-ромбические или яйцевидные, неглубоко перисто-надрезанные или крупнозубчатые. Средние стеблевые листья значительно меньше. Верхние стеблевые листья супротивные, почти сидячие. Ланцетные прилистники длиной до 2 см. Цветки крупные, собраны по два в рыхлое соцветие. Цветоносы всегда торчащие (этим герань лесная отличается от близкородственного вида – герани луговой, у которой цветоносы до и после цветения отклонены вниз). Лепестки обратнойяйцевидные, длина до 15-20 мм. В зависимости от почвенных условий, цвет лепестков варьирует от розоватого до голубоватого, редко белый. Чашелистики в 1,5-2 раза короче лепестков. Тычинок десять, от половины высоты они реснитчатые, к основанию расширяются. Цветёт в июне-июле. Распространяется преимущественно семенами. Растение холодного и умеренного пояса. Обычное растение тенистых смешанных и лиственных лесов, зарослей кустарников. Растёт на довольно богатых увлажнённых почвах. Распространено в Шахбузском районе (высота 1800-3500 м над уровнем моря). Могут использоваться в смешанных цветниках, но на втором плане, так как листья в августе уже отмирают. Применяется в медицинских целях.

***G. collinum* Steph.** (Герань холмовая). Травянистый многолетник 15-40 см высотой с тонким корневищем, восходящими стеблями, округлыми, глубоко надрезанными на 3-7 долей листьями. Цветки расположены попарно на длинных пазушных цветоножках. Цветы правильные, до 3,5 см в диаметре, с 5 чашелистиками, 5 розовато-фиолетовыми лепестками, 10 тычинками и одним пестиком с верхней завязью. Плоды – коробочки. В культуре зацветает на второй год жизни. Цветёт с мая по июль, плоды созревают примерно через месяц после цветения. Размножается семенами и вегетативно. Вид требователен к влажности, обитает в речных долинах, на прибрежных и горных лугах, вдоль оросительных каналов и т.п. Мирится с некоторым засолением почвы. Хорошо отрастает после скашивания и сжатия. Легко переносит вытаптывание. Распространен в Шарурском районе (900-3000 м над уровнем моря). Как и другие виды рода, герань холмовая – медоносное растение. Ее надземные побеги до недавнего времени использовали для окрашивания шелковых тканей. Ареал незначительно уменьшается [5, с. 8; 3, с. 43].

***G. depilatum* (Somm.&Levier) Grossh.** (Герань безволосая). Многолетнее или двулетнее растение. Стебли восходящие или прямые, ветвистые, покрытые коротким и густым опушением с примесью коротких железистых волосков, 30-60 см высотой. Листья прикорневые на длинных черешках, в очертании почковидно-округлые; сегменты их широко-клиновидные, тупо-зубчатые. Стеблевые листья супротивные, верхушечные сидячие. Пластинки листьев с обеих сторон прижатые и волосистые. Цветоносы двухцветковые, пазушные, длиннее листьев. Чашелистики продолговатые. Лепестки мелкие, синевато-фиолетовые, с выемкой на вершине. Створки плода прижато-волосистые. Растёт в лесах, кустарниках, на лугах (высота 800-2000 м над уровнем моря) [5, с. 38].

***G. molle* L.** (Герань нежная или мягкая). Однолетник или двулетник. Стебли обычно в числе трех-пяти, 10-30 (40) см высотой, покрыты редкими отстоящими волосками, сверху дополнительными, иногда железистыми. Прикорневые листья округло-почковидные, на длинных, черешках, имеющих сверху отклонённые длинные волоски. Пластинки округло-почковидные, 2-3 см шириной, на три четверти рассечены на 7-9 обратно-яйцевидных долей. Вверху неглубоко надрезаны на 3-5 тупых долек, пластинки с обеих сторон покрыты прилегающими мягкими шелковистыми волосками; нижние стеблевые листья супротивные, на более коротких черешках и с более узкими долями, верхние – еще более мелкие; прилистники широкояйцевидные, сухо-кожистые, буроватые. Цветоносы супротивны верхушечным листьям, волосистые и железистые, при плодах отклонённые, 1-3 см длиной, несут по две и более коротких цветоножки. Цветки 4-7 мм длиной. Чашелистики яйцевидные, коротко-остистые, длинноволосистые, 4-5 мм длиной, обратосердцевидные, бледно-пурпур-

ные или розовато-фиолетовые, в основании реснитчатые. Тычиночные нити голые. Створки плода морщинистые, клюв железисто-опушенный. Цветёт в апреле-мае; плодоносит в мае-июне. Растёт на сухих лужайках, по окраинам дорог и полей в Бабекском районе (900-1300 м над уровнем моря). Ареал незначительно уменьшается [5, с. 7; 8, с. 172; 3, с. 55].

***G. rotundifolium* L.** (Герань круглолистная). Однолетник [5, с. 7; 8, с. 172; 3, с. 56.]. Сизовато-зеленое (изредка частично краснеющее) растение с прямым, крупным, обычно в верхней части ветвистым стеблем, 15-75 см высотой. Нижние листья продолговато-эллиптические, к основанию суженные, остальные (на неветвистой части стебля иногда довольно густо расположенные) эллиптические, яйцевидные или округло-яйцевидные, тупые или островатые. Листья на самом кончике обычно с очень коротким заострением, плоские или слегка обратно-колокольчатые. При основании зонтика закругленные, к верху постепенно уменьшающиеся. Зонтики небольшие, толстые, с неравными лучами. Оберточки из пяти толстых, травянистых, серо (реже желтовато)-зеленых, яйцевидных или эллиптических листочков. На верхушке более или менее длиннозаостренные, сильно между собой неравные листочки, 7-10 мм длиной и 5-6 мм шириной, с 5-9 жилками, слегка сросшиеся в нижней части, значительно (более крупные листочки в 3-5 раз) превышающие зонтики. Цветки по 8-12 в зонтике, на коротких (примерно равных цветку) цветоножках, лепестки желтые, подолбья зеленовато-желтые. Плоды эллиптические или продолговато-яйцевидные, темно-бурые, 2-5-3 мм длиной, с тонкими, нитевидными, слабо выдающимися ребрами, по ложбинкам покрыты неправильными мелкими морщинистыми бугорками и с тремя продольными бороздками, из которых средняя более глубокая и ясная, масляные каналы исчезающие. Цветение начинается в мае-июле, плодоношение в июне-августе. Растёт в Бабекском, Шарурском районе на склонах, обрывах и лугах (700-1200 м над уровнем моря).

***G. divaricatum* Ehrh.** (Герань раскидистая). Однолетнее растение [5, с. 3; 3, с. 57]. Стебли раскидисто-ветвистые, как и черешки листьев и [5, с. 7; 8, с. 172; 3, с. 55.] цветоносы, покрыты оттопыренными мягкими железистыми волосками, 20-50 см высотой. Листья прижато-щетинистые, нижние стеблевые в очертании пятиугольные, глубоко разделенные на 5 ромбических долей, крупно и тупо надрезанные, зубчатые. Прилистники треугольно-ланцетные, пленчатые. Цветоносы двухцветные, до 5 см, цветочки после цветения отогнутые. Чашелистики около 5 мм, яйцевидные, по спинке и по краям щетинистые. Лепестки 6-8 мм, обратно-сердцевидные, розовые, с более ярко окрашенными жилками. Створки плода поперечно-морщинистые, вверху и по морщинам волосистые. Семена гладкие. Цветёт в мае-июне. Плодоношение в мае-июле. Распространен в

горных районах Ордубадского и Шахбузского районов (1200-1900 м над уровнем моря).

***G. tuberosum* L.** (Герань клубневая). Происходит из стран Южной Европы и Турции, появилась в распоряжении цветоводов. Травянистый многолетник 15-40 см высотой [8, с. 172; 3, с. 60]. Подземная часть состоит из 1-3 клубеньков. Стебли одиночные, прямые, вверху вильчато- и растопырено-разветвлённые. Прикорневые листья в числе 1-4, на длинных (19-15 см) черешках. Листовая пластинка в очертании округло-пятиугольная, почти до основания разделена на 7-9 ланцетных долей, перисто-надрезанных почти до средней жилки на ланцетные дольки. Прицветники линейные, буроватые. Чашелистики 6-10 мм длины, обратнoсердцевидные, розовато-лиловые, с более интенсивно окрашенными жилками. Створки плодов покрыты короткими густыми волосками. Растёт в горных поясах, на равнинах в Шарурском, Бабекском, районах. Встречается в кустарниках, полях, садах и на сухих склонах (900-2200 м над уровнем моря).

***G. linearibolum* D.C.** (Герань линейнолопастная). Многолетнее растение [5, с. 4; 8, с. 172; 3, стр. 60]. Подземная часть клубневидная, утолщённая. Стебли покрыты серыми, направленными вниз волосками. Сегменты листьев глубоко разделены на три одинаковые дольки. Цветоносы двухцветковые. Прицветники линейные. Чашелистики обратно-сердцевидные, ярко-розовые. Тычиночные нити окрашенные. Створки плода покрыты короткими и густыми волосками. Цветёт в апреле-мае. Плодоношение в мае-июле. Вид распространён до горного пояса, в кустарниках и на сухих склонах в Бабекском, Джульфинском, Ордубадском районах (900-1200 м над уровнем моря).

Таким образом, полученные данные позволили нам описать 4 вида рода *Erodium* L. и 9 видов рода *Geranium* L. семейства *Geraniaceae* Adans, распространённых во флоре Нахчыванской АР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева В.А. Обзор коллекции рода *Geranium* L. в ГБС РАН / Ботанические сады в современном мире. Теоретические и прикладные исследования. Материалы Всероссийской научной конференции. Москва: КМК, 2011, 270 с.
2. Ахундов Г.Ф., Гогина Е.Е., Прилипко Л.И. Узкоэндемные и редкие виды природной флоры Нахичеванской АССР. Баку, 1978, 320 с.
3. Бобров Е.Г. Флора СССР. Т. XIV, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, 590 с.
4. Введенский А.И. Флора СССР. Т. XIV, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, 650 с.

5. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. III, Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1932, 570 с.
6. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. XIV, Москва-Ленинград, 1932, 670 с.
7. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. XIV, Москва: Советская наука, 1949, 580 с.
8. Гроссгейм А.А. Определитель растительности Кавказа. Москва: Советская наука, 1949, 640 с.
9. Новоселова М.С. Типовые образцы таксонов рода *Geranium* (*Geraniaceae*) Восточной Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В.Л.Комарова (L E) // Бот. журн., 2004, т. 88, № 3, 550 с.
10. Путырский И.Н., Прохоров В.Н. Универсальная энциклопедия лекарственных растений. Москва: Махаон, 2000, 420 с.
11. Карягин И.И. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1955, 540 с.
12. Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.Ш. Таксономический спектр флоры Нахчыванской Автономной Республики. Нахчыван: Аджамы, 2008, 350 с.
13. Yeo P.F. Fruit discharge type in *Geranium* (*Geraniaceae*): its use in classification and its evolutionary implications // Bot. J. Lion. Soc., 1984, v. 89, p. 520.
14. Yeo P.F. A version of *Geranium* L. in south-west China // Edinb. J. Bot., 1992, v. 49, № 2, p. 397.
15. Aedo C. Taxonomic revision of *Geranium* sect. *Trygonium* (*Geraniaceae*) // Бот. Журн., 2003, т. 38, № 38, № 4, p. 479.

İbrahim Həsənov

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILMIŞ ƏTİRŞAHKİMİLƏR (*GERANIACEAE* ADANS) FƏSİLƏSİNƏ AİD OLAN NÖVLƏRİN MORFOLOJİ VƏ FAYDALI XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılmış *Geraniaceae* Adans fəsiləsinə aid olan növlərin təhlili, morfoloji, faydalı xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və nəslə kəsilməkdə olan növlərin müəyyənləşdirilməsi haqqında məlumatlar verilir. Toplanmış materialların öyrənilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Ətirşahkimilər fəsiləsinə aid 2 cinsin (*Erodium* L., *Geranium* L.) növləri yayılmış və otlaq sahələrinin genişləndirilməsi və antropogen amillərin təsiri ilə əlaqədar olaraq bəzi növlərin arealları daralmışdır.

Açar sözlər: *ətirşah, ikiləpəli bitkilər, birillik, durnaotu, növ, meyvə.*

Ibrahim Hasanov

**STUDY OF MORPHOLOGY AND USEFUL FEATURES
OF SPECIES BELONGING TO THE GERANIUM FAMILY
(*GERANIACEAE* ADANS), WIDESPREAD IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

The paper deals with morphological features, useful properties, distribution patterns of geranium, as well as the results of the establishment of the endangered species of the family *Geraniaceae* Adans in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. On the basis of materials collected by us revealed that the flora of the republic propagation-country species 2 genera – *Erodium* L. and *Geranium* L. was established that due to the expansion of pasture areas and the influence of anthropogenic factors narrowed the boundaries of the ranges of some species of the family.

Key words: *geranium, dicotyledonous plants, annuals, erodium.*

*(Статья представлена доктором биологических наук, профессором
Алиаром Ибрагимовым)*

SURƏ RƏHİMOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

***CERASUS MICROCARPA* BOISS. (XIRDAMEYVƏ ALBALI)
NÖVÜNÜN FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİNİN TƏDQIQI**

Məqalədə Cerasus microcarpa Boiss. (xırdameyvə albalı) növünün bioloji xüsusiyyətləri və fitokimyəvi tərkibi tədqiq edilmişdir. Bitkinin müxtəlif hissələrinin polyar və qeyri-polyar həlledicilər vasitəsilə ekstraktları alınmış, spektral və xromatoqrafik cəhətdən analiz edilmişdir. Xlorofil və karotinoid pigmentləri, fenollu birləşmələrdən isə flavonoidlər və fenol turşuları öyrənilmiş, birləşmələrinin Rf qiymətləri hesablanmışdır.

Açar sözlər: *cerasus, biokimyəvi, növ, həlledici, polyar, spektral, flavonoid, pigment.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi bir sıra faydalı bitkilərlə zəngin olduğu üçün onların hərtərəfli öyrənilməsinə böyük ehtiyac vardır. Bu bitkilərin fitokimyəvi cəhətdən tədqiqi önəmli məsələlərdəndir. Zəngin bitki örtüyünə malik olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətlərindən olan bitki ehtiyatlarının hərtərəfli öyrənilməsi və səmərəli istifadəsi tədqiqatçıların qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biridir. Hal-hazırda kimyəvi texnologiyaların inkişaf istiqaməti bitki mənşəli xammal mənbələrinin kompleks istifadəsinə istiqamətlənmişdir. Bu məqsədlə ətraf mühitin təhlükəsizliyinin qorunmasına, arasıksəilməz və tullantısız proseslərin tətbiqinə və inkişaf etdirilməsinə üstünlük verilir.

Meyvə-tərəvəzin tərkibində insan orqanizmi üçün zəruri olan bir çox maddələr: şəkərlər, üzvi turşular, azotlu maddələr, yağlar, ətirli və boya maddələri, mineral duzlar, vitaminlər, fermentlər, qlükozidlər, fitonsidlər və pektin maddələri vardır. Meyvə-tərəvəz mineral maddələrin və vitaminlərin mənbəyidir. Bu qidaların tərkibində olan nuklein turşuları, fitonsidlər və başqa bioloji aktiv maddələr insan qidasında böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Meyvə-tərəvəzdəki vitaminlər insan orqanizminin müxtəlif xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırır [1, s. 15-16].

Bitkilər aləmində öz əhəmiyyətinə görə xüsusi yer tutan fəsilələrdən biri də Gülçiçəklilikimilər (*Rosaceae* Juss.) fəsiləsidir. Fəsiləyə daxil edilən bitkilərin çiçəkləri müntəzəmdir, adətən ikicinslidir. Bəzi növlərdə çiçək bircinsli və iki-evli olub, tək-tək yerləşir və ya çiçək qruplarında yığılır. Çiçəkyanlığı adətən ikiqatdır, bəzi növlərdə isə birqatdır. Kasayarpaqlarının sayı 5-dir, bəzi növlər-

də 4-dür və ya heç yoxdur. Gülçiçəklilikimilər ağac, kol və ya otşəkilli bitkilərdir [3 s. 352]. Fəsilə 2000-ə qədər növü əhatə etməklə, 4 yarımfəsilə üzrə qruplaşdırılıbdır. Gülçiçəklilikimilər fəsiləsinin Azərbaycanda 29 cins üzrə 195-ə qədər yabani növünə rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar respublikasının ərazisində 30 cinsə daxil olan 153 növü yayılmışdır [2, s. 126].

Cerasus microcarpa Boiss. – Xırdameyvə albalı hündürlüyü 2 m-ə çatan, çox da böyük olmayan şaxəli koldur. Zoğları qonur, budaqlarının qabığı isə boz rəngdədir. Yarpaqları üst tərəfdən tünd-yaşıl, alt tərəfdən isə solğun və çılpaqdır. Çiçəkləri tək-tək, tükcüklü olmaqla, çiçək saplaqları üzərində yerləşir. Kasa yarpaqcıqları qısa, kənarları tükcüklü, ləçəkləri isə ağ rəngdə olub, uzunsov tərs ovalşəkillidir. Meyvələri qara rəngli, turş dada malikdir, uzunluğu 8 mm-dir. Çəyirdəyi oval şəkillidir, səthi hamardır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir və toxum verir. Aşağı və orta dağ qurşaqlarının quru daşlı-çınqıllı dağ yamaclarında, kolluqlar arasında yayılmışdır. Quru yamacların yaşıllaşdırılması üçün yararlı bitkidir. Kserofitdir. İran coğrafi areal tipinə daxildir [4, s. 65].

Xırdameyvə albalı növünün tərkibindəki xlorofil, karotinoid pigmentləri və flavonoidlər tədqiq edilmişdir. Xlorofil və karotinoidlər yaşıl yarpaqların əsas pigmentləridir. Fotosintezin baş verdiyi xlorofil pigmenti yaşıl yarpaqlara və bəzi meyvələrə rəng verən bir pigmentdir. Xlorofil molekullarından ən geniş yayılanı xlorofil a və b molekullarıdır. Onlar fotosintez üçün lazım olan günəş işığını toplama xüsusiyyətinə malik pigmentlərdir. Xlorofil a bir metil (-CH₃), xlorofil b isə bir aldehid (-CHO) qrupuna malikdir. Xlorofil a mavi-yaşıl və xlorofil b isə sarı-yaşıl rəng əmələ gətirir. Ümumiyyətlə, bitkilərdə xlorofil a və b-nin bir-birinə nisbəti 3:1 kimidir. Xlorofil a və b-nin quruluşlarında olan Mg-un hidrogen atomu ilə yerdəyişməsi nəticəsində feofitin a və b-yə çevrilirlər [5, s. 64]. Bu zaman xlorofil pigmentinin parlaq yaşıl rəngi parlaq olmayan zeytun yaşılına çevrilir. Xlorofil molekulundakı Mg²⁺ ionunun yerinə digər metal ionlarının keçməsi (Sn²⁺ və Fe²⁺) eyni şəkildə rəngin yaşıldan boz-qəhvəyi rəngə çevrilməsinə səbəb olur. Xlorofil pigmenti etanol, aseton və benzol kimi həlledicilərdə həll olur. Meyvə və tərəvəzlərin tərkibində olan xlorofillər bu məhsulların istifadəsi və saxlanması zamanı istilik, saxlanma mühiti, pH qiyməti kimi ətraf mühit faktorlarının təsiri ilə tərkib hissələrinə parçalanaraq məhsulun rənginin pozulmasına səbəb olur [8, s. 746]. Xlorofil pigmentləri kimi karotinoidlər də xloroplastlarda yerləşir. Bu birləşmələrin iki əsas tipi vardır, karotinlər və oksigenləşmiş karotinlər (ksantofillər). Karotinoidlər 40 karbon atomundan əmələ gəlir və 3 qrupa ayrılırlar: α, β, γ. Karotinoidlər zəncirin uclarında halqa qrupu əmələ gətirib-gətirməməsinə görə də tsiklik (halqalı) və atsiklik (halqasız) karotinoidlər olaraq da qruplara ayrılırlar [9, s. 5]. Karotinoidlər bitki toxumalarında sərbəst halda (kristal və amorf) və ya yağlı mühidə həll olmuş halda olurlar. Yağ turşuları ilə efirləşmiş halda və ya şəkər və proteinlərlə kompleks birləşmə əmələ gətirmiş halda ola bilirlər. Qaynama temperaturu 130-220°C intervalında dəyişilir [8, s. 771].

Fenollu birləşmələr bir və ya bir neçə hidroksil qrupu saxlayan aromatik quruluşlu birləşmələrdir. Bitkilərdə olan bu birləşmələrin təxminən 8000-dən çox növünün olduğu müəyyən edilmişdir ki, bunlardan da flavonoidlərin say etibarilə ən böyük qrupu təşkil edərək 5000-ə qədər növünün olduğu təxmin edilir. Flavonoidlər təbii olaraq bitkilərin gövdələrində, yarpaqlarında, qabıqlarında, köklərində və xüsusilə də çiçəklərində toplanırlar. Bu birləşmələr yaşıl bitkilərin əksəriyyətində olduğu üçün bitki ekstraktlarında daha çox rast gəlinirlər. Flavonoidlərin karbon skeletini, iki fenil halqasının propan zənciri ilə birləşməsindən əmələ gələn və 15 karbon atomu saxlayan difenilpropanın quruluşu təşkil edir [6, s. 7-9].

Təcrübi hissə

Tədqiqat obyektı olaraq xırdameyvə albalı növünün yarpaqları və zoğları seçildi. Bunun üçün material 2016-cı ilin aprel ayında Ordubad rayon Kotam kəndi ətrafı ərazilərinə gedilən ekspedisiya zamanı toplanıldı və laboratoriya şəraitində standart metodlarla quruduldu. Yarpaqlar və zoğlar fitokimyəvi tədqiqat üçün hazırlandı. Müxtəlif polyarlıqda olan həlledicilər heksan və etanol vasitəsilə 3 saat müddətində ekstraktlar alındı. Ekstraktların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr vasitəsilə çəkilmiş, xromatoqrafik analizlər isə DC-fertigfolien ALUGRAM SIL G/UV 254 incə təbəqə vasitəsilə aparıldı. İncə təbəqə xromatoqrafiyası üçün həlledici sistemi olaraq butanol:sirkə turşusu: su 4:1:5 həcm nisbətində götürülmüşdür.

Nəticələr və müzakirəsi

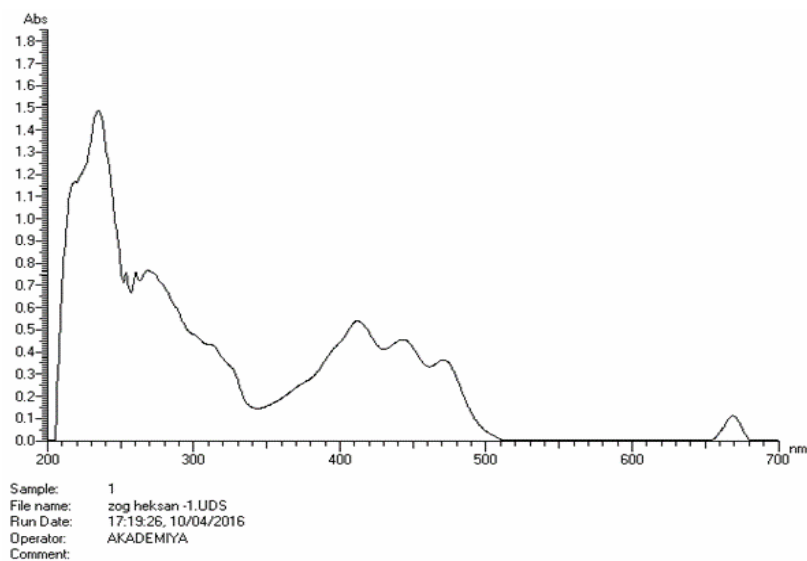
Xırdameyvə albalı növünün yarpaqlarının etanol ekstraktının incə təbəqə xromatoqrafiyası aparılmış və Rf qiymətləri hesablanmışdır. Yarpaq ekstraktlarının spektral və xromatoqrafik analizi nəticəsində alınan qiymətlər əsasında ekstraktların tərkibinin hansı qrup birləşmələrdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Xromatoqrama adi, ultrabənövşəyi qısa və uzun dalğalı işıqda baxılmışdır. Adi işıqda 3, uzun və qısa dalğalı işıqda isə 4 ləkə alınmışdır. Nəticələr aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır [6, s. 218-219].

Cədvəl

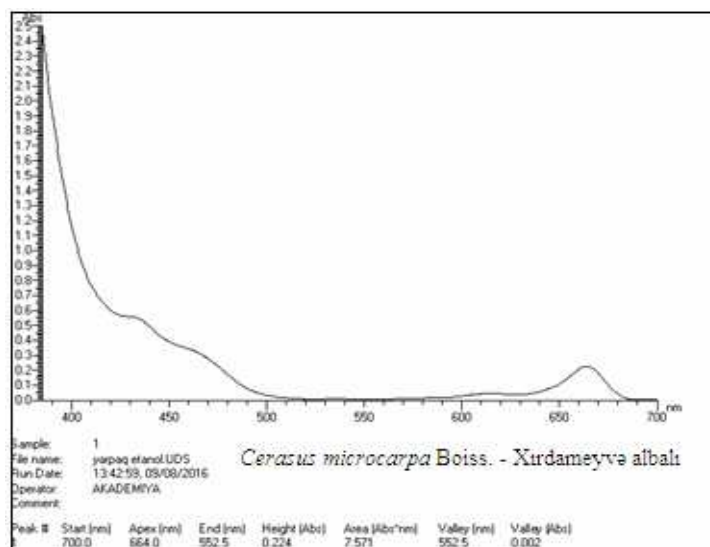
Rf qiymətləri	Birləşmələr
0,57	Kemferol 7-O-β-D-qlükopiranozid
0,83	3-hidroksiflavon
0,92	Flavon
0,59	Xlorofil a
0,96	β-karotin

Nazik təbəqə xromatoqrafiyası zamanı saf halda ayrılan hissə götürüldü, etanolda həll edildi və ultrabənövşəyi spektri çəkildi. 239-278 nm dalğa uzunluğunda spektrlərin alınması həmin birləşmələrin flavonollara aid olduğunu göstərir. Bitkinin zoğlarının heksan və etanol ekstraktlarının spektrləri alınmış və analiz edilmişdir. 664 nm dalğa uzunluğu xlorofil, 471 nm karotinoid piq-

mentləri üçün xarakterikdir. 250-280 nm və 310-380 nm aralığında piklərin alınması isə flavonoidlərin UB spektrlərinə uyğun gəlir. Zoğların heksan ekstraktının spektral analizi nəticəsində 200-400 nm aralığında spektrlər fenol turşularının absorbansına uyğun gəlir. Fenol turşuları üçün alınmış spektrlər 260, 268, 272 nm-dir [7, s. 73].



Şəkil 1. *Cerasus microcarpa* Boiss. – Xırdameyvə albalı növü zoğlarının heksan ekstraktının UB spektri



Şəkil 2. *Cerasus microcarpa* Boiss. – Xırdameyvə albalı növü yarpaqlarının etanol ekstraktının UB spektri

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ə.C.İ., Əliyev N.T. Meyvə və tərəvəzin əmtəəşünaslığı: Dərslik. Bakı, 2009, 437 s.
2. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublika florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
3. Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı kitabı (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilər*). Naxçıvan, 2010, 677 s.
4. Talibov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.
5. Ergüzel E.T. Quercetin (3,3',4',5,7-pentahidroksiflavon)'in bakır (II) və çinko (II) komplekslerin kararlılık sabitlerinin tayini / Yüksek Lisans Tezleri Serisi. İstanbul, 2006, 84 s.
6. Guliyev V.B., Mansur H. Flavonoidler. İstanbul: Çağaloğlu, 1999, 380 s.
7. Haşim K. Değişik bölgelerde yetiştirilen öküzgözü, boğazkere ve kalecik karası üzümünün ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar: Biol. elm. dok. ... dis. Adana, 2009, 255 s.
8. Лалинин Ф.Л., Лобов В.П., Жидков В.А. Справочник по биохимии. Киев: Наукова Думка, 1971, 1012 с.
9. Lichtenthaler K.C. Buschmann Chlorophylls and carotenoids: Measurement characterization by UV-vis spectroscopy / Current Protocols in Food Analytical Chemistry. Germany: Universitaet Karlsruhe, 2001, 8 p.
10. Marica M., Ivona J., Asja S., Bubalo and Ana M. Optimization of chromatographic conditions in thin layer chromatography of flavonoids and phenolic acids // Faculty of Pharmacy and Biochemistry, 2003, p. 361-366.

Сура Рагимова

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВИДА *CERASUS MICROCARPA* VOISS. (ВИШНЯ МЕЛКОПЛОДНАЯ)

В статье представлены сведения о биологических особенностях и фитохимическом составе вида *Cerasus microcarpa* Voiss. – Вишня мелкоплодная. С применением полярных и неполярных растворителей получены Экстракты различных частей растения, проведен их спектральный и хроматографический анализ. Изучены их фенольные соединения – флавоноиды, фенольные кислоты, хлорофильные и каротиноидные пигменты, рассчитаны Rf показатели этих соединений.

Ключевые слова: *cerasus*, биохимический, вид, растворитель, полярный, спектральный, флавоноиды, пигменты.

Sura Rahimova

**INVESTIGATION OF PHYTOCHEMICAL COMPOSITION
OF THE *CERASUS MICROCARPA* BOISS.
(SMALL-FRUITED CHERRY) SPECIES**

In the article the biological features and phytochemical content of *Cerasus microcarpa* Boiss. species had been investigated. The extracts had been obtained from different parts of this species with polar and non polar solvents, chromatographycal and spectral analyzed had been done. Flavonoids and fenolic acids from fenolic components, chlorophyll and carotenoid pigments had been researched, Rf values of compounds had been measured.

Key words: *cerasus, biochemical, species, solvent, polar, spectral, flavonoid, pigment.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

NAMIQ ABBASOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: namiq-araz@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA *CHRYSASPIS* DESV. CİNSİNİN MÜASİR VƏZİYYƏTİ VƏ YEM ƏHƏMİYYƏTİ

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan MR florasında Trifolium L. cinsi 18 növlə təmsil olunur. Belə ki, bu cinsin 7 növü Amorica C.Presl, 2 növü isə Chrysaspis Desv. cinsinə daxil edilmişdir. Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında olan Fabaceae Lindl. – Paxlalılar fəsiləsinin Chrysaspis Desv. cinsinə mənsub olan növlərin biomorfoloji, bioekoloji xüsusiyyətləri, fitosenoloji xüsusiyyətləri və yem əhəmiyyəti haqqında məlumatlar verilir.

Açar sözlər: flora, bitkilik, yonca, balverən, cins, xrizaspis, yay otlaqları, biomorfoloji, bioekoloji, fitosenoloji, yem, məhsuldarlıq.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının flora biomüxtəlifliyində növ sayı ən çox olan fəsilələrdən biri də paxlakimilər – *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae* Juss.) fəsiləsidir. Dünya miqyasında bu fəsilənin 500-dən artıq cinsi və 12000 növü vardır. Qafqazda 550, Azərbaycanda 400-dən çox növlə təmsil olunmuşdur. Naxçıvan MR florasında isə 46 cinsi və 258 növü vardır [8, s. 207]. Fəsilənin əhəmiyyətli cinsləri sırasına yonca – *Trifolium* L., güldəfnə – *Trigonella* L., Lərgə – *Vicia* L., esparset (xaşa) – *Onobrychis* Hill, gülülcə – *Lathyrus* L. (*Orobos* L.), amorica – *Amorica* C. Presl, *Chrysaspis* Desv. və b. daxildir. Regionun qış və yay otlaqlarında yayılmış paxlalı yem bitkilərinin genetik ehtiyatlarının öyrənilməsi ilə əlaqədar olaraq apardığımız çoxillik bioekoloji, floristik və geobotaniki tədqiqatlar zamanı bu fəsiləyə aid olan bitkilərin növ sayı, onlarda aparılmış taksonomik dəyişikliklər, yayılma arealı, təbii otlaqlarda, biçənəklərdə, kənd ətrafı örüşlərdə mövcud bitki fitosenozlarının yem dəyərinin artırılmasında rolu, həmçinin senozəmələgətirici və biomorfoloji xüsusiyyətlərinə aid dəyərli məlumatlar əldə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, baş verən qlobal iqlim dəyişiklikləri ilə yanaşı günü-gündən artan antropogen, edafik, zoogen təsirlər bütövlükdə bitki örtüyünə, onun növ tərkibinə və quruluşuna ciddi mənfi təsir göstərmişdir. Çöl tədqiqatlarında paxlalı bitkilərin genetik ehtiyatlarının qorunub saxlanması üçün onların toxum və herbari materialları toplanmışdır. Qış və yay otlaqlarından qiymətli paxlalı yem bitkilərinə, onların yabanı əcdadlarına aid toplanmış bu materiallar Beynəlxalq deskriptorların tə-

ləblərinə uyğun şəkildə işlənilərək məlumat bazasına daxil edilmiş, qorunub saxlanması üçün "Genbank"a və "Herbari fondu"na təhvil verilmişdir. Naxçıvan MR florasında rast gəlinən paxlalılar fəsiləsinin kəmiyyət tərkibi müasir nomenklaturaya əsasən təhlil edilmişdir. Bu fəsilənin formalaşmasında əsas rol Qədim Aralıq dənizi areal tipinə malik olan növlər təşkil edir ki, bunlar da ümumi respublika paxlalılar fəsiləsinin (237 növ) 52,8%-i qədərdir.

Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonları arasında Naxçıvan MR qiymətli paxlalı yem bitkilərinin, onların qədim əcdadlarının, eyni zamanda nadir və endemik növlərinin daha çox olması ilə fərqlənir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində bu fəsiləyə 2 cins: Xoraotu – *Anthyllis* L. və Göy noxud – *Pisum* L., həmçinin 6 növ: *Astragalus glycyphyllos* L., *Anthyllis lachnophora* Juz., *Pisum elatius* Bieb., *Colutea cilicica* Boiss. et Bal. *Astracantha aurea* (Willd.) Podlech, *Colutea orientalis* Mill. bu fəsiləyə əlavə olunmuşdur [5, s. 26-32]. Aşkar olunmuş yeni tapıntılar regionda *Fabaceae* Lindl. fəsiləsinin taksonomik tərkibini xeyli zənginləşdirmişdir. Fəsilənin mühüm yem əhəmiyyəti olan cinslərindən biri yoncadır (*Trifolium* L.). Bu cinsin yer kürəsinin soyuq, mülayim və subtropik vilayətlərində yayılmış 300 növündən Qafqazda 59, Azərbaycanda 43 növünə rast gəlinir. Naxçıvan MR florası üçün Ə.X. Xəlilov tərəfindən 17 növün olduğu göstərilir [10, s. 272-306]. Ancaq 1995-ci ilə kimi *Trifolium* L. cinsinin regionda aşağıdakı 18 növü: *T. alpestre* L. – alp yoncası, *T. arvense* L. – qumlaq y., *T. canescens* Willd. – ağımtıl y., *T. caucasicum* Tausch – qafqaz y., *T. fontanum* Bobr. – bulaq y., *T. medium* L. – orta y., *T. phleodes* Pourr. – bozqır y., *T. pratense* L. – çəmən y., *T. trichocephalum* Bieb. – başıtüklü y., *T. ambiguum* Bieb. – şübhəli y., *T. bobrovii* Chalilov – bobrov y., *T. bonannii* C. Presl – Bonnan y., *T. bordzilowskyi* Grossh. – Borzilov y., *T. hybridum* L. – çəhrayı y., *T. repens* L. – sürünən y., *T. resupinatum* L. – şabdar y., *T. campestre* Schreb. – tarla y., *T. spadiceum* L. – tünd-şabalıdı y. məlum olmuşdur [8, s. 140-448; 10, s. 272-306]. Son taksonomik və nomenklatur dəyişikliklərə əsasən *Trifolium* L. cinsində olan növlərdən 7-si *Amoria* C. Presl cinsinə və 2 növü isə *Chrysaspis* Desv. cinsinə birləşdirilmişdir [2, s. 53-59; 11, s. 462-463; 494-496]. Paxlalılar fəsiləsinin növləri olduqca qiymətli yem bitkiləri kimi məşhurdur. Eyni zamanda fəsilə bitkiləri arasında təbii ehtiyatı bol olan bir çox qiymətli texniki bitkilərə rast gəlinir: *Astracantha andreji* (Rzazade) Czer., *A. gudrathi* (Al. Theod., Fed. et Rzazade), *A. pycnophyllus* Stev., *A. microcephala* (Willd.) Podlech, bal verən: *Medicago sativa* L., *Melilotus albus* Desr., *Onobrychis cyri* Grossh., *O. transcaucasia* Grossh, *Robinia pseudacacia* L., *Spartium junceum* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott və *Trifolium* L.), dərman əhəmiyyətli: *Ononis arvensis* L., *Trifolium. pratense* L., *Coronilla varia* L., *Medicago caerulea* Less, *Melilotus. officinalis* (L.) Pall., *Lotus corniculatus* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *G. glandulifera* L.W. et K., *Alhagi pseudalhagi* (Dieb.) Desv., *Trigonella foenumgraecum* L. (Arachis), *Phaseolus vulgaris* L., *Sophora yaponicum* (L.) Schott, *Glycine max* (L.) Merr., *Galega officinalis* L. və b. Beləliklə, istər xalq

təsərrüfatının, istərsə də kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində faydalı və məhsuldar olan paxlalı bitkilərin yay və qış otlaqlarında bol təmsil olunmalarına ciddi fikir verilməli, çəmənyaxşılaşdırma, çəmənberpa işlərində onlardan geniş istifadə olunmalıdır. Bu cəhətdən kitrəli gəvən növləri, çılpaq şirin biyan, yağ-tikan, xəşənbül növləri, acı biyan, əkin paxlakolu (ononis) və b. daha çox faydalıdır. Paxlalı bitkilərin qiymətli xüsusiyyətlərindən biri də onların yüksək bal vermə qabiliyyətinə malik olmasıdır. Xrizaspis cinsinə mənsub olan növlər də belə qiymətli bitkilərdəndir.

Chrysaspis spadicea (L.) Greene (*Trifolium spadicea* L.) – Tünd-şabalıdı xrizaspis, birillik, demək olar ki, çılpaq bitkidir. Gövdələri düzdür, əsasında budaqlıdır, (10) 20-40 sm hündürlüyündədir. Yarpaqaqlıqları uzunsov neştərşəkillidir, iti ucludur, uzunsov damarlıdır. Alt yarpaqları daha uzunsov saplaqlıdır. Yarpaqcıqları oturaqdır, yumurtaşəkilli və ya uzunsov-yumurtavaridir. Dışciklidir, uc hissəsində dəyirmidir və ya qısadır, aşağı hissəsində isə damarları aydın şəkildə nəzərə çarpır. Çiçəkləri demək olar ki, oturaqdır, qızılı-sarıdır, çiçək açdıqdan sonra isə tünd qəhvəyi rəngdə olur. Başcıqları gövdələrin və budaqların uc hissəsində yerləşir, uzunsov-ovaldır, çiçəkdən sonra uzunsov-silindrik formada olur, uzunluğu 20 mm, eni isə 10 mm-ə yaxındır. Kasacığı 2-3 mm uzunluqdadır, aşağısından dışikli dağınıq kirpikciklərlə örtülmüşdür, 3-4 dəfə yuxarıdakılardan çoxdur. Paxlası birtoxumludur, sütünəuqları 3-4 ədəddir. İyun ayında çiçək açır, iyulda meyvələri yetişir. *Chrysaspis spadicea* (L.) Greene Avropada, Kiçik Asiyada, Balkanlarda, Kiçik Qafqazın şimalı və mərkəzi hissələrində, eyni zamanda Naxçıvan MR-in dağlıq zonasında yuxarı dağ qurşağından alp qurşağına qədər nəmli subalp çəmənlərində yayılmışdır. Avropadan təsvir olunmuşdur. Qərbi palearktik coğrafi areal tipinə daxildir. Tünd şabalıdı xrizaspis çəmən və otlaqlarda, həmçinin biçənəklərdə geniş yayılmışdır. Bu növ müxtəlif tipli otluqlarda bir komponent kimi iştirak edir və həmdə geniş areal daxilində təmiz qruplaşmalar əmələ gətirir (şəkil).



Meşə talalarında, meşəkənarı paxlalı, paxlalı-taxıllı, taxıllı-paxlalı-müxtəlifotlu çəmənlərdə və çəmən-kolluqlarda inkişaf etmişdir. Belə təbii bitki qruplaşmalarında ot örtüyünün hündürlüyü 65-70 sm-ə çatır. Layihə örtüyü isə 90-95%-dir. Fitosenozun maillik dərəcəsi, tərkib və quruluşundan asılı olaraq məhsuldarlıq 45-50 və 70-80 sent./ ha arasında dəyişir. *Chrysaspis spadicea* (L.) Greene növünün üstünlüyü ilə yaranan fitosenozlarda müxtəlif həyat formalarına daxil olan 38-42 bitki növü iştirak edir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

***Chrysaspis spadicea* (L.) Greene növünün üstün olduğu taxıllı-müxtəlifotlu mezofil subalp çəmənlərin quruluşu və növ tərkibi**

S. №	Növlərin adı	Bolluq	Hündürlük sm-lə	Fenofaza	Yarus
1.	<i>Chrysaspis spadicea</i> (L.) Greene	4-5	20-40	çiçək	II
2.	<i>Medicago caerulea</i> Less	2-1	42-48	çiçək	II
3.	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	3	35-75	çiçək	I
4.	<i>Amoria bordzilovskyi</i> (Grossh) Roskov.	2-3	30-35	çiçək	II
5.	<i>Helichrysum plicatum</i> DC.	3-4	10-45	meyvə	III
6.	<i>Tragopogon coloratus</i> C.A.Mey.	1	10-50	çiçək	II
7.	<i>Origanum vulgare</i> L.	2-1	30-70	çiçək	I
8.	<i>Potentilla recta</i> L.	3	15-20	meyvə	IV
9.	<i>Papaver orientale</i> L.	2-3	60-85	meyvə	I
10.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	4	35-40	çiçək	III
11.	<i>Trifolium pratense</i> L.	3-2	130-150	çiçək	I
12.	<i>T. medium</i> L.	2-3	15-35	meyvə	III
13.	<i>Allium cardiostemon</i> Fisch. et C.A.Mey.	2	20-50	çiçək	II
14.	<i>Muscari caucasicum</i> (Griseb.) Baker	3	15-30	meyvə	IV
15.	<i>Ornithogalum brachystachys</i> C. Koch	2-3	15-25	meyvə	IV
16.	<i>Inula helenium</i> L.	3-4	120-150	çiçək	I
17.	<i>Inula aspera</i> Poir.	2	20-60	çiçək	II
18.	<i>Poa nemoralis</i> L.	2-1	30-80	meyvə	II
19.	<i>Aconogonon alpinum</i> (All.)Schur.	2-3	95-100	çiçək	I
20.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.	2-1	40-60	meyvə	II
21.	<i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt	15-20	12-20	meyvə	III
22.	<i>Solenanthus circinnatus</i> Ledeb.	2-1	60-75	çiçək	II

Cədvəldən göründüyü kimi, fitosenozda qiymətli taxıl və paxlalı yem bitkiləri bol təmsil olunmuşdur ki, bu da otluğun məhsuldarlığının və yem keyfiyyətinin yüksək olmasını təmin edir.

Chrysaspis campestris (Schreb.) Desv. – Tarla xrizaspisi, birillik, zəif tüküklü bitkidir. Gövdələri düzdür, dik qalxandır və ya yayılandır, çox zaman şaxəli-budaqlanmış olur, hündürlüyü 25-40 sm-dir. Yarpaqaltlıqları yumurtaşəkilli və ya yumurtaşəkilli-neştərvaridir, iti ucludur, yaxşı nəzərə çarpmayan damarları vardır, kənarları kirpikcikli. Yarpaq saplaqları adətən yarpağın özündən uzun olur, orta yarpaqcıqlarda saplağın uzunluğu 3-7 mm-ə çatır və yanda-

kılardan daha uzundur. Yarpaqcıqları tərsyumurtşəkillidir və ya uzunsov tərs-yumurtavaridir, ön tərəfdən dişciklidir, pazşəkillidir, bəzən də rombşəkillidir, hər tərəfdən 6-10 damarlıdır, yuxarı hissədən çox vaxt məsaməlidir. Çiçəkləri qısa saplaqlıdır, 1-1,5 mm uzunluqdadır və sarı rənglidir. Meyvələri sarımtıl-qonurdur, uzunluğu 5 mm-ə yaxındır. Başcıqları çoxlu çiçəklərdən təşkil olunmuş kürəşəkilli, bəzən isə yumurtşəkilli olur, meyvə verən başcıqları əyilmiş vəziyyətdə olub, uzunluğu 3 sm-ə qədər olan saplaq üzərində yerləşir və adətən yarpağın ölçüsündən böyük olur. Kasacığın uzunluğu 2 mm-ə yaxın olub, pərdəlidir, çıpaqdır; aşağı dişcikləri yuxarıdakılardan 2 dəfə uzun olmaqla borucuğu ötür keçir. Yelkəni qaşığa bənzər şəkildə genişlənərək uzunsov əyilmişdir, uzununu boyunca şırımlıdır. Paxlası birtoxumlu olub, saplağın uzunluğu ölçüsündədir qısa sütüncüqlüdür. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyun-iyulda meyvə verir. Avropa coğrafi areal tipinə daxildir.

Tarla xrizaspisi bütün Azərbaycanda yayılmışdır. Ancaq Naxçıvan MR və Kür-Araz ovalığı üçün nadir bitkidir. Arandan zonanın düzənliklərindən yuxarı dağ qurşağına qədər qumlu yerlərdə, çəmənlərdə, kolluqlarda, meşə kənarlarında yayılmışdır. Orta Asiya, Atlantikada, Avropada, Skandinaviyada, Kiçik Asiya, İranda, Qafqazda, Krımda və s. rast gəlinir. Almaniyadan təsvir edilmişdir. Qiymətli otlaq və biçənək bitkisidir (şəkil). Ot örtüyündə hündürlüyü 40-45 sm olmaqla, subdominant kimi ikinci mərtəbədə (yarusda) yerləşir. Layihə örtüyü isə 80-85%-dir. Məhsuldarlıq hər hektardan 34-40, bəzən 45- 48 sent./ha arasında dəyişir. *Chrysaspis campestris* (Schreb.) Desv. növünün üstünlüyü ilə yaranan fitosenozların tərkibində müxtəlif həyat forması 25-30 bitki növü qeyd olunmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 2

***Chrysaspis campestris* (Schreb.) Desv. növünün üstün olduğu taxılı-paxlalı-müxtəlifotlu mezofil subalp çəmənlərin növ tərkibi və quruluşu**

S. №	Növlərin adı	Bolluq	Hündürlük sm-lə	Fenofaza	Yarus
1.	<i>Chrysaspis campestris</i> (Schreb.) Desv	4-5	25-40	çiçək	III
2.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	3-4	80-95	çiçək	I
3.	<i>Origanum vulgare</i> L.	3	35-50	veget.	II
4.	<i>Plantago lanceolata</i>	4	25-30	veget.	II
5.	<i>Helichrysum plicatum</i> DC.	3-4	10-45	meyvə	III
6.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	4	100-120	çiçək	I
7.	<i>Origanum vulgare</i> L.	2-1	30-70	çiçək	I
8.	<i>Potentilla recta</i> L.	3	15-20	meyvə	IV
9.	<i>Thymus kotschianus</i> Boiss. & Hohen	4	10-15	çiçək	III
12.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	4	35-40	çiçək	III
13.	<i>Amoria bordzilovskyi</i> (Grossh) Roskov.	2-3	30 - 35	çiçək	II
14.	<i>T. medium</i> L.	2-3	15-35	meyvə	III
15.	<i>Phleum pratense</i> L.	4	38-45	çiçək	II
16.	<i>Muscari caucasicum</i> (Griseb.) Baker	3	15-30	meyvə	IV
17.	<i>Geum rivale</i> L.	2-1	50-60	çiçək	II

18.	<i>Inula helenium</i> L.	3-4	120 -150	çiçək	I
19.	<i>Securigeria varia</i> L.	2	36-42	çiçək	II
20.	<i>Poa nemoralis</i> L.	2-1	30-80	meyvə	II
21.	<i>Hypericum lydiu</i> m Boiss.	2	28-34	veget.	II
22.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.	2-1	40-60	meyvə	II
23.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	4	10-20	çiçək	III
24.	<i>Trifolium pratense</i> L.	3-2	130-150	çiçək	I
25.	<i>Stachis lavandulifolia</i> Vahl.	3	55-60	veget.	II
26.	<i>Papaver orientale</i> L.	2-3	60-85	meyvə	I
27.	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	4	43-50	çiçək	II
28.	<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur.	2-3	95-100	çiçək	I

Cədvəldə verilmiş ot bitkilərindən başqa fitosenozda bəzi kol bitkiləri də rast gəlinir. Onlar bir çox yerlərdə çəmən kolluqlar əmələ gətirirlər.

Paxlalılar fəsiləsindən olan dərman bitkiləri, eləcə də xrizaspis cinsinə daxil olan bitkilər bir sıra xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilən mürəkkəb tərkibli fitoterapevtik reseptlərin tərkibində də geniş istifadə olunurlar. Respublikamızın bu zəngin təbii sərvətlərini qoruyub saxlamaq, onlardan daha səmərəli istifadə etmək və davamlı istifadə yollarını müəyyənləşdirmək çox aktual və təxirə salınmaz dövlət əhəmiyyətli məsələlərdəndir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın biçənək və otlaqlarının yem bitkiləri. II c., Bakı: Azərbaycanın SSR Elmlər Akademiyası Nəşriyyatı, 1969, 162 s.
2. İbrahimov Ə.Ş. İkiləpəllilər sinfinin taksonomik tərkibinə əlavələr və nomenklatur dəyişikliklər haqqında // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, № 2, 2009, s. 53-59.
3. İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan MR-in təbii yem bazası, onun müasir vəziyyəti və mühafizəsi // Naxçıvan Elmi-tədqiqat bazasının əsərləri, 2002, 176 s.
4. İbrahimov Ə.Ş., Nəbiyeva F.X., Abbasov N.K. Paxlalılar fəsiləsinin dərman bitkiləri // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri. Təbiət elmləri və tibb seriyası, Naxçıvan: NDU, Qeyrət, 2009, № 1 (29), 221 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan MR florasının paxlalılar *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae* Juss.) fəsiləsi / Naxçıvan Dövlət Universiteti. Naxçıvan MR Elm və Texnika Mərkəzi. "Naxçıvan MR-in soyuğa və quraqlığa davamlı florası" elmi-nəzəri konfransının materialları. Naxçıvan, 2000, s. 26-32.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2008, 364 s.
7. Əkpərov Z.İ., İbrahimov Ə.Ş. Azərbaycanda dənli-paxlalı bitkilərin genetik ehtiyatı, bərpası və in-situ mühafizəsi // Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərlər toplusu. Bakı: Elm, 2007, 27 c., s. 331-334.

8. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. V, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1952, с. 140-418.
9. Кудинов М.А., Бухарева Л.В. Новые высокобелковые кормовые растения в Белоруссии. Минск: Наука и Техника, 1985, 59 с.
10. Флора Азербайджана. Т. V, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1954, 579 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.

Намиг Аббасов

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ РОДА *CHRYSASPIS* DESV. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Установлено, что во флоре Нахчыванской АР род *Trifolium* L. представлен 18 видами. Однако, из них 7 видов включено в род *Amoria* C.Presl, а 2 вида – в род *Chrysaspis* Desv. В результате в роде *Trifolium* L. осталось 9 видов. В статье отражены сведения о биоморфологических, биоэкологических, фитоценологических особенностях представителей рода *Chrysaspis* Desv., а также изучено их кормовое значение.

Ключевые слова: флора, растительность, клевер, медоносные, род, хризаспис, летние пастбища, биоморфологические, биоэкологические, фитоценологические, корм, урожайность.

Namiq Abbasov

PRESENT SITUATION AND FEEDING VALUE OF THE *CHRISASPIS* DESV. GENUS IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMIC REPUBLIC'S FLORA

It has been determined that *Trifolium* L. genus was presented 18 species in the Nakhchivan Autonomous Republic flora. So, 7 species of them are included in the *Amoria* C. Presl genus, and 2 species to the *Chrysaspis* Desv genus. As a result, 9 species were stayed *Trifolium* L. genus. The article reflects biomorphological, bioecological, phytocenological features of the *Chrysaspis* Desv. genus and there is also given information of the forage value.

Key words: flora, vegetation, clover, honey benefits, chrizaspis, summer pastures, biomorphological, bioecological, phytocenological, forage, productivity.

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

İSMAYIL MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: i_memmedov68@mail.ru

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MÜXTƏLİF
EKOLOJİ ZONALARINDA QARAMALDA *EIMERIA*
NÖVLƏRİNİN YAYILMA DİNAMİKASI**

*Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ekoloji zonalarında qaramalda parazitlik edən eymeriyaların növ tərkibi, yoluxmanın ekstensivliyi və intensivliyi haqqında məlumatlar verilmişdir. Arazboyu düzənlik ərazilərdə qaramalda 7 növ (*E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. brasiliensis*), invaziyanın ekstensivliyi (56,0%), dağətəyi qurşaqlarda 5 növ (*E. zuernii*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. Brasiliensis*, *E. canadensis*), İE 44,4%, dağlıq qurşaqlarda isə 4 növ (*E. zuernii*, *E. bovis*, *E. Subspherica*, *E. brasiliensis*, *E. canadensis*), İE 25,7%, eymeriyanın parazitlik etməsi müəyyən edilmişdir.*

Açar sözlər: *qaramal, ekoloji zona, invaziya, eymeriya, ekstensivlik, intensivlik, növ, dinamika, mövsümlilik.*

Azərbaycan Respublikasının ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR öz təbii şəraitinə görə onun digər bölgələrindən kəskin surətdə fərqlənməklə özünəməxsus heyvanlar aləminə malikdir. Eymeriozlar regionunda ev və vəhşi heyvanlarda, həmçinin bir çox məməlilərdə, quşlarda, sürünənlərdə, suda-quruda yaşayanlarda, balıq və həşəratlarda təsadüf edilən geniş yayılmış protozoolardandır. Buna görə də Naxçıvan MR şəraitində kənd təsərrüfatı heyvanları arasında koksidiylərin ekoloji zonalar üzrə yayılmasının tədqiqi aktual bir problemdir.

Kiçik Qafqazın cənub-qərb hissəsində yerləşən Naxçıvan MR tipik dağlıq ölkədir. Muxtar respublikanın mütləq yüksəkliyinin amplituda fərqi 600 metr (Ordubad rayonunun Kotam kəndi yaxınlığında Arazın vadisi), 3906 metr (Qapıcıq zirvəsi) arasında təbəddüd edir.

Arazboyu düzənlik muxtar respublika ərazisinin 32%-ni təşkil edir. Bu qurşaq bütöv düzənlik halında olmayıb, bir neçə yerdə Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının meridian istiqamətində uzanan qolları və suayırıcıları vasitəsilə bir sııra maili düzənliklərə (Sədərek, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa, Ordubad və s.) bölünür.

Ərazi relyefinin ikinci əsas hissəsini dağlıq sahə, çox az bir hissəsini isə dağarası çökəkliklər təşkil edir. Bu sahə dəniz səviyyəsindən 1000 metrədən 3900 metrədək hündürlük qurşağında yerləşir. Düzənliklə orta dağlıq arasında yerləşən alçaq dağlıq sahə Naxçıvan MR-in şimal-qərb və cənub-şərq istiqamətində çox dar, mərkəz hissəsində isə geniş bir sahəni əhatə edir.

Orta dağlıq qurşağı Naxçıvan MR-in şimal-qərb, mərkəz və cənub-şərq hissəsini tutur. Burada relyef 1200-1300 metrədən 2000-2300 metrə qədər ucalır. Yüksək dağlıq qurşağı, orta dağlıq qurşağına nisbətən çox dar zolaq təşkil etməklə Zəngəzur silsiləsi boyu uzanır. Göstərilən dağlıq sahədə orografik cəhətdən bir-birindən kəskin fərqlənən dağ silsilələri (Zəngəzur və Dərələyəz) və onlardan ayrılan qollar var [1, s. 25-33].

Naxçıvan MR-in özünəməxsus olan təbii iqlim şəraiti ev heyvanları arasında koksidiozun müəyyən dərəcədə yayılmasına təsir göstərir. Respublikanın quru və isti iqlimə malik olan ərazilərində bu xəstəliyin yayılma dərəcəsi daha rütubətli iqlimə malik olan zonalara nisbətən azdır. Bölgənin orta dağlıq və dağlıq ərazilərində koksidi oosistalarının ətraf mühitdə inkişaf edib sporlaşması üçün daha əlverişli şərait var.

2009-cu ilin aprel-may aylarında Türkiyənin Kırşehir bölgəsinin Mucur rayonunun ayrı-ayrı yerlərində yerləşən 18 təsərrüfatda müxtəlif yaşlarda 168 baş qaramalın 85 (50,6%) başında koksidi aşkar edilmişdir. Yaşa və cinsiyyətə görə ən yüksək yoluxma 6-12 aylıqlarda (68,3%) və erkəklərdə (61,5%) olmuşdur. Qaramalda 8 növ *Eimeria*-nın (*E. bovis*, *E. zuernii*, *E. auburensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. albamensis*, *E. subspherica*, *E. cylindrica*, *E. bukidenensis*) parazitlik etməsi qeyd edilmişdir. Dünyada aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, qaramal üçün əsas patogen *E. bovis* və *E. zuernii* növləridir [5, s. 12-14].

Türkiyənin Van bölgəsində 124 baş inəkdən götürülən kal nümunələrinin analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, 64 (52,89%) baş heyvanda 10 növə mənsub olan *Eimeria* oosistaları müəyyən edilmişdir. Bu növlərlə yoluxma ekstensivliyi *E. bovis* (27,27%), *E. zuernii* (17,35%), *E. auburensis* (9,09%), *E. cylindrica* (9,09%), *E. subspherica* (7,43%), *E. albamensis* (7,43%), *E. bukidenensis* (6,61%), *E. canadensis* (4,13%) və *E. ellipsoidalis* (3,3%) olmuşdur [6, s. 483-484].

Rusiya Federasiyasının Dağıstan respublikasında iribuynuzlu heyvanlarda 8 növ (*E. zuernii*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. cylindrica*, *E. bukidenensis*, *E. auburensis*, *E. brasiliensis*) eymeriyanın parazitlik etməsi qeyd edilmişdir. Bu növlərdən (*E. subspherica*, *E. auburensis*, *E. brasiliensis*) növləri respublika ərazisində ilk dəfə qeyd edilmişdir. Ən çox *E. zuernii* – 54,6%, *E. subspherica* – 24,8% və *E. auburensis* – 10% növlərinə rast gəlinmişdir. İnvaziyanın ekstensivliyi Dağıstan respublikasında 68% olmuşdur. İnvaziyanın ən yüksək həddi (96,0%) beş aylıq buzovlarda müşahidə edilmişdir. Körpələrdə invaziyanın intensivliyi yazda 94%, yayda 78%, payızda 71%, qışda isə 60%

olmuşdur. Yaşlılarda intensivlik isə yazda 70%, yayda 58%, payızda 55%, qışda 55% olmuşdur. Otlarlarda yazda, yayda və payızda eymeriyalar sporlaşaraq invazion olurlar. Dağlıq ekosistemlərdə, dəniz səviyyəsindən 2700 metr yüksəklikdə invazion eymeriya oosistaları qışda məhv olurlar [8, s. 49-50].

Azərbaycan Respublikasında da iribuynuzlu heyvanlarda parazitlik edən eymeriyaların yaş, mövsümi dinamikası və bəzi ekoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [2, s. 13-14; 3, s. 144-148; 4, s. 52-56; 7, s. 909-911; 10, s. 21-24].

Xəstəliyin ekstensivliyinə və intensivliyinə dar bir ərazidə saxlanılan kənd təsərrüfatı heyvanlarının və quşlarının say sıxlığı, heyvan saxlanılan binalarda sanitariya vəziyyəti, aparılan müalicə və profilaktiki tədbirlərin səviyyəsi, heyvanların yemləndirilməsi və s. amillər də ciddi təsir göstərir.

Beləliklə, kənd təsərrüfatı heyvanlarının və quşlarının koksidiozuna qarşı aparılan profilaktiki mübarizə tədbirləri həyata keçirilərkən hər bir təsərrüfatın konkret iqlim şəraitini, onun baytarlıq-sanitar vəziyyətini, heyvanların yaşını, sıxlığını, yemlənmə vəziyyətini və saxlanılma şəraitini də nəzərə almaq lazımdır.

Qaramalda parazitlik edən eymeriyaların növ tərkibini müəyyən etmək üçün ilin bütün fəsilələrində müxtəlif yaş qruplarında olan heyvanlardan kal nümunələri götürülmüşdür. Hər bir heyvandan götürülmüş nümunələr 10 ml-lik flakonlara qoyularaq üzərinə oosistaları sporlaşana qədər 2,5%-li kalium bixromat məhlulu əlavə edilmişdir. Kaldan isə oosistalar Fülleborn və Darlinqin üzdürmə metodu ilə ayrılaraq və mikroskop altında onların növ tərkibi müəyyən edilmişdir. Növlər İ.İ. Verşinin metodikasına əsasən təfriqə edilmişdir [9, s. 120-126].

Toplanmış nümunələr Bioresurslar İnstitutunun Onurğasızlar Zoologiyası laboratoriyasında Petri fincanlarına qoyulmuş və eymeriyaların oosistalarının sporlaşması üçün 27°-30°C-də 4 sutka (96 saat) termostatda saxlanılmışdır. Sonra nümunələr sentrifuqa sınaq şüşələrinə keçirilmiş və 5 dəqiqə 2000 dövr/dəq ilə sentrifuqa edilmişdir. Üst maye qat atılmış, çöküntüyə xörək duzunun doymuş məhlulu əlavə edilib (1:10 nisbətində) qarışdırılmış və yenidən sentrifuqa edilmişdir. Yoluxmanı tam dəqiqləşdirmək üçün hər bir heyvandan götürülmüş nümunədən 10 preparat hazırlanmış və mikroskopiya edilmişdir.

380 baş müxtəlif yaşda iribuynuzlu heyvanlardan götürülmüş (170 baş bir yaşa qədər, 210 baş bir yaşdan yuxarı) fekal nümunələrinin analizi zamanı məlum oldu ki, bunların əksəriyyətində (162 başında) eymeriya oosistaları vardır.

Naxçıvan MR təsərrüfatlarında müxtəlif iqlim qurşaqlarında iribuynuzlu heyvanlarda 8 növ (*E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidentis*, *E. canadensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. brasiliensis*) eymeriyanın parazitlik etməsi tərəfimizdən müəyyən edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəldən göründüyü kimi, Naxçıvan MR şəraitində iribuynuzlu heyvanlarda parazitlik edən hər bir eymeriya növünün ölçüsü, forması, rəngi, sporulyasiyası müəyyən edilmişdir. Hər bir növün ölçüsü, forması, rəngi, sporulyasiya

müddəti fərqlidir. Ən böyük ölçüyə *E. bukidensis* (29-52x24-38 mkm), ən kiçik ölçüyə isə *E. subspherica* (8-15x8-12 mkm) növ malikdir.

Cədvəl 1

Naxçıvan MR şəraitinin müxtəlif iqlim qurşaqlarında qaramalda parazitlik edən eymeriyaların növ tərkibi

Növün adı	Forması	Rəngi	Ölçüsü (mkm)	Sporulasiyası (günlə)
<i>E. zuernii</i>	Yumru, oval	Açıq sarı	12-29x10-21	2-3 gün
<i>E. cylindrica</i>	Ellipsvari	Rəngsiz	16-31x13-16	2-3 gün
<i>E. bukidensis</i>	Armudvari	Qara çəhrayı	29-52x24-38	5-8 gün
<i>E. canadensis</i>	Ellipsvari	Sarı çəhrayı	30-48x18-27	2-3 gün
<i>E. bovis</i>	Yumurtavari	Cəhrayı	21-35x15-25	2-3 gün
<i>E. ellipsoidalis</i>	Ellipsvari	Rəngsiz	18-28x12-19	2-3 gün
<i>E. subspherica</i>	Yumru	Parlaq rəngsiz	8-15x8-12	3-4 gün
<i>E. brasiliensis</i>	Silindrvari	Sarı çəhrayı	29-50x19-37	5-6 gün

Yoxlanılmış zonalarda cavanlar yaşlılara nisbətən eymeriyalarla daha çox yoluxurlar. Yaşlılarda eymerioza xas klinik əlamətlər demək olar ki, müşahidə edilməmişdir, cavanlarda, xüsusən də 1-12 aylıqlarda təsadüfi hallarda fekalın durulaşmasına və ishal əlamətlərinə rast gəlinmişdir. Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif iqlim qurşaqlarında yerləşən təsərrüfatlarda cavan heyvanların intensiv yoluxması təkcə zonallıqdan asılı deyildir, onların saxlanma və bəslənmə şəraitindən də asılıdır.

Bundan başqa, Naxçıvan MR-in müxtəlif iqlim qurşaqlarında iribuynuzlu heyvanların koksidiylərlə yoluxması, invaziyanın ekstensivliyi müəyyən edilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Naxçıvan MR-in müxtəlif iqlim qurşaqlarında iribuynuzlu heyvanların eymeriyalarla yoluxma ekstensivliyi (%)

Ekoloji zonalar	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur	Ekstensivlik, (%)
Arazboyu düzənlik	125	70	56,0
Dağətəyi qurşaq	142	63	44,4
Dağlıq qurşaq	113	29	25,7
Cəmi	380	162	42,6

Naxçıvan MR-in Arazboyu düzənlik ərazilərində qaramalda 7 növ (*E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. brasiliensis*), invaziyanın ekstensivliyi (56,0%), dağətəyi qurşaqda 5 növ (*E. zuernii*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. canadensis*), İE 44,4%, dağlıq qurşaqda isə 4 növ (*E. zuernii*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. canadensis*), İE 25,7%, eymeriyanın parazitlik etməsi müəyyən edilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olur ki, Naxçıvan MR şəraitində qaramalın eymeriyalarla yoluxması ekoloji zonalardan asılı olaraq nəzərcarpacaq dərəcədə dəyişilir. Eymeriozun törədicilərinin inkişafı üçün ətraf mühit şəraitinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Əlverişli temperatur və rütubət eymeriya oosistalarının sporlaşmasına yaxşı təsir göstərir. Ona görə də, yüksəkliyə qalxdıqca rütubətin, nəmliyin olmasına baxmayaraq optimal hərarətin olmaması parazit oosistalarının inkişafına ləngidici təsir göstərir və bunun nəticəsində heyvanların yoluxma faizi aşağı düşür.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
3. Məmmədov İ.B. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində iribuynuzlu heyvanların koksidilərlə yoluxmasının yaş və mövsümdən asılılıq dinamikası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2008, № 2, s. 144-148.
4. Musayev M.M., Yolçiyev Y.Y., Manafova Ş.H. Qərbi Azərbaycanda qaramalda parazitlik edən eymeriyaların növ tərkibi və bəzi ekoloji xüsusiyyətləri // Azərbaycan EA-nın Xəbərləri. Biologiya elmlər seriyası, 1993, № 4-6, s. 52-56.
5. Gül A., Biçek K., Deger S. Van belediyye mezhabasinda kesimi yapılan sığırlarda bulunan Eimeria türleri və bunların yayılış oranları // Van YÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 2004, c. 2, № 2, s. 12-14.
6. Güven E., Nalbantoğlu S., Ömer O. ve ark. Kırşehir ili Mucur yöresinde sığırlarda görülen Eimeria türlerinin yaygınlığı // Kars Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2010, c. 16, № 3, s. 483-486.
7. Memmedov İ.B. Nahçıvan ve çevresinde buzağı ve düvelerde Eimeria türlerinin yaygınlığı // Kars Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. Türkiye-Kars, 2009, c. 15, № 6, s. 909-911.
8. Абдулмагомедов С.Ш., Рашидов А.А., Усарова Э.И. Эпизоотология кокцидиоза крупного рогатого скота в прикаспийском регионе России / Мат. научно-практ. конф. «Основные проблемы, тенденции, перспективы устойчивого развития сельскохозяйственного производства», Махачкала, 2006, т. 2, с. 49-50.
9. Вершинин И.И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, 1996, 264 с.
10. Гаибова Г.Д. Кокцидии (Coccidia, Sporozoa) животных Азербайджана и морфофункциональные особенности их жизненных циклов: Автореф. дис. ... док. биол. наук. Баку, 2005, 46 с.

Исмаил Мамедов

**ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ *EIMERIA* КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

На территории Нахчыванской АР эймериоз крупного рогатого скота широко распространен и наносит значительный экономический ущерб животноводству. Кокцидиозы вызываются представителями типа простейших – эймериями, паразитирующими в эпителиальных клетках кишечника и реже других органов животных.

Анализ собранного материала по вертикальным поясам территории показывает, что в равнинном поясе на зараженность эймериями исследовано 125 животных, из которых эймерионосителями оказалось 70 голов крупного рогатого скота, экстенсивность инвазии 56%. Обнаружено 7 видов эймерий: *E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. brasiliensis*.

В предгорном поясе всего исследовано 142 животное, зараженных 63, ЭИ-44,4%. Обнаружено 6 видов эймерий: *E. zuernii*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. brasiliensis*, *E. canadensis*.

В горном поясе всего исследовано 113 голов крупного рогатого скота, из них заражены 29 голов, ЭИ-25,7%. Установлены 4 вида: *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. canadensis*.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, инвазия, экологическая зона, эймерия, экстенсивность, интенсивность, динамика, вид, сезоны года.

Ismayil Mammadov

**DYNAMICS OF *EIMERIA* SPECIES' DISTRIBUTION AMONG
CATTLE IN DIFFERENT ECOLOGICAL ZONES OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

On the territory of Nakhchivan Autonomous Republic Eimeriosis widespread cause significant economic damage to livestock. Coccidiosis caused by protozoa such as representatives, Eimeria, parasitizing (most species) in epithelial intestinal cells and rarely other organs of animals.

The article provides information about the composition of species of parasitic eimerias extensiveness and intensity of infection in cattle in different ecological zones of Nakhchivan Autonomous Republic. 7 species extensiveness of invasion in cattle in plain area of the coast of Araz river (*E. zuernii*, *E. cylindrica*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. brasili-*

lensis) (56,0%), 5 species in the foothill zone (*E. zuernii*, *E. bukidensis*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. brasilensis*, *E. canadensis*), IE 44.4%, 4 species in the mountainous zone (*E. zuernii*, *E. bovis*, *E. subspherica*, *E. canadensis*), IE 25,7% parasitic eimeria had been identified.

Key words: cattle, ecological zone, invasion, eimeria, extensiveness, intensity, species, dynamics, seasonal.

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

ADİL ƏLİYEV,
NAMİQ MUSTAFAYEV
AMEA Zoologiya İnstitutu,
E-mail: namik-mustafayev@rambler.ru
AKİF BAYRAMOV,
TAPDIQ MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: akifbayramov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI SUTUTARLARININ İXTİOFAUNASI VƏ BATABAT SU ANBARININ ZOOPLANKTONUNUN ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

2012-2015-ci illərdə Naxçıvan MR ərazisindəki 10 sututarda (Gilançay, Əlincəçay, Naxçıvançay və Arpaçay, Naxçıvan, H.Əliyev, Uzunoba, Bilən və Arpaçay su anbarları, Şərur rayonu ərazisindəki göllər və kanallar) aparılan tədqiqatlar nəticəsində onun ixtiofaunasının növ tərkibi müəyyən edilmiş və bu sututarlar üzrə balıqların paylanması öyrənilmişdir. Həmçinin ilk dəfə olaraq yuxarı dağlıq qurşaqlarda yerləşən, soyuq sular qrupuna aid edilən 2 №-li Batabat su anbarının zooplankton faunası tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: ixtiofauna, Amur enlibaşı, kərkə, iribaş xul, bioloji göstəricilər, Naxçıvan MR, yeraltı sular, “üzən ada”.

Coğrafi mövqeyinə və təbii iqlim şəraitinə görə Azərbaycanın digər regionlarından fərqlənən Naxçıvan Muxtar Respublikasının ixtiofaunası keçən əsrin 20-ci illərindən etibarən tədqiq olunmağa başlanmışdır. Müxtəlif ədəbiyyat məlumatlarına görə Naxçıvan MR-in ərazisində olan su hövzələrində 28 növ və yarımnöv (uzunburun nərə, qızılxallı, külmə, Qafqaz enlibaşı, həşəm, Kür altağı, ağ amur, ağ qalınalın, Kür qumlaqçısı, Araz xramulyası, Kür şirbiti, zərdəpər, mursa, Zaqafqaziya gümüşcəsi, Kür gümüşcəsi, qaraqaş, qıjovçu, Cənubi Qafqaz yastıqarını, çapaq, çəki, gümüşü dabanbalığı, Anqor çılpaqçası, Kür çılpaqçası, qızılı ilişkən, naxa, qambuziya, sıf və Qafqaz çay xulu) balığın yaşadığı məlumdur [4, s. 5-6; 6, s. 346-361; 9 s. 9-37; 12; 13, s. 12-13]. Bu balıqlardan üçünün (uzunburun nərə, ağ amur və ağ qalınalın) körpələri su hövzələrində balıq məhsuldarlığının artırılması məqsədilə buraxılır. Həmin növlər burada təbi şəraitdə kürü töküb çoxala bilmədiklərinə görə, onların Naxçıvan MR-in ixtiofaunasının tərkibində verilməsi məqsədəuyğun deyil.

Naxçıvan MR ixtiofaunasının öyrənilməsinə həsr olunmuş tədqiqat işləri 2010-cu ilədək olan dövrü əhatə edir. Burada üstünlük Naxçıvan (Araz) su anbarının balıq faunasının öyrənilməsinə verilmiş, digər su hövzələrində isə, əsasən faunistik səciyyə daşıyan, epizodik ixtioloji tədqiqat işləri aparılmışdır. Bunu nəzərə alaraq hazırkı dövrdə Naxçıvan MR-nın ixtiofaunasının öyrənməyi qarşımıza məqsəd kimi qoyduq.

Tədqiqat işi üçün materialların toplanılması 2012-2015-ci illərin isti fəsilələrində Naxçıvan MR ərazisindəki 10 sututarda (Gilançay, Əlincəçay, Naxçıvançay və Arpaçay, Naxçıvan, H.Əliyev, Uzunoba, Biləv və Arpaçay su anbarları, Şərur rayonu ərazisindəki göllər və kanallar) sürütmə və atma torların (6×6; 8×8; 10×10; 12×12 mm) köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Çöl tədqiqatları zamanı 28 növ və yarımnövə aid olan 896 ədəd balıq ovlanmışdır. Ovlanmış balıqların bioloji göstəriciləri (uzunluq, kütlə, dolğunluq əmsali və s.) tədqiq edilmişdir. Materialın analiz edilməsi ümumi qəbul olunmuş ixtioloji metodlardan istifadə olunmuşdur [16, 17, 19].

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-in müxtəlif su hövzələrində yayılmış balıqların növ tərkibi və onların rastgəlmə intensivliyi haqqında əldə etdiyimiz məlumatlar cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Naxçıvan MR su hövzələrinin ixtiofaunası

Su hövzələri	Gilançay	Əlincəçay	Naxçıvançay	Arpaçay	Naxçıvan su anbarı	H.Əliyev su anbarı	Uzunoba su anbarı	Biləv su anbarı	Arpaçay su anbarı	Şərur rayonu ərazisindəki göllər və kanallar
Növlər										
<i>SALMONIDAE</i> Cuvier, 1816 – QIZILBALIQQİMİLƏR										
<i>Salmo trutta fario</i> Linneus, 1758 – Çay qızılxallısı	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>CYPRINIDAE</i> Fleming, 1822 – ÇƏKİKİMİLƏR										
<i>Rutilus rutilus caspicus</i> (Jakovlev, 1870) – Xəzər külməsi	-	-	+	+	++	-	-	-	-	-
<i>Leuciscus cephalus orientalis</i> (Nordmann, 1840) – Qafqaz enlibaşı	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>Aspius aspius taeniatus</i> (Eichwald, 1831) – Qırmızıdodaq həşəm	-	-	+	+	++	-	-	-	-	-
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) – Amur enlibaşı	+	-	++	++	++ +	++	++	-	++	+
<i>Chondrostoma cyri</i> Kessler,	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+ –

1877 – Kür altağı	–	–	–		–				–	
<i>Romanogobio persa</i> (Günther, 1899) – Kür qumlaqçısı	+	+	+	+	+	+	–	–	+	+
<i>Capoeta sevangi</i> (Filippi, 1865) – Araz xramulyası	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++
<i>Luciobarbus capito</i> (Güldenstädt, 1773) – Zərdəpər	+	–	+	+	++	–	–	–	+	–
<i>Luciobarbus laserta cyri</i> (Filippi, 1865) – Kür şirbiti	++	+	++	++	+	+	+	+	++	+
<i>Luciobarbus mursa</i> (Güldenstädt, 1773) – Mursa	+	+	+	+	–	–	–	–	+	–
<i>Alburnus charusini hohenackeri</i> Kessler, 1877 – Zaqafqaziya gümüşcəsi	++	+	++	++	++	++	++	+	++	+
<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877 – Kür gümüşcəsi	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>Acanthalburnus microlepis</i> (Filippi, 1863) – Qaraqaş	–	–	+	+	+	–	–	–	–	–
<i>Alburnoides bipunctatus eichwaldi</i> (Filippi, 1863) – Şərq qıjovçusu	++	+	++	++	++	++	++	++	++	+++
<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i> Berg, 1916 – Zaqafqaziya yastıqarını	–	–	+	+	++	–	–	–	–	–
<i>Abramis brama orientalis</i> Berg, 1949 – Şərq çapağı	–	–	+	+	++	–	–	–	–	–
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782) – Adi kərkə	–	–	+	++	++	–	–	–	–	++
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – Adi çəki	+	+	+	+	++	+	++	–	++	+
<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1782 – Gümüşü dabanbalığı	+	+	++	++	++	++	++	+	++	++
BALITORIDAE (Swainson, 1839) – BALİTORKİMİLƏR										
<i>Barbatula angorae</i> (Steindachner, 1897) – Anqor çıpaqçası	++	+	++	+	+	+	–	–	++	–
<i>Barbatula brandti</i> (Kessler, 1877) – Kür çıpaqçası	++	++	++	++	++	++	–	+	++	+
COBITIDAE Swainson, 1839 – VYUNKİMİLƏR										
<i>Sabanejewia aurata</i> (Filippi, 1865) – Qızılı ilişgən	+	+	+	+	+	+	–	+	++	–
SILURIDAE Cuvier, 1816 – NAXAKİMİLƏR										
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 – Adi Avropa naxası	–	–	+	+	++	–	–	–	–	–
POECILIIDAE Swainson, 1839 – QAMBUZİYAKİMİLƏR										
<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853) – Missisipi qambuziyası	+	++	++	++	++	++	–	–	++	+++
PERCIDAE Cuvier, 1816 – XANİKİMİLƏR										
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus,	–	–	+	+	++	–	–	–	–	–

1758) – Adi sıf			–	–						
GOBIIDAE Fleming, 1822 – XULKİMİLƏR										
<i>Neogobius platyrostris constructor</i> (Nordmann, 1840) – Qafqaz çay xulu	-	-	+	+	++ +	-	-	-	-	-
<i>Neogobius kessleri gorlap</i> Iljin, 1949 – İribəş xul	-	-	+	+	++	-	-	-	-	+
Cəmi:	18	15	27	27	26	14	8	10	16	15
Nadir rast gəlinənlər	2	4	6	5	2	1	-	1	1	1
Azsaylılar	9	8	11	12	6	5	1	6	3	8
Ortasaylılar	5	2	5	8	10	5	6	2	9	4
Çoxsaylılar	2	1	5	2	8	3	1	1	3	2

Qeyd: + – nadir rast gəlinənlər, + – azsaylılar, ++ – ortasaylılar, +++ – çoxsaylılar

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində Gilançayda cəmi 18 növ və yarım-növ balıq qeydə alınmışdır ki, onlardan da 2-si (çay qızılxallısı, mursa) çayın su anbarından yuxarı hissəsində, 6-sı (Amur enlibaşı, Kür altağızı, zərdəpər, çəki, anqor çılpaqçası, qambuziya) aşağı hissədə, 10-u (Qafqaz enlibaşı, Kür qumlaqçısı, Araz xramulyası, Kür şirbiti, Zaqafqaziya gümüşcəsi, Kür gümüşcəsi, qıjovçu, gümüşü dabanbalığı, Kür çılpaqçası, qızılı ilişkən) isə hər iki hissədə yayılmışdır. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, Gilançayda yayılmış növ və yarım-növlərdən 2-si nadir rast gəlinən, 9-u azsaylı, 5-i ortasaylı, 2-si isə çoxsaylı balıqlardandır.

Əlincəçayda 15 növ və yarım-növ balığa rast gəlinmişdir ki, onlardan da 4-ü (çəki, gümüşü dabanbalığı, qızılı ilişkən, qambuziya) çayın aşağı, 9-u (Qafqaz enlibaşı, Kür altağızı, Kür qumlaqçısı, Kür şirbiti, mursa, Zaqafqaziya gümüşcəsi, Kür gümüşcəsi, anqor çılpaqçası, Kür çılpaqçası) orta və aşağı, 2-si (Araz xramulyası, qıjovçu) isə çay boyu bütün hissələrdə yayılmışdır. Əlincəçayda yayılmış balıqların 4-ü nadir rast gəlinən, 8-i azsaylı, 2-si ortasaylı, biri isə çoxsaylı balıqlardandır.

Naxçıvançay Naxçıvan MR-nın ən böyük və bölgə sulu çayı hesab edilir. Onun üzərində tikilmiş Heydər Əliyev su anbarı onu iki (yuxarı və aşağı) hissəyə bölür. Çayın su anbarından aşağıdakı hissəsində yaşayan əksər balıqlara ondan yuxarıdakı hissələrdə rast gəlinmir. Belə ki, Naxçıvançayda qeydə alınan 27 növ və yarım-növdən 15-i (külma, həşəm, Amur enlibaşı, Kür altağızı, Kür qumlaqçısı, zərdəpər, mursa, qaraqaş, yastıqarın, çapaq, kərkə, naxa, sıf, Qafqaz çay xulu, iribəş xul) yalnız çayın su anbarından aşağıdakı hissəsində yaşayır. 12 növ və yarım-növ isə (Qafqaz enlibaşı, Araz xramulyası, Kür şirbiti, Zaqafqaziya gümüşcəsi, Kür gümüşcəsi, qıjovçu, çəki, gümüşü dabanbalığı, anqor çılpaqçası, Kür çılpaqçası, qızılı ilişkən, qambuziya) çayın hər iki (həm aşağı, həm də yuxarı) hissəsində yayılmışdır. Bu çayda yayılmış növ və yarım-növlərdən 6-sı nadir rast gəlinən, 11-i azsaylı, 5-i ortasaylı, 5-i isə çoxsaylı balıqlardandır.

Arpaçay su anbarının bəndindən çayın mənsəbinə qədər olan hissəsində apardığımız tədqiqatlarda 27 növ və yarım-növ balığa rast gəlinmişdir ki, onlar-

dan da 15-i (külmə, Qafqaz enlibaşı, həşəm, zərdəpər, qaraqaş, yastıqarın, çapaq, kərkə, çəki, gümüşü dabanbalığı, qızılı ilişkən, naxa, sıf, Qafqaz çay xulu, iribaş xul) çayın mənsəb hissəsində, 12-si (Amur enlibaşı, Kür altağı, Kür qumlaqçısı, Araz xramulyası, Kür şirbiti, mursa, Zaqafqaziya gümüşcəsi, Kür gümüşcəsi, qıjovçu, anqor çılpaqçası, Kür çılpaqçası, qambuziya) isə bütün çay boyu yayılmışdır. Arpaçayda yayılmış balıqlardan 5-i nadir rast gəlinən, 12-si azsaylı, 8-i ortasaylı, 2-si isə çoxsaylı balıqlardandır.

Ədəbiyyat məlumatlarına [4, 13] və bizim apardığımız tədqiqatlara əsasən Naxçıvan (Araz) su anbarında 27 növ və yarım növ balıq yayılmışdır ki, onlardan da 2-si (Kür altağı, qaraqaş) nadir rast gəlinən, 6-sı (Qafqaz enlibaşı, Kür qumlaqçısı, Araz xramulyası, Kür şirbiti, anqor çılpaqçası, qızılı ilişkən) azsaylı, 10-u (külmə, həşəm, zərdəpər, Zaqafqaziya gümüşcəsi, yastıqarın, kərkə, Kür çılpaqçası, naxa, çay sıfı, iribaş xul) ortasaylı, 8-i isə (Amur enlibaşı, Kür gümüşcəsi, qıjovçu, çapaq, çəki, gümüşü dabanbalıq, qambuziya, Qafqaz çay xulu) çoxsaylı balıqlardandır.

Naxçıvançay üzərində (Şahbuz rayonu ərazisində) tikilərək 2005-ci ildə istifadəyə verilmiş Heydər Əliyev su anbarında apardığımız tədqiqatlarda 14 növ və yarım növ balığa rast gəlinmişdir ki, onlardan biri nadir rast gəlinən, 5-i azsaylı, 5-i ortasaylı, 3-ü isə çoxsaylı olmuşdur.

1961-cu ildə istismara verilmiş Uzunoba su anbarında cəmi 8 növ və yarım növ balıq yaşayır ki, onlardan da biri azsaylı, 6-sı ortasaylı, biri isə çoxsaylıdır.

2010-cu ildə Gilançay üzərində tikilmiş Biləv su anbarında 10 növ və yarım növ balıq yaşayır ki, onlardan da biri nadir rast gəlinən, 6-sı azsaylı, 2-si ortasaylı, biri isə çoxsaylı balıqlardandır.

1977-ci ildə Arpaçay üzərində tikilərək istifadəyə verilmiş Arpaçay su anbarında 16 növ və yarım növ balıq yaşayır ki, onlardan da biri nadir rast gəlinən, 3-ü azsaylı, 9-u ortasaylı, 3-ü isə çoxsaylı balıqlardandır.

Şərur rayonu ərazisində Araz çayından çəkilmiş kanallar və orada formalaşan təbii göllərdə apardığımız tədqiqatlar nəticəsində 15 növ və yarım növə rast gəlinmişdir ki, onlardan da biri nadir rast gəlinən, 8-i azsaylı, 4-ü ortasaylı, 2-si isə çoxsaylı balıqlardandır.

Beləliklə, Naxçıvan MR su hövzələrində apardığımız tədqiqatlar nəticəsində 5 dəstəyə, 8 fəsiləyə, 23 cinsə mənsub olan 28 növ və yarım növ balığa rast gəlinmişdir. Onlardan bir növ (*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – Amur enlibaşı) və iki yarım növ (*Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782) – adi kərkə, *Neogobius kessleri gorlap* Iljin, 1949 – İribaş xul) Naxçıvan MR ixtiofaunası üçün ilk dəfə qeydə alınmışdır. Bu növ və yarım növlər haqqında aşağıda bəzi məlumatlar verilir:

Amur enlibaşı – *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846). Azərbaycan faunasında bu növün yayılması haqqında ilk məlumat 2012-ci ildə qeydə alınmışdır. Amur enlibaşı bitki ilə qidalanan balıqların (ağ amur, ağ qa-

lınalın) Azərbaycanın su hövzələrinə köçürülməsi zamanı təsadüfən gəlib çıxması ehtimal olunur və hazırda o, burada çox geniş yayılmışdır [5].

Şirin və şortəhər su hövzələrində yaşayan Amur enlibaşı durğun sularlarda daha çoxsaylı olur. Naxçıvan MR su hövzələrində (Araz çayı boyu hər yerdə, Gilançayın, Əlincəçayın, Naxçıvançayın, Arpaçayın aşağı axarlarında, Şərur rayonu ərazisində olan kanallarda, axmazlarda) tədqiqat apardığımız dövrdə əldə etdiyimiz cinsi yetkinliyə çatmış Amur enlibaşının bioloji göstəriciləri aşağıdakı kimi olmuşdur: bədəninin ümumi uzunluğu (*TL*) 32,0-75,0 (54,8±1,27) mm, standart uzunluğu (*SL*) 27,0-63,0 (45,5±1,03) mm, tam kütləsi (*W*) 0,39-4,48 (1,86±0,13) q, içalatsız kütləsi (*W_i*) 0,29-3,74 (1,50±0,10) q, Fultona görə dolğunluq əmsalı (*F*) 1,29-2,30 (1,84±0,03), Klarka görə dolğunluq əmsalı (*K*) 1,07-1,84 (1,48±0,02). Daha ətraflı məlumat cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Naxçıvan MR-sı su hövzələrindən ovlanmış Amur enlibaşının bioloji göstəriciləri

Ölçmətlər	Erkək fərdlər (n = 31)	Dişi fərdlər (n = 25)	Hər iki cins (n = 56)
	<u>lim</u> M±m		
<i>TL, mm</i>	<u>41,0-75,0</u> 54,9±1,95	<u>32,0-64,0</u> 54,8±1,54	<u>32,0-75,0</u> 54,8±1,27
<i>SL, mm</i>	<u>34,0-63,0</u> 45,6±1,59	<u>27,0-52,0</u> 45,4±1,21	<u>27,0-63,0</u> 45,5±1,03
<i>W, q</i>	<u>0,74-4,48</u> 1,92±0,19	<u>0,39-3,12</u> 1,77±0,15	<u>0,39-4,48</u> 1,86±0,13
<i>W_i, q</i>	<u>0,58-3,74</u> 1,61±0,16	<u>0,29-2,10</u> 1,36±0,10	<u>0,29-3,74</u> 1,50±0,10
<i>F</i>	<u>1,52-2,29</u> 1,80±0,04	<u>1,29-2,30</u> 1,87±0,06	<u>1,29-2,30</u> 1,84±0,03
<i>K</i>	<u>1,27-1,84</u> 1,56±0,03	<u>1,07-1,64</u> 1,38±0,03	<u>1,07-1,84</u> 1,48±0,02

Tədqiq olunmuş balıqların yaşı 1-4 il arasında dəyişmişdir. Erkək və dişi fərdlərinin uzunluq və kütlə göstəricilərinin müqayisəsi zamanı məlum olmuşdur ki, birincilər ikincilərə nisbətən xeyli iri olurlar. Bu xüsusiyyət digər çəki kimi balıqlardan fərqli olaraq Amur enlibaşı üçün xarakterikdir. Bu istiqamətdə tədqiqat aparmış digər tədqiqatçıların tədqiqatlarının nəticələri də bu fikri təsdiqləyir [8, s. 636-637; 10; s. 152-153; 15, s. 172-173].

Amur enlibaşı kürülərini hissə-hissə, durğun sulara, bitkilər üzərinə tökür. Yetişmiş kürülər uzunsov, oval formada olur. Onların uzunluğu 1,6-1,9 mm, eni isə 1,1-1,4 mm arasında dəyişir. Naxçıvan MR su hövzələrindən əldə etdiyimiz 31 ədəd Amur enlibaşı körpələrinin uzunluğu (*TL*) 27,4-31,3 mm, kütləsi (*W*) 0,15-0,83 q arasında tərəddüd etmişdir.

Bağırsaq möhtəviyyatı tədqiq olunmuş 16 yetkin fərdin mədə möhtəviyyatında xironomid, bulaqçı və gündəcə sürfələrinin qalıqlarına, nematodlara və balıq kürülərinə rast gəlinmişdir.

Adi kərkə – *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782). Kərkənin Azərbaycanın daxili su hövzələrində çox geniş yayılmasına baxmayaraq, bizim tədqiqatlara qədər Naxçıvan MR-də onun qeydə alındığı haqqında ədəbiyyat məlumatları mövcud deyildir.

Naxçıvan MR-nın müxtəlif su hövzələrindən tədqiq etdiyimiz cinsiyyət yetkinliyinə çatmış kərkələrin (54 ədəd) bədəninin ümumi uzunluğu 42,0-66,0 (51,43±0,71) mm, standart uzunluğu 35,0-56,0 (42,62±0,36) mm, tam kütləsi 0,95-4,37 (1,90±0,09) q, içalatsız kütləsi 0,72-3,50 (1,42±0,07) q, Fultona görə dolğunluq əmsalı 2,07-2,68 (2,37±0,02), Klarka görə dolğunluq əmsalı 1,50-2,16 (1,77±0,02), yaşı isə 1-5 arasında dəyişmişdir. Qidasında birhüceyrəli yosunlar və zooplankton orqanizmlər üstünlük təşkil edirlər.

İribaş xul – *Neogobius kessleri gorlap* Iljin, 1949. İribaş xul həm dəniz, həm də şirin su hövzələrində geniş yayılmışdır. Bədəni uzunsov-silindrikdir, ön tərəfdən xeyli yoğunlaşmış, quyruq tərəfdə yanlardan basıqdır. Başı yuxarıdan-aşağıya doğru yastılaşmış formadadır. Alının eni gözünün diametrindən kiçikdir. Ağzı böyükdür. Quyruq gövdəsi qısa və kökdür. Onun uzunluğu bədənən ən kiçik hündürlüyündən təxminən 1,5 dəfə çoxdur. Qarın diski iridir və olduqca genişdir. Onun diametri quyruq üzgəcinin uzunluğundan azdır və ya ona bərabərdir. İkinci bel üzgəcindəki yumşaq şüaların uzunluğu təxminən eynidir. Onların hündürlüyü birinci bel üzgəcinin hündürlüyündən bir qədər çoxdur. Gözün altında yerləşən eninə genipor sıralarının sayı 6-dır. Pulcuqları xırdadır. Yaşadığı su hövzəsindən asılı olaraq bədəninin rəngi müxtəlif (boz-qonur, qırmızımtıl-qonur, yaşılımtıl-sarı, sarımtıl-qəhvəyi) olur. Bədəni üzərində tünd qonur ləkələr vardır. Bədənən yanlarında 5 ədəd iri ləkə vardır ki, onlardan biri üçbucaq şəklində olub quyruq üzgəcinin əsasında yerləşir [2, s. 211-212; 18, s. 143-144].

Bu növə Naxçıvançay, Arpaçay, Naxçıvan su anbarında, Şərur rayonu ərazisindəki göllərdə və kanallarda rast gəlinmişdir. Tədqiq etdiyimiz cinsiyyət yetkinliyinə çatmış 19 ədəd iribaş xulun bədəninin ümumi uzunluğu 54,1-136,5 (92,6±3,27) mm, standart uzunluğu 44,8-113,1 (76,78±2,84) mm, tam kütləsi 1,67-37,9 (16,24±1,26) q, içalatsız kütləsi 1,49-33,56 (14,63±1,37) q, Fultona görə dolğunluq əmsalı 1,85-2,62 (2,03±0,05), Klarka görə dolğunluq əmsalı 1,66-2,32 (1,89±0,03), yaşı isə 2-4 arasında dəyişmişdir. Tədqiq olunmuş balıqların mədə möhtəviyyatında müxtəlif növ balıq körpələrinə, xərçəngkimilərə və molyuskalara rast gəlinmişdir.

Naxçıvan MR ixtiofaunasında 2 növün (*Salmo trutta fario*, *Acanthalburnus microlepis*) nümayəndələrinə nadir hallarda rast gəlinir.

2 №-li Batabat su anbarının zooplanktonu. Su anbarı Şahbuz rayonunda, Biçənək aşırımının cənub yamacında, dəniz səviyyəsindən 2113 m hündür-

lückdə yerləşir. Akvatoriyasının sahəsi 18 ha, su tutumu 1,2 mln. m³, maksimal dərinliyi 15 m-dir. Sututar ondan yuxarıda yerləşmiş və su ehtiyatından Naxçıvançayın axımının tənzim edilməsi üçün geniş istifadə edilən 1 №-li Batabat su anbarı ilə əlaqəlidir. Onların hər ikisi yeraltı suların böyük üstünlüyü ilə qar və yağış suları ilə qidalanır [3, s. 60-61; 87-89].

Batabat yaylasında yerləşən bütün axar və durğun sututarlar soyuq sular qrupuna daxildir. 2№-li Batabat su anbarında suyun temperaturu 4-23,4°C, şəffaflığı 2,5-3,0 m arasında dəyişilmiş, onun aktiv reaksiyası (pH) – orta hesabla, 6 olmuşdur.

Su anbarı cənub hissədə bənd istisna olmaqla hər üç tərəfdən hündürlüyü 50-150 m olan, sıx çəmən bitkiləri və seyrək ağac və kollarla örtülü yamaclarla əhatə olunmuşdur. Ciyənlər, göl qamışı, üzər suçiçəyi və həsirotu kimi su bitkiləri üstünlük təşkil edir. Su anbarı tədricən bataqlıqlaşır, yataq torf çöküntülüdür. Burada gün ərzində küləyin təsiri ilə dəfələrlə yerini dəyişən, yaz-yay aylarında çəmən otlarının bütöv örtük əmələ gətirdiyi iri torf adası (“üzən ada”) formalaşmışdır.

2 №-li Batabat su anbarında yalnız kiçik şirbit fərdlərinə – *Luciobarbus laserta cyri* və *L. mursa* fərdlərinə rast gəlinir. Qeyd edək ki, sututarın dib faunası fitofil növlərin üstünlüyü ilə kifayət qədər zəngin növmüxtəlifliyinə malikdir. Yaylanın digər sututarlarında olduğu kimi, *Gammarus lacustris* ekosistemin səciyyəvi, çox fərdli (600 fərd/m²-dək) populyasiyalar yaratmış onurğasız növlərindən biridir. Su anbarının hidrofaunası, ədəbiyyat məlumatlarında 1№-li və 3№-li su anbarlarına aid faunistik məlumatlara rast gəlinə də, son dövrlərə-dək praktiki olaraq öyrənilməmişdir [7, s. 30-110; 11, s. 158-229].

Sututarın zooplanktonuna aid tədqiqat işləri 2010-2015-ci illərin isti aylarında aparılmış və daha çox faunistik səciyyə daşmışdır. Kəmiyyət nümunələri müntəzəm toplanılmadığı üçün zooplanktonun sayı və biokütlesi ilin iyun və sentyabr ayları üçün hesablanmışdır. Zooplankton nümunələri su anbarının perimetri boyu, hər 200-300 m-dən bir Apşteynin kiçik plankton toru ilə və ya 50 litr suyu həmin tordan süzməklə toplanılmışdır. Nümunələr hidrobiologiyada ümumi qəbul edilmiş metodlarla işlənilmişdir [14, s. 26-33].

2 №-li Batabat su anbarının zooplankton faunasının növ tərkibi:

Eurotatoria (Rotifera) qrupu – *Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943, *Mytilina mucronata* (O. F. Müller, 1773), *Euchlanis lyra* Hudson, 1886, *Keratella ser-rulata* (Ehrenberg, 1838), *Keratella testudo* (Ehrenberg, 1832), *Testudinella pa-tina* (Hermann, 1783);

Cladocera (Arthropoda, Crustacea) qrupu – *Daphnia pulex* Leydig, 1860), *Daphnia longispina hyaline* (Leydig, 1860), *Simocephalus vetulus* (O.F.Müller, 1776), *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785);

Copepoda (Arthropoda, Crustacea) qrupu – *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars G.O., 1903), *Arctodiaptomus lobulifer* (Rylov, 1927), *Cyclops strenuus*

Fischer, 1851, *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820), *Eucyclops* (*Eucyclops*) *serulatus* (Fischer 1851).

Rotatorilərin ümumi sayı (maksimal-90 fərd/m³) əhəmiyyət kəsb etmədi-yindən növlərin də miqdarı nəzərə alınmadı. Sahilyanı zonada, xüsusən, su bitkiləri arasında *Ch. sphaericus* fərdlərinin sayı 10300 fərd/m³, biokütləsi isə 128,00 mq/m³ olaraq hesablanmışdır. *D. pulex*, *D. longispina hyaline* və *S. vetulus* xeyli dərəcədə azsaylı fərdlərə malik populyasiyalar formalaşdırmışlar. Sentyabr ayında isə həmin şaxəbığcıqlı növlərinə daha az rast gəlinmiş, qrupun ümumi fərd sayı kimi, onun ümumi biokütləsi də kəskin aşağı düşüb 2,125 mq/m³ təşkil etmişdir.

Su anbarının pelagial hissəsində kürəkayaqlı xərçəngkimilər – *C. strenuus* və *A. acutilobatus* nisbi yüksək fərd sayı ilə fərqlənmişdir. 2013-cü ilin iyun ayında sututar üzrə həmin xərçənglərin miqdar göstəriciləri müvafiq olaraq 1750 fərd/m³; 38,75 mq/m³ və 2010 fərd/m³; 190,00 mq/m³ olmuşdur. Ümumiyyətlə, isti aylarda külək döyən sahilyanı zonalarda iri fərdlərinin üstünlüyü ilə *Copepoda* qrupu nümayəndələrinin sayı və biokütləsi yüksək olmuşdur. Sentyabr ayında toplanılan nümunələrdə kürəkayaqlı xərçənglərin sayında 4770 fərd/m³ və biokütləsində 210,56 mq/m³-dək artım qeyd edilmişdir. Görünür, artıq sentyabr ayında suyun temperatur rejimi və onun oksigenlə daha da zənginləşməsi kürəkayaqlı xərçənglərin və rotatorilərin inkişafı üçün əlverişli ekoloji şəraitin yaranmasına səbəb olmuşdur (cədvəl 3).

Cədvəl 3

2013-cü ilin iyun və sentyabr aylarında 2 №-li Batabat su anbarında növlərin və əsas qrupların kəmiyyət göstəriciləri

Növlərin və qrupların adı	İyun		Sentyabr	
	Say, fərd/m ³	Biokütlə, mq/m ³	Say, fərd/m ³	Biokütlə, mq/m ³
<i>Eurotatoria</i>	90	0,270	400	0,40
<i>Ch. sphaericus</i>	10300	125,00	170	2,125
<i>D. pulex</i>	50	32,70	125	0,75
<i>D.longispina hyalina</i>	10	0,83	-	-
<i>S. vetulus</i>	5	1,45	-	-
<i>Cladocera</i>	10365	159,98	295	2,875
<i>C.strenuus</i>	1750	38,75	3460	86,56
<i>A.acutilobatus</i>	2010	190,00	1310	124,00
<i>Copepoda</i>	3760	228,75	4770	210,56
Cəmi:	14215	389,00	5465	213,84

Şaxəbığcıqlıların və iri rotatorilərin sayının aşağı düşməsi onların şirbit körpələri tərəfindən intensiv istehlakı ilə izah edilə bilər. Sututarm zooplanktonunda seyrək halda, bədən uzunluğu 3,45 mm olan iri *Macrocyclus albidus* fərdlərinə rast gəlinmişdir. Növ su bitkiləri ilə örtülü sahələrə üstünlük verir.

Su anbarında hidrobioloji rejimin yaxşılaşdırılması məqsədi ilə hidromeliiorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi təklif edilmişdir [1, s. 123-126].

Beləliklə, 2 №-li Batabat su anbarında 15 növ zooplankton: *Eurotatoria*-6, *Cladocera*-4 və *Copepoda*-5 növ aşkar edilmişdir. Müəyyən olundu ki, sututarın pelagial və açıq sahələri zooplanktonun həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət tərkibinə görə xeyli sadədir. Faunada biokütləsinə görə iri *Ch. sphaericus*, *C. strenuus* və *A. acutilobatus* fərdləri üstünlük təşkil etmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A., Məmmədov T. Naxçıvan Muxtar Respublikasında balıqçılığın imkanları haqqında / Beynəlxalq simpoziumun materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2001, s. 123-126.
2. Əbdürrəhmanov Y.Ə. Azərbaycan faunası: Balıqlar. Bakı, 1966, 223 s.
3. Həsənov M., Zamanov X., Cəfərov B. və b. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1973, 135 s.
4. Məmmədov T.M. Naxçıvan su anbarının vətəgə əhəmiyyətli balıqları və onların ehtiyatından səmərəli istifadə olunması yolları: Biol. üzrə fəls. dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2010, 22 s.
5. Mustafayev N.C., İbrahimov Ş.R. Azərbaycan faunasında yeni balıq növü – Amur enlibaşı *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) // Azərbaycan MEA-nın Məruzələri, 2012, 67 c., № 6, s. 93-98.
6. Абдурахманов Ю.А. Рыбы пресных вод Азербайджана. Баку: АН Аз. ССР, 1962, 405 с.
7. Ализаде А.Н. Фауна высокогорных водоёмов Азербайджана. Баку, 1940, 120 с.
8. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1, 2, 3, 4-ое изд., Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, 1382 с.
9. Державин А.Н. Каталог пресноводных рыб Азербайджана. Баку: Изд-во АН Аз.ССР, 1949, 45 с.
10. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2008, 224 с.
11. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, 285 s.
12. Кулиев З.М. К изучению рыб Нахичеванской Автономной Республики / Материалы IV научн. конф. по биол. основ. рыбхоз. освоения водоемов Средней Азии и Казахстана. Душанбе, 1976, с. 73-75.
13. Мамедов Т. М., Кулиев З.М. Промысловые рыбы Нахичеванской Автономной Республики. Баку: Араз, 2000, 51 с.
14. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Qapp-Poliqraf, 2000, 57 с.
15. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. Итоги Амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949. Москва: Изд-во АН СССР, 1956, 551 с.

16. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. Москва: МГУ, 1978, 264 с.
17. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва: Пищепромиздат, 1966, 376 с.
18. Рагимов Д.Б. Бычковые рыбы Каспийского моря (систематика, экология, значение): Дис. ... док. биол. наук. СПб, 1991, 639 с.
19. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва: Изд-во АН СССР, 1958, 164 с.

Адилъ Алиев, Намиг Мустафаев, Акиф Байрамов, Тапдыг Мамедов

К ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ ВОДОЕМОВ НАХИЧЕВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ЗООПЛАНКТОНА БАТАБАТСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В различных типах водоёмов Нахчыванской АР обнаружено 28 видов и подвидов рыб, относящихся к 23 родам, 8 семействам и 5 отрядам. Установлено их распространение по водоёмам и частота встречаемости. Впервые для ихтиофауны автономной республики указаны один вид – *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – Амурский чебачок и 2 подвида – *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782) – Европейский горчак и *Neogobius kessleri gorlap* Ijij, 1949 – Бычок головач. В статье кратко изложены их морфобиологические характеристики.

В Батабатском водохранилище № 2 зарегистрировано 15 видов зоопланктона: *Eurotatoria* – 6, *Cladocera* – 4 и *Copepoda* – 5 видов. Пелагиаль и открытые участки водоёма значительно беднее как в видовом, так и в количественном отношении. По биомассе преобладали крупные особи *Ch. sphaericus*, *C. strenuus* и *A. acutilobatus*.

Ключевые слова: ихтиофауна, амурский чебачок, горчак, бычок-головач, биологические особенности, Нахчыванская АР, подземные воды, «плавающий остров».

Adil Aliyev, Namiq Mustafayev, Akif Bayramov, Tapdiq Mammadov

STUDY OF ICHTHYOFAUNA IN RESERVOIRS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND ZOOPLANKTON OF THE BATABAT STORAGE RESERVOIR

The different types of water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic discovered 28 species and subspecies of fish belonging to 23 genus, 8 families and 5 orders. Established their distribution in water bodies and frequency of occurrence. The first time indicated one species of fish fauna are for

the autonomous republic- *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) and 2 subspecies – *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782) and *Neogobius kessleri gorlap* Iljin, 1949. The article summarized their biomorphological characteristics.

In the Batabat reservoir № 2 recorded 15 species of zooplankton: *Eurotatoria* – 6, *Cladocera* – 4 və *Copepoda* – 5 species. Pelagic and open areas of the reservoir is much poorer in species and quantitatively. Biomass was dominated by large individuals of *Ch. sphaericus*, *C. strenuus* and *A. acutilobatus*.

Key words: ichthyofauna, *Pseudorasbora parva*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Neogobius kessleri gorlap*, biological features, Nakhchivan AR, underground water, “floating island”.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ARZU MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: yarasa65@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ AZSAYLI QURU ONURĞALILARI FAUNASI

Muxtar respublikanın azsaylı quru onurğalıları faunasına dair əsaslı tədqiqat işləri sayca az və qeyri-kafidir. Tədqiqat işi muxtar respublikanın ərazisindən toplanmış və müşahidə olunan azsaylı quru onurğalı növləri haqqındadır. Ədəbiyyat materiallarına və müşahidələrin nəticələrinə əsasən 3 sinifdən cəmi 362 quru onurğalı heyvan növünün ərazidə yayıldığı müəyyən edilmişdir. Bunlardan sürünənlər sinfinə aid 39 növdən 8-i, quşlar sinfinə aid 254 növdən 37-si və məməlilər sinfinə aid 69 növdən 17-si azsaylı növ kimi qiymətləndirilmişdir. Ümumilikdə ərazidə quru onurğalılarının siniflərə aid 62 növü azsaylı kimi qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: azsaylı, muxtar respublika, *Serpentes, Pelias, Pelecanus crispus, Capra aegagrus*.

Müasir dövrdə insanların qidası üçün əhəmiyyət kəsb edən və getdikcə azalan canlılar, bu gün hər bir ölkənin malik olduğu ən qiymətli ehtiyat mənbələridir.

Dünyada əkinəyararlı torpaqlar, su mənbələri sürətlə çirklənir və yox olmaqda davam edir. Təbiət əvvəllər heç olmadığı qədər böyük sürətlə dəyişilməkdə, təbii varlıqlar tükənməkdədir. Artan əhali və nəzarətsiz istehlak arzusunun yaratdığı təzyiq, təbii resursların və planetimizin gələcəyini təhlükə qarşısında qoyacaq dərəcədə davamlı bir şəkildə istehlaka səbəb olmuşdur.

Hal-hazırda dünyada 1,7 milyondan çox bitki və heyvan növü müəyyən edilmişdir. Təəssüf ki, son əsrdə bu növlərin sayı tarixdə görünməmiş sürətlə azalmağa başlamışdır. 1970-ci ildən bu günə qədər dünyada məlum olan növlərin yüzdə 30%-i yox olmuşdur [12, s. 19].

Muxtar respublikanın ərazisi bioloji müxtəliflik baxımından Azərbaycan Respublikasının, eləcə də Avropanın ən zəngin regionlarından biridir. İnsanların başda qida olmaq üzrə əsas ehtiyaclarının qarşılınmasında əvəzedilməz yeri olan və “gen mənbəyinin əsası olan bioloji müxtəlifliyin qorunmasının əhəmiyyətini” anlamaq və artıq daha çox diqqət yetirmək məcburiyyətindəyik.

Muxtar respublikanın ərazisi istər coğrafi quruluşu, istərsə də ekoloji şəraiti baxımından, dünyanın çox əhəmiyyətli növəmələgəlmə mərkəzlərinin üst-üstə düşdüyü bir mövqedədir. Ərazinin Avropa-Sibir, Aralıq dənizi və İran-Tu-

ran kimi 3 əsas bitki coğrafiyası bölgəsinə ortaq olması, 3 dövlətin əhatəsində yerləşməsi, iqlim və relyef xüsusiyyətləri, eləcə də meşə, dağ, çöl, çay ekosistemlərinə, bu ekosistemlərin fərqli formalarına və fərqli əlaqələri ilə birlikdə zəngin bioloji müxtəlifliyin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Regionda ekosistem və yaşayış mühitinin müxtəlifliyi olduqca zəngin növmüxtəlifliyini yaratmışdır.

Məlumat azlığına baxmayaraq təyin olunan canlı növlərin içərisində ən böyük rəqəmi onurğasızlar qrupu təşkil edir. Muxtar respublikanın yerüstü və şirin su ekosistemlərinin onurğasız heyvanlar aləminin sistematik tərkibi əsas taksonlarına görə 5 aləm, 18 tip, 607 fəsilə, 2030 cins, 4598 növ və 106 yarım-növədən ibarətdir və ərazidə yayılmış onurğalı heyvanların növ sayı isə 372-yə çatmışdır [6, s. 208-211]. Ərazinin böyük quş köç yolu üzərində yerləşməsi, qidalanma və yuvalama yeri olaraq da əhəmiyyəti böyükdür [3, s. 196-200; 4, s. 192-194].

Tədqiqat dövründə toplanılan materiallar və bizəqədərki tədqiqatçıların qeydləri əsasında muxtar respublikanın onurğalıları faunasının tərkibi qismən müəyyən olunmuşdur [8, s. 180-182; 9, s. 7].

Tədqiqat və nəticələrin müzakirəsi. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində muxtar respublikanın ərazisində quru onurğalı növlərinə aid 7 amfibi (quyruqsuz) və 39 sürünən (3 tısbağa, 16 kərtənkələ və 21 ilan), 254 quş növü və 69 məməlinin yayıldığı müəyyən edilmişdir. Növlərə aid sistematik məlumatlar və təhlükə vəziyyətləri qiymətləndirilmişdir [5, s. 78-80; 11, s. 13-14].

Azərbaycan Respublikasının bu bölgəsi 5,5 min km² əraziyə malik olmaqla, əsas hissəsi dağlıq zonadan ibarətdir. Yay istə, qışı soyuq iqlimə malik olmaqla dəniz səviyyəsindən 600 m-dən başlayaraq 3906 m-ə qədər yüksəlir. Ərazidəki relyef dəyişiklikləri yüksək bölgələrə daha çox yağıntının düşməsi, buna rəğmədən daxili seqmentlərdə gecə-gündüz arasındakı istilik fərqlərinin artması və qış mövsümündə qar yağışlı günlərin daha çox olması şəklində müşahidə edilir.

Material və metod. Ərazidə tədqiqatlar 2003-2016-cı illərdə aparılmışdır. Material olaraq ərazidə yayılmış quru onurğalı növləri və toplanmış ədəbiyyat materialları istifadə edilmişdir [1, s. 8-123]. Tədqiqat dövründə səhər gün çıxandan axşam gün batana qədər aparılan müşahidələrdə məməli növləri adi gözlə, teleskop və durbinlə, görünməyənlərin az bir hissəsi isə çıxardıqları xüsusi səslərə görə müəyyənləşdirilib adlandırılmışdır. Ərazi və hava şərtlərinin uyğun olduğu vaxtlarda piyada olaraq, digər zamanlarda isə avtomobil ilə hərəkət edilmişdir. Müşahidələr zamanı növlərə aid xüsusiyyətlər mövcud metodlardan istifadə edilərək təyin edilmişdir [7, s. 30-59; 10, s. 50-96; 13, s. 503; 14, s. 268-274].

Eyni zamanda yuva, qida qalıqları, qıl, ayaq izləri, ölü fərdlər, kallar və s. qalıqlara əsaslanaraq bəzi növlərin varlığı və çoxluğu haqqında məlumatlar əldə edilmişdir. Tədqiqat zamanı ərazidə yaşayan insanlar ilə görüşərək göstərilən şəkillərin köməyi ilə də növlər haqqında lazımi məlumatlar da toplanılmışdır.

Kərtənkələlər ən uyğun mövsüm olan yaz və yay aylarında açıq sahədə, qış aylarında isə torpaq, daş altlarından və daş yığınları arasından əldə edilmişdir. Nümunələr, dəri əlcək istifadə edilərək, təbiətdə gəzərkən daş, kötük altlarında və divarlarda müşahidə edilərək tutulmuşdur. İlanlar soyuq qış ayları istisna olunmaqla ərazidə müşahidə olunmuş və ya yolda nəqliyyat vasitələri tərəfindən əzilmiş halda əldə edilmişdir. İstirahət halında olanlar isə daş və ya kötük altlarından aşkar olunmuşdur. Zəhərsiz növlər əllə, dəri əlcək istifadə edilərək tutulmuş, yarı zəhərli növlərin tutulmasında dəri əlcəkdən istifadə edilmişdir. Zəhərli ilan növləri isə “L” hərfi şəklindəki ilan çubuğu və ilantutan alətin köməyi ilə tutulmuşdur.

Quş müşahidələrinə aid qeydlər 2003-2016 cı illər arasında aparılmışdır. Aparılan quş müşahidələrində ümumiyyətlə transekt metodu istifadə edilmişdir. Bu metoda görə daha əvvəl təyin olunan xətt boyunca gedərək müşahidə aparılması əsas götürülmüşdür. Bu metodun xaricində müşahidə aparılacaq günün hava şərtləri nəzərə alınib, uyğun yerlər seçilərək təsadüfi müşahidə metodu ilə tədqiqat aparılmışdır. Hər bir ərazi müşahidəsinə aid aparılan qeydlərin nəticəsinə aid növ siyahıları yaradılmışdır. Növün statusu təsbit edilərkən, il ərzində görülən növlər – “Oturaq”, yalnız qış aylarında görülənlər – “Qış immiqrantları”, yalnız yaz aylarında görülənlər – “Yaz immiqrantları”, yaz və ya payız köçü zamanı ərazidə qısa müddətdə görülən növlər – “Transit” və daimi yaşadıkları yerləri qidalanmaq məqsədiylə qısa bir müddət üçün tərk edən növlər isə “Qida ziyarətçisi” olaraq adlandırılmışdır.

Kiçik məməlilərin əldə edilməsi üçün metal canlı tutan tələlər, köstəbək və kör siçan kimi torpaq altında yaşayan kiçik məməlilərin tutulmasında xüsusi tələlər və yarasaların əldə edilməsində isə xüsusi yarasa torları istifadə edilmişdir. Tutulan kiçik məməlilər tədqiq edildikdən sonra yaşayış ərazisinə qaytarılmışdır. Böyük məməlilər optik cihazlarla – durbin, kameraların köməyi ilə birbaşa müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda sahədəki məməlilərin təsbitində; ölü nümunələr, ayaq izləri, kal, qıl, bitkilər üzərində buraxdıqları xüsusi gəmirmə işarələri, bayquşların qanunları da istifadə edilmişdir. Bununla birlikdə ərazidəki yerli sakinlərdən toplanılmış məlumatlardan və bu sahədə çap olunmuş materiallardan da istifadə edilmişdir.

Nümunələrin görüldüyü yerlərdə GPS-in köməyi ilə koordinat məlumatları yazılmışdır. Əldə edilən məlumatların nəticəsi verilənlər bazası üzərindən növlərin yayılma sahəsi, yarımnöv vəziyyəti və yaşadığı sahənin ümumi quruluşu və növlər üçün veriləcək sistematik şərtlərə kömək edəcəkdir.

Əldə edilmiş materiallar. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində ərazidə yayılmış azsaylı növlər müəyyənləşdirilmiş, onların sistematikadakı yeri və təhlükə vəziyyətləri aydınlaşdırılmışdır.

Tədqiqat dövründə müəyyən olunmuş azsaylı quru onurğalı növləri, onların beynəlxalq mühafizə statusları:

Sinif: Sürünənlər – *Reptilia*

Dəstəüstü: Pulcuqlular – *Squamata* Opel, 1811

Dəstə: Çanaqlı tısbağalar – *Testudines* Linnaeus, 1758

Fəsilə: Quru tısbağaları – *Testudinidae* Batsch, 1788

Cins: Aralıqdənizi tısbağası – *Testudo* Linnaeus, 1758

1. Aralıqdənizi tısbağası – *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 [VU]

Dəstə: Kərtənkələlər – *Saura*

Fəsilə: Kələzlər – *Agamidea* Spix, 1825

Cins: Girdəbaş – *Phrynocephalus* Kaup, 1825

2. Takırlıq girdəbaş kərtənkələsi – *Phrynocephalus helioscopus* Pallas 1773 [LC]

Fəsilə: Ssinkimilər – *Scincidae* 1825

Cins: Afrika mabuyaları – *Trachylepis* Fitzinger, 1843

3. Ön Asiya mabuyası – *Trachylepis septemtaeniata* Reuss., 1758 [LC]

Dəstə: İlanlar – *Serpentes* (= *Ophidia*) Linnaeus, 1758

Fəsilə: Su ilanları – *Colubridae* Opell, 1811

Cins: Qərb dırmaşan təlxəsi – *Zamenis* Wagler, 1830

4. Cənubi Qafqaz dırmaşan təlxəsi – *Zamenis hohenackeri* (Strauch, 1873) [LC]

Cins: Yastıbaş təlxə – *Platycephalus* Blyth, 1860

5. Zeytuni təlxə – *Platycephalus najadum* Eichwald, 1831 [LC]

6. Qurğuşunrəngli təlxə – *Hemorrhois nummifer* Reuss, 1834 [LC]

Fəsilə: Gürzələr – *Viperidae* Laurenti, 1768

Cins: Kiçik Asiya və ya dağ gürzəsi – *Montivipera* Nilson et al., 1999

7. Radde dağ gürzəsi – *Montivipera raddei* Boettger, 1890 [NT]

Cins: Başıqalxanlı – *Pelias* Merrem, 1820

8. İrəvan başıqalxancılıq gürzəsi – *Pelias eriwanensis* Reuss, 1933 [NT]

Sinif: Quşlar – *Aves*

Dəstə: Qutankimilər – *Pelecaniformes*

Fəsilə: Qutanlar – *Pelecanidae* Rafinesque, 1815

Cins: Qutan – *Pelecanus* Linnaeus, 1758

1. Qıvrımlək qutan – *Pelecanus crispus* Brunch, 1832 [VU]

2. Çəhrayı qutan – *Pelecanus onocrotalus* Linney, 1758 [LC]

Fəsilə: *Phalacrocoracidae* – Qarabatdaqlar

Cins: Qarabatdaq – *Phalacrocorax* Brisson, 1760

3. Kiçik qarabatdaq – *Phalacrocorax pygmeus* Pallas, 1773 [LC]

Dəstə: Qazkimilər – *Anseriformes*

Fəsilə: Vağlar – *Ardeidae* Leach, 1820

Cins: Vağ – *Ardea* Linnaeus, 1758

4. Kürən vağ – *Ardea purpurea* Linney, 1758) [LC]

Fəsilə: Ördəklər – *Anatidae* Vigors, 1825

Cins: Qu quşu – *Cygnus* Garsault, 1764

5. Çığırqan qu quşu – *Cygnus cygnus* Linney, 1758 [LC]

6. Fısıldayan qulələk – *Cygnus olor* Gm., 1789 [LC]

Cins: Qaz – *Anser* Brisson, 1760

7. Ağqaş qaz – *Anser erythropus* Linneaus, 1758 [VU]

Cins: Qara ördək – *Aythya* F.Boidae, 1822

8. Ağgöz qaraördək – *Aythya nyroca* Guld., 1770 [NT]

Dəstə: Qızılquşkimilər – *Falconiformes*

Fəsilə: Qırğılar – *Accipitridae* Vieillot, 1816

Cins: Qartal – *Aquila* Brisson, 1760

9. Qaya qartalı – *Aquila chrysaetos* (Linney, 1758) [LC]

Cins: Belibağlı (ley) – *Circus* Gm., 1771

10. Bozqır belibağlısı – *Circus macrourus* Gm., 1771 [NT]

Cins: Qırğı – *Accipiter* Brisson, 1760

11. Böyük qırğı – *Accipiter gentilis* Linn., 1758 [LC]

12. Səsyamsılayan qırğı – *Accipiter brevipes* Sev., 1850 [LC]

Cins: Sar – *Buteo*, Lac., 1799

13. Bozqır sarı – *Buteo rufinus* Cretz., 1827 [LC]

Cins: Dəmirçaynaq – *Circaetus* Vieillot, 1816

14. İlaneyən dəmirçaynaq – *Circaetus gallicus* Gm., 1788 [LC]

Cins: Quzugötürən – *Gypaetus* Storr, 1784

15. Saqqallı quzugötürən – *Gypaetus barbatus* Linn., 1758 [NT]

Cins: Ağqartal – *Neophron* Savigny, 1809

16. Leşcil ağqartal – *Neophron percnopterus* Linn., 1758 [EN]

Fəsilə: Qızılquşlar – *Falconidae* Vigors, 1824

Cins: Qızılquz – *Falco* Linn., 1758

17. Ütəlgi qızılquş – *Falco cherrug* Gray., 1833 [EN]

18. Kürənbaş qızılquş (Aralıqdənizi qızılquşu) – *Falco biarmicus* Temm., 1825 [LC]

19. Adi qızılquş – *Falco peregrinus* Tunst., 1771 [LC]

20. Qaragöz qızılquş – *Falco subbuteo* Linn., 1758 [LC]

21. Ördəktutan qızılquş – *Falco columbarius* Linn., 1758 [LC]

22. Bozqırmuymulu qızılquş – *Falco naumanni* Linn., 1817 [LC]

Dəstə: Toyuqkimilər – *Galliformes*

Fəsilə: Qırqovullar – *Phasianidae* Horsfield, 1821

Cins: Çiltouyq – *Perdix* Brisson, 1760

23. Boz çiltouyq – *Perdix perdix* Linn., 1758 [LC]

Cins: Balakəklik – *Ammoperdix* Gould, 1851

24. Səhra balakəkliyi – *Ammoperdix griseogularis* Brandt., 1843 [LC]

Dəstə: Durnakimilər – *Gruiformes*

Fəsilə: Durnalar – *Gruidae* Vigors, 1825

Cins: Qəşəngdurna – *Anthropoides* Vieillot, 1816

25. Qəşəng durna – *Anthropoides virgo* Linn., 1758 [LC]

Dəstə: Cüllütkimilər – *Charadriiformes*

Fəsilə: Bizdimdiklər – *Recurvirostridae* Bonaparte, 1854

Cins: Bizdimdik – *Recurvirostra* Linn., 1758

26. Adi bizdimdik – *Recurvirostra avosetta* Linn., 1758 [LC]

Fəsilə: Qağayılar – *Laridae* Vigors, 1825

Cins: Qağayı – *Larus* Linn., 1758

27. Qarabaş qağayı – *Larus melanocephalus* Temm., 1820 [LC]

Dəstə: Göyərçinkimilər – *Columbiformes*

Fəsilə: Bağrıqaralar – *Pteroclididae* Bonaparte, 1831

Cins: *Pterocles* Temminck, 1815

28. Qaraqarın bağrıqara – *Pterocles orientalis* Linn., 1758 [LC]

Dəstə: Sərçəkimilər – *Passeriformes*

Fəsilə: Qaratoyuqlar – *Turdidae* Rafinesque, 1815

Cins: *Irania* Filippi, 1863

29. Ağboğaz bülbül – *Irania gutturalis* Guérin-Meneville, 1843 [LC]

Cins: Çaxrağcıl – *Oenanthe* Vieillot, 1816

30. Qızılquyruq çaxrağcıl – *Oenanthe xanthopyrma* Hemp. & Ehr, 1833 [LC]

Fəsilə: Hörücülər – *Fringillidae* Leach, 1820

Cins: Qırmızıqanad – *Rhodopechys* Cabanis, 1851

31. Səhra qarquşu – *Rhodopechys githagineus* Lichtenstein, 1823 [LC]

32. Qırmızıqanaq mərcimək quşu – *Rhodopechys sanguinea* Gould, 1838 [LC]

Cins: Qarquşaoxşar – *Bucanetes* Cabanis, 1851

33. Monqol hörücüsü – *Bucanetes mongolicus* Swinhoe, 18701 [LC]

Fəsilə: Vələmirquşları – *Emberizidae* Vigors, 1831

Cins: Vələmirquşu – *Emberiza* Linnaeus, 1758

34. Qayalıq vələmirquşu – *Emberiza buchanani* Blyth, 1845 [LC]

Fəsilə: Torağaylar – *Alaudidae* Vigors, 1825

Cins: Bozqır-turağayı – *Melanocorypha* F.Boie, 1828

35. İkixallı torağay – *Melanocorypha bimaculata* Menetries, 1832 [LC]

Fəsilə: Sittalar – *Sittidae* Lesson, 1828

Cins: Cilovlu – *Sitta* Linnaeus, 1758

36. Böyük qayalıq sittası – *Sitta tephronota* Sharpe, 1872 [LC]

Fəsilə: Süzərlər – *Certhiidae* Leach, 1820

Cins: Süzər – *Certhia* Linnaeus, 1758

37. Qısabarmaq sərçə – *Certhia brachydactyla* Berhm., 1850 [LC]

Sinif: Məməlilər – *Mammalia*

Dəstə: Yarasalar – *Chiroptera* Blumenbach, 1779

Fəsilə: Nalburunlar – *Rhinolophidae* Gray, 1825

Cins: Nalburun – *Rhinolophus* Lac., 1799

1. **Kiçik nalburun** – *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800 [LC]
2. **Blazius nalburunu** – *Rhinolophus blasii* Peters, 1866 [NT]
3. **Cənub nalburunu** – *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853 [NT]
4. **Meheli və ya eynəkli nalburun** – *Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901 [VU]
5. **Böyük nalburun** – *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774 [VU]
- Fəsilə:** Hamarburunlar – *Vespertilionidae* Gray, 1821
- Cins:** Gecə şəppərələri – *Myotis* Kaup, 1829
6. **İtiqulaq gecə şəbpərəsi** – *Myotis blythii* Tomas, 1857 [NT]
7. **Üçrəng gecə şəbpərəsi** – *Myotis emarginatus* Geoffroy, 1806 [LC]
8. **Bıqlı və ya gecə şəbpərəsi** – *Myotis mystacinus* Kuhl, 1817 [LC]
- Cins:** Palazqulaq – *Plecotus* Geoffroy, 1818
9. **Qonur palazqulaq** – *Plecotus auritus* L., 1758 [LC]
- Fəsilə:** Uzunqanadlılar – *Miniopteridae* Dobson, 1875
- Cins:** Uzunqanad – *Minopterus* Bonaparte, 1837
10. **Adi uzunqanad** – *Minopterus schreibersii* Kuhl, 1817 [NT]

- Dəstə:** Gəmiricilər – *Rodentia* Bowdich, 1821
- Fəsilə:** Tirəndazlar – *Hystriidae* Fischer de Waldheim, 1817
- Cins:** Tirəndaz – *Hystrix* Linnaeus, 1758
11. **Hind tirəndazı** – *Hystrix indica* Kerr, 1792 [LC]
- Fəsilə:** Süleysinlər – *Glidae* Muirhead in Brewster, 1819
- Cins:** Süleysin – *Dryomys* Thomas, 1906
- 12. **Meşə süleysini** – *Dryomys nitedula* Pallas, 1778 [LC]

Fəsilə: *Muridae* Illiger, 1811

Cins: Siçan – *Sylvaemus* Ognev, 1924
- 13. **Kiçik meşə siçanı** – *Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811 [LC]

Fəsilə: Siçankimilər – *Cricetidae* J. Fischer, 1817

Cins: Qar siçanı – *Chionomys* Miller, 1908
- 14. **Avropa qar çöl siçanı** – *Chionomys nivalis* Martins, 1842 [LC]

- Dəstə:** Yırtıcılar – *Carnivora* Bowdich, 1821
- Fəsilə:** Ayıkimilər – *Ursidae* G. Fischer de Waldheim, 1817
- Cins:** Ayı – *Ursus* Linnaeus, 1758
- 15. **Qonur ayı** – *Ursus arctos* L., 1758 [LC]

- Dəstə:** Cütdırnaqlılar – *Artiodactyla* Owen, 1848
- Fəsilə:** Boşbuynuzlular – *Bovidae* Gray, 1821
- Cins:** Keçi – *Capra* Linnaeus, 1758
- 16. **Bezoar və ya qaya keçisi** – *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 [VU]

Cins: Qoyun – *Ovis* Linnaeus, 1758
- 17. **Myflon** – *Ovis orientalis gmelini* Gmelin, 1774 [VU]

Tədqiqat nəticəsində ərazidə 3 sinfə (sürünənlər sinfi – 3 dəstə 5 fəsilə, 7 cins, 8 növ; quşlar sinfi – 9 dəstə, 16 fəsilə, 28 cins, 37 növ; məməlilər sinfi isə

4 dəstə, 8 fəsilə, 11 cins, 17 növ) aid 62 quru onurğalı növü azsaylı kimi qiymətləndirilmişdir. Qiymətləndirilən bu növlərdən sürünənlər sinfinə aid 39 növdən 8-i (1 VU, 2 NT, 5 LC); quşlar sinfinə aid 254 növdən 37-si (2 VU, 30 LC, 3 NT, 2 EN) və məməlilər sinfinə aid 69 növdən 17-si (9 LC, 4 NT, 4 VU) kateqoriyalarına daxil edilmişdir. Əhali ilə apardığımız görüşlərdə məməlilər sinfinə aid azsaylı növlərdən olan zooloqlı kaftarın uzun müddətdir bölgədə görülmədiyini bildirilmişdir.

İnsanların yaşamağa haqqı olduğu qədər hər canlının da yaşamaq haqqına malik olduğunu unutmamalıyıq. Hamımız birlikdə sahib olduğumuz bu dəyərlərin qiymətini bilməli və bu dəyərlərin gələcək nəsillərə ötürülməsi məsuliyyətini daşmalıyıq.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan faunası. Məməlilər / Y.Ə.Əbdürrəhmanovun redaktəsi ilə. X c., Bakı: Elm, 1978, 194 c.
2. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. III c., Bakı: Elm, 2004, 654 s.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mağaralarının *Chiroptera* faunası // AMEA Naxçıvan Bölməsini Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 194-203.
4. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ornitofaunanın müasir vəziyyəti // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsini Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 4, s. 191-196.
5. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar respublikasının azsaylı sürünən (*Reptilia*) növlərinin taksonomiyası, mühafizə statusları və ekologiyası // Azərbaycan Respublikası Zoologiya İnstitutunun əsərləri, VI c., № 1, Bakı: 2014, s. 76-83.
6. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının məməlilər (*Mammalia*) Faunası // AMEA Naxçıvan Bölməsini Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, № 2, s. 205-2017.
7. Mustafayev Q.T., Sadiqova N.A. Azərbaycanın quşları. Bakı: Çəşoğlu, 2014, 419 s.
8. Quliyev Q.N. Naxçıvan ərazisində yayılmış Kiçik Asiya (*Meriones tristrami* Tomas, 1892), İran (*M. persicus* Blanford, 1875), Vinqradov (*M. Vinqradovi* Heptner, 1931) qum siçanlarının karioloji xüsusiyyətləri (*Rodentia, Gerbillinae*) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2009, s. 179-183.
9. Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı kitab"ı / T.H.Talıbovun redaktəsi ilə. I c., Naxçıvan: Əcəmi, 2007, c. 49-142.
10. Rəhmətulina İ.K. Azərbaycanın uçan məməliləri. Bakı: ANT, 2006, 99 s.
11. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
12. Biodiversity Research Methods // Melbourne by McPherson's Group, Maryborough, Victoria, 2005, p. 18-21, 1-87684-377-2.

13. Corbet G.B. The Mammals of the Palaearctic Region Taxonomic Review, British Museum (Nat. Hist.). London and Ithaca: Cornell Univ. Pres, 1978, (NY), vii+314 pp., p. 656.
14. Wilson D.E. and Reeder D.A.M. Mammal species of the world // A taxonomic and geographic reference, Washington: Smitsonian Institution Press, 1994, 2nd edition, № 75, p. 266-276.

Арзу Мамедов

ФАУНА МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В результате подробных исследовательских работ, проведенных в течение 2003-2016 годов на территории автономной республики, обнаружено 362 вида наземных позвоночных. Из которых 62 вида (*Reptilia* – 3 отряда, 5 семейств, 7 родов, 8 видов; *Aves* – 9 отрядов, 16 семейств, 28 родов, 37 видов; *Mammalia* – 4 отряд, 9 семейств, 11 родов, 17 видов) оценено нами как малочисленные. Из этих видов 8 (1 VU, 2 NT, 5 LC) из 39 относятся к классу пресмыкающихся, 37 (2 VU, 30 LC, 3 NT, 2 EN) из 254 к классу птиц и 17 (9 LC, 4 NT, 4 VU) из 69 видов к классу млекопитающих. Во время встреч с местным населением получены достоверные сообщения о том, что полосатая гиена продолжительное время на исследованной территории не встречалась.

Ключевые слова: малочисленные виды, автономная республика, *Serpentes*, *Pelias*, *Pelecanus crispus*, *Capra aegagrus*.

Arzu Mammadov

FAUNA OF SMALL IN NUMBER TERRESTRIAL VERTEBRATES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

As a result of detailed research conducted during the 2003-2016 years in the territory of the autonomous republic, found 362 species of terrestrial vertebrates. Of which 62 species (*Reptilia* – 3 orders, 7 genus, 8 species; *Aves* – 9 orders, 16 families, 28 genus, 37 species; *Mammalia* – 4 orders, 9 families, 11 genus, 17 species) rated by us as minorities. Of these 8 (1 VU, 2 NT, 5 LC) species of 39 belong to the class Reptiles, 37 (2 VU, 30 LC, 3 NT, 2 EN) of 254 to the class of Birds and 17 (9 LC, 4 NT, 4 VU) of the 69 species to the class of Mammals. At the meetings with the local population produced a significant message about no occurrence Striped hyenas for a long time in the study area.

Key words: minorities species, autonomous republic, *Serpentes*, *Pelias*, *Pelecanus crispus*, *Capra aegagrus*.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

XALİD ƏLİYEV

AMEA Zoologiya İnstitutu
E-mail: khalidaliyev@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ PARLAQ ARILARININ (HYMENOPTERA, CHRYSIDOIDEA, CHRYSIDIDAE) ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Məqalədə ədəbiyyat və internet mənbələrinə əsasən parlaq arıların dünyada öyrənilmə dərəcəsi haqqında ümumi məlumatlar verilir. Dünyada onların 1 fəsiləyə (Chrysididae) mənsub 5 yarımfəsiləsi (Cleptinae, Amiseginae, Loboscelidiinae, Chrysidinae, Parnopinae), 84 cinsi və 3000-ə yaxın növünün yayıldığı göstərilir. Araşdırmalara əsasən Azərbaycanın və Naxçıvan Muxtar Respublikasının parlaq arılarının taksonomik spektri tərtib edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Azərbaycanın parlaq arılar faunası 1 fəsiləyə, 2 yarımfəsiləyə, 9 cinsə mənsub 20 növdən, Naxçıvan MR-in parlaq arılar faunası isə 2 yarımfəsiləyə, 6 cinsə mənsub 9 növdən ibarətdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, Chrysididae, Chrysidinae, Parnopinae, Hedychrum.*

Parlaq arılar saplaqqarınıqlı həşəratlar (*Hymenoptera, Apocrita*) olub, zarqanadlıların bir fəsiləsini (*Chrysididae*) təşkil edirlər. Onların bədənini metal-lik çalarlı rənglərlə örtülmüşdür. Arıların sancan aparatı dəyişikliyə uğramış, teleskopik, daxilə çəkilən orqana çevrilmişdir. Bu orqan diş cinsin fərdlərində yumurta borusu vəzifəsini yerinə yetirir.

Parlaq arılar başqa həşəratların, əsasən digər zarqanadlıların parazitləri və ya kleptoparazitləridir. Morfoloji əlamətlərinə görə xrizididlər digər sancan zarqanadlılardan qarınıq seqmentlərinin az sayı, qanadlarının damarlanmasında 5 qapalı hissənin və 11 buğumlu bıçığıın mövcudluğu ilə fərqlənirlər. Bəzi tropik növlərin diş fərdlərinin bədən örtüyü metal rəngli deyildir.

Xrizididlərdə göy, yaşıl və qırmızı rənglərlə bərk vuran parlaq rəng interferensiyanın nəticəsidir. Arılarda qonur və ağ pigmentlərə nadir hallarda rast gəlinir. Həşəratın ümumi parlaqlığı səthi nöqtəli düyüncük və çıxıntıların mü-
rəkkəb ansamblını təşkil edən örtüyün quruluşu, ölçüləri mikrometrdən-millimetrdək dəyişən daraqcıqların və çökəkciklərin quruluşu hesabına güclənir.

Parnopinae yarımfəsiləsinə aid həşəratın cinsini xarici əlamətlərinə və qarıncıq seqmentlərinin sayına görə müəyyən etmək olar. Erkək fərdlərdə bu seqmentlərin sayı 4, dişilərdə isə 3-dür. Yarımfəsilənin nümunələrində cinsiyyətin təyini üçün xarici morfoloji əlamətlər kifayət etmədiyindən, cinsiyyət orqanlarının çıxarılıb müayinəsinə ehtiyac duyulur.

Xrizididlər xüsusi iri bədən ölçülərinə malik deyil, bir qayda olaraq onların ölçüləri 0,7-1,5 sm həddində dəyişilir. Bu həşərat növləri üçün əsas fərqləndirici əlamət aydın görünən 3 buğumdan ibarət qarıncıqdır. Dişilərdə son seqmentin hissələri uzun, buğumlu və daxilə çəkilən yumurta borusunu əmələ gətirmişdir. Belə fərqlənməni onunla izah etmək olar ki, parlaq arılar digər sancan zarqanadlıların parazit qrupunu təmsil edir. Buna görə də onlar yumurta borusunu dar, uzunsov dəşiklərə yerləşdirmək qabiliyyətinə malikdirlər.

Onların qarıncığı donqardır, lakin qabarıq deyildir. Belə ki, təhlükə hallarında xrizididlərin böyük əksəriyyəti cəld və kifayət qədər sərt kürə şəklinə düşürlər. Arılar həmçinin tamamilə təhlükəsiz olan iti, ağrıdıcı iynəyə malikdirlər. İynəsi dekorativ funksiya daşıyan bəzi parlaq arı növləri isə tamamilə təhlükəsizdirlər. Müxtəlif düşmənlərdən özünü qorumaq üçün bu arıların bir qismi kələf şəklində yumurlanıb özünün parlaq hissəsini qabardırlar.

Parlaq arıların öyrənilməsinə aid məlumatlar XIX əsrin əvvəllərinə təsadüf edir. Yüzlərlə xrizidid növünün təsvirini vermiş A.G.Dahlbom 1854-cü ildə yazdığı "*Hymenoptera Europaea praecipue Borealia*" əsərində onların 6 fəsiləyə 12 cinsə mənsub 213 növünü göstərmişdir [7, s. 12]. Daha sonralar bir sıra ölkələrdə bu sahədə çoxlu tədqiqatlar aparılmışdır. Aşağıda Azərbaycana coğrafi yaxın ölkələrdə xrizididlərin öyrənilməsinə dair məlumatları sizin nəzərinizə çatdırırıq.

Qonşu ölkə olan İran İslam Respublikasının xrizididlər faunası son zamanlar araşdırılmış, ərazidə bir fəsiləyə, 14 cinsə mənsub 52 növün yayıldığı müəyyənləşdirilmişdir. Bunlardan bir cins və 27 növ İran İR faunası, 3 növ isə dünya elmi üçün ilk dəfə göstərilmişdir [12, s. 1-32].

Digər ədəbiyyat məlumatlarına görə İran İR-nın bir çox əyalətlərinin xrizididlər faunası tədqiq edilmiş, ərazidə 66 növün yayıldığı aşkar edilmiş və bunlardan 4 növ ölkə faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir [8, s. 33-48].

Hal-hazırda İran İR-nın xrizididlər faunası 3 yarıməsiləyə, 20 cinsə mənsub 184 növdən ibarətdir [11, s. 1-47].

Türkiyənin xrizididlər faunası nisbətən yaxşı öyrənilmişdir. Belə ki, aparılan tədqiqatlar zamanı 3 yeni növün elmi təsviri verilmiş, 4 yarıməsiləyə, 22 cinsə mənsub 439 növ və yarım növ müəyyən edilmişdir [13, s. 55-92].

N.B.Vinokurov tərəfindən Mərkəzi Qafqazın parlaq arıları ətraflı şəkildə öyrənilmişdir. Tədqiqatçı ərazi üçün 18 cinsə mənsub 168 növ və yarım növ qeyd etmişdir. O, həmçinin bir növün elmi təsvirini vermişdir [4, s. 885-887; 5, s. 1061-1063].

Hazırda dünyada xrizididlərin 1 fəsiləyə (*Chrysididae*) mənsub 5 yarım fəsiləsi (*Cleptinae*, *Amiseginae*, *Loboscelidiinae*, *Chrysidinae*, *Parnopinae*), 84 cinsi və 3000-ə yaxın növü məlumdur. Xrizididlər hər yerdə yayılmışdır. Bununla belə, onların Cənubi Asiyada, Afrikada və Yaxın Şərqdə yayılması kifayət dərəcədə öyrənilməmişdir. Güman edilir ki, elmi təsnifat almamış digər heyvan və bitki növləri kimi yüzlərlə təsvir edilməmiş parlaq arı növləri mövcuddur [10, s. 9; 14].

Azərbaycanda parlaq arılar keçən əsrin ortalarında öyrənilməyə başlanmışdır. Onlar haqqında məlumatlara A.B.Boqaçovun əsərlərində, “Azərbaycanın heyvanlar aləmi”nin II cildində və G.A.Hüseynzadənin məqaləsində rast gəlinir. “Azərbaycanın heyvanlar aləmi”nin II cildində ərazidə parlaq arıların 60 növünün yayıldığı göstərilə də onların taksonomiyası haqqında dəqiq məlumat yoxdur [1, s. 316-317; 3, s. 320-324; 6, s. 101-102]. Yuxarıda göstərilən məlumatları ümumiləşdirərək Azərbaycanın xrizididlər faunasının taksonomik spektrini aşağıdakı kimi veririk:

Superfamilia: *Chrysidoidea*

Familia: *Chrysididae*

Subfamilia: *Chrysidinae*

1. *Chrysidea pumila* Klug, 1845
2. *Chrysis dichroa* Dahlbom, 1854
3. *Chrysis distincta* Mocsary, 1887
4. *Chrysis fulgida* Linnaeus, 1761
5. *Chrysis grohmanni* Dahlbom, 1854
6. *Chrysis ignita* (Linnaeus, 1758)
7. *Chrysis marginata* Mocsary, 1889
8. *Chrysis scutellaris* Fabricius, 1794
9. *Chrysis sexdentata* Christ, 1791
10. *Chrysis taczanovskii* Radoszkowski, 1876
11. *Chrysis uljanini* Radoszkowski, 1877
12. *Chrysura dichroa* Dahlbom, 1854
13. *Hedychrum nobile* (Scopoli, 1763)
14. *Hedychrum rutilans* Dahlbom, 1854
15. *Hedychrum virens* Dahlbom, 1889
16. *Holopyga punctatissima* Dahlbom, 1854
17. *Pseudomalus auratus* (Linnaeus, 1796)
18. *Pseudospinolia humboldti* (Dahlbom, 1845)
19. *Stilbum cyanurum* (Förster, 1771)

Subfamilia: *Parnopinae*

20. *Parnopes grandior* (Pallas, 1771)

Göründüyü kimi, Azərbaycanın *Chrysididae* faunası 2 yarım fəsilə, 9 cins və 20 növdən ibarətdir. Bəzi növlərin adları sinonimləşdiyi üçün müasir təsnifat sistemlərinə uyğun dəqiqləşdirilmişdir [9, 14, 15, 16].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının parlaq arıları demək olar ki, çox səthi öyrənilmişdir. Kiçik Qafqazın xrizididləri öyrənilərkən muxtar respublikanın bəzi ərazilərindən təsadüfi nümunələr toplanılmışdır. Nümunələr AMEA Zoolojiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılır.

2014-ci ildən başlayaraq tərəfimizdən Naxçıvan MR ərazisində parlaq arıların tədqiqinə başlanılmışdır. Arazboyu düzənlikdən başlayaraq yüksək dağlığa qədər bütün hündürlük qurşaqları üzrə ekspedisiyalara gedilmiş, çoxlu miqdarda nümunələr toplanılmışdır. Nümunələrin ilkin təyinatı zamanı *Chrysis* cinsinin nümayəndələrinə daha çox rast gəlinmişdir. Naxçıvan MR-in parlaq arılarının taksonomiyası aşağıdakı kimi göstərilmişdir [2, s. 169-170]:

Superfamilia: *Chrysidoidea*

Familia: *Chrysididae*

Subfamilia: *Chrysidinae*

1. *Chrysidea pumila* Klug, 1845

2. *Chrysis distincta* Mocsary, 1887

3. *Chrysis marginata* Mocsary, 1889

4. *Chrysis scutellaris* Fabricius, 1794

5. *Chrysura dichroa* Dahlbom, 1854

6. *Holopyga punctatissima* Dahlbom, 1854

7. *Pseudospinolia humboldti* (Dahlbom, 1845)

8. *Stilbum cyanurum* (Förster, 1771)

Subfamilia: *Parnopinae*

9. *Parnopes grandior* (Pallas, 1771)

Beləliklə, Naxçıvan MR-in xrizididlər faunası hələlik 2 yarımfəsilə, 6 cins və 9 növdən ibarətdir. Gələcək tədqiqatlarımızda ərazidə yayılmış parlaq arıların hər bir növü haqqında geniş məlumatlar veriləcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Buğumayaqlılar. II c., Bakı: Elm, 2004, 387 s.
2. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və başqaları. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
3. Богачев А.Б. Класс насекомых (*Insecta*) / Животный мир Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1951, 601 с.
4. Винокуров Н.Б. Новые и малоизвестные виды ос-блестянок рода *Chrysis* (*Hymenoptera*, *Chrysididae*) Северного Кавказа // Зоологический журнал, 2010, т. 89, № 7, с. 885-887.
5. Винокуров Н.Б. Высотно-поясное распределение ос-блестянок (*Hymenoptera*, *Chrysididae*) Центрального Кавказа (Эльбрусский вариант поясности) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011, т. 13, № 1 (5), с. 1061-1063.

6. Гусейнзаде Г.А. К фауне ос-блестянок-паразитов (*Hymenoptera, Chrysididae*) Азербайджана / Материалы научной конференции аспирантов Академии Наук Азербайджана. Баку: Элм, 1991, с. 101-102.
7. Dahlbom A.G. Hymenoptera Europaea praecipue Borealia, formis typicis nonnullis, specierum generumve exoticorum propter nexum systematicum associatis, per familias, genera, species et varietates disposita atque descripta ab Adrea Gustavo Dahlbom. *Chrysis in sensu Linneano*. V. II, Berlin, F.Nicolai, 1854, 412 pp.
8. Farhad A., Rosa P., Talebi A.A., Ameri A. The genus *Chrysis* (*Hymenoptera, Chrysididae*) in Hormozgan province of Iran, with four new records for Iranian fauna // *Entomofauna*, 2015, v. 36, № 2, pp. 33-48.
9. *Hymenoptera* Name Server version 1.5, 19.XII.2007 (http://osuc.biosci.ohio-state.edu/hymDB/nomenclator.home_page).
10. Kimsey L.S., Bohart R.M. The Chrysidid Wasps of the World. Oxford, New York: Oxford Science Publications, 1991 [1990], 652 pp.
11. Rosa P., Lotfalizadeh H.A., Pourrafeii L. First checklist of the chrysidid wasps (*Hymenoptera: Chrysididae*) of Iran // *Zootaxa*, 2013, v. 3700 (1), pp. 1-47.
12. Strumia F., Fallahzadeh M. New records and three new species of *Chrysididae* (*Hymenoptera, Chrysididae*) from Iran // *Journal of Insect Biodiversity*, 2015, v. 3, № 15, pp. 1-32.
13. Strumia, F., Yildirim, E. Contribution to the knowledge of *Chrysididae* fauna of Turkey (*Hymenoptera, Aculeata*) // *Frustula Entomologica*, 2009 [2007], v. 30 (43), pp. 55-92.
14. <http://www.chrysis.net/chrysis/intro/taxon.htm>
15. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=154152
16. https://en.wikipedia.org/wiki/Cuckoo_wasp

Махир Магеррамов, Халид Алиев

К ИЗУЧЕНИЮ ОС-БЛЕСТЯНОК (*HYMENOPTERA, CHRYSIDOIDEA, CHRYSIDIDAE*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

На основе анализа литературных и сетевых данных в статье изложены общие представления о степени изучения ос-блестянок в мире. В мире распространено около 3000 видов ос-блестянок, относящихся к 84 родам, 5 подсемействам (*Cleptinae, Amiseginae, Loboscelidiinae, Chrysidinae, Parnopinae*) и одному семейству (*Chrysididae*). На основе данных составлены таксономические спектры фаун ос-блестянок Азербайджана и Нахчыванской Автономной Республики. Выявлено, что фауна ос-блестя-

нок Азербайджана состоит из 20 видов, относящихся к 9 родам, 2 подсемействам и одному семейству, а Нахчыванской АР из 9 видов, относящихся к 6 родам и 2 подсемействам.

Ключевые слова: *Нахчыван, Chrysididae, Chrysidinae, Parnopinae, Hedychrum.*

Mahir Maharramov, Khalid Aliyev

**FOR STUDY OF CUCKOO WASPS (*HYMENOPTERA*,
CHRYSIDOIDEA, CHRYSIDIDAE) OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Based on the analysis of literature and Internet information in the article sets out the general idea of the extent of studying chrysidid wasps in the world. In the world of common types of about 3000 chrysidid wasps belonging to 84 genus and 5 subfamilies (*Cleptinae, Amiseginae, Loboscelidiinae, Chrysidinae, Parnopinae*) and one family (*Chrysididae*). Based on data compiled taxonomic spectra of fauna chrysidid wasps Azerbaijan and the Nakhchivan Autonomous Republic. It was revealed that the fauna chrysidid wasps Azerbaijan consists of 20 species belonging to 9 genus, 2 subfamilies and the one family, and the Nakhchivan Autonomous Republic of 9 species belonging to 6 genus and 2 subfamilies.

Keywords: *Nakhchivan, Chrysididae, Chrysidinae, Parnopinae, Hedychrum,*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZİKA

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

QURĞUŞUN SULFİD MONOKRİSTALLARININ DİELEKTRİK XASSƏLƏRİ VƏ KRİTİK NÖQTƏLƏRİNİN TƏYİNİ

PbS monokristallarının optik xassələrini araşdırmaq üçün spektroskopik ellipsometriya üsulu tətbiq olunmuşdur. Zonalararası keçidlərin strukturunu yüksək səviyyədə analiz etmək üçün və kritik nöqtələri təyin etmək üçün $\varepsilon(\omega)$ dielektrik funksiyasının eksperimental qiymətlərinin diferensiallanmasıdan alınmış $\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2}$ funksiyasından istifadə olunmuşdur. Fitting (yəni eksperimental əyri ilə maksimum üst-üstə düşə bilən nəzəri asılılıqları müəyyən etmək) prosesi "Graphical analysis" proqramı ilə yerinə yetirilmişdir. $E_1 = 3,5$ eV və $E_2 = 5,09$ eV qiymətlərinə uyğun iki kritik nöqtə təyin edilmişdir. Hər iki enerji oblası üçün ən yaxşı fitting 2D kritik nöqtə forması halına ($m = 0$) uyğun olmuşdur.

Açar sözlər: *Brullion zonası, monokristal, qurğuşun sulfid, dielektrik funksiyası, ikinci tərtib törəmə, fitting, spektroskopik ellipsometriya, qadağan olunmuş zona.*

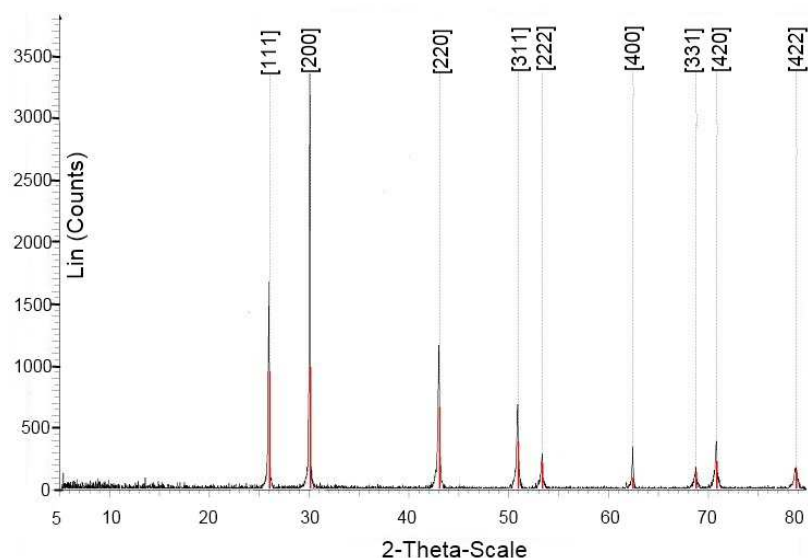
Qurğuşun duzları kimi tanınan PbS, PbSe, və PbTe yarımkeçirici birləşmələr həm özlərinin geniş texnoloji tətbiqinə görə, həm də maraqlı və qeyri-adi fiziki xassələrinə görə son onilliklər ərzində ən çox öyrənilən birləşmələrdəndir. Qurğuşun sulfid monokristalları və nazik təbəqələri infraqırmızı detektor materialı kimi [1], nanotexnologiyada tətbiqinə görə [2, 3], fototermal çeviricilərdə örtük materialı kimi [4] və günəş enerji materialı kimi [5] geniş tətbiq olunurlar. PbS birləşməsi Brullion zonasının L nöqtəsində düz və dar enerji zonasına malikdir və otaq temperaturunda onun qadağan olunmuş zonası 0,37-0,4 eV-a bərabərdir. PbS həm də qadağan olunmuş zonasının temperatur əmsalı müsbət olmaqla digər bütün yarımkeçiricilərdən fərqlənir [6]. PbS nazik təbəqəsi bir çox müxtəlif üsullarla alına bilər [2, 3, 7]. Bunlardan kimyəvi çökdürmə üsulu [2, 8] çox geniş istifadə olunur, çünki bu üsul ucuz və əlverişli olmaqla yanaşı, həm də bu üsulla alınan təbəqələr çox keyfiyyətli olurlar. Qurğuşun sulfidin

kadmium sulfidlə birgə çökdürülməsi prosesində tərkibdə qurğuşun sulfidin faizini dəyişməklə tamamilə yeni yarımkəçirici birləşmə almaq mümkündür [9, 10].

Spektroskopik ellipsometriya ölçmələri Briceven üsulu ilə aldığımız PbS monokristallarında aparılmışdır. Ellipsometriya ölçmələrində nümunələrdə təmiz səthlərin alınması çox vacibdir. Nümunələr müstəvi-paralel səthlər boyunca kəsildikdən sonra almaz tozu ilə cilalanmışdır. Trixloretilen, aseton və etanol-dan istifadə olunmaqla nümunələrin səthləri üzvi çirklərdən təmizlənmişdir. PbS monokristallarının strukturları "D-8 ADVANCE" rentgen difraktometrində CuK (1,54 Å) üçün 2θ -nın 20° - 70° intervalında analiz edilmişdir.

Optik ölçmələr 0.74-6.45 eV enerji diapazonunda ölçmələr aparmağa imkan verən "M 2000 ELLIPSOMETER" cihazında yerinə yetirilmişdir. Düşmə bucağı 55° -dən 65° -dək dəyişmişdir.

Şəkil 1-də PbS monokristalının rentgen difraksiya spektri göstərilmişdir.



Şəkil 1. PbS monokristalının rentgen difraksiya spektri.

Şəkildən göründüyü kimi PbS monokristalının bütün difraksiya piklərinin yerləri və intensivlikləri bu birləşmənin standartının qiymətləri ilə tamamilə üst-üstə düşmüşdür.

Alınmış PbS monokristalının optik xassələrini araşdırmaq üçün spektroskopik ellipsometriya üsulu tətbiq edilmişdir. Bu üsul geniş diapazonda materialların ε və N spektrlərinin çəkilməsində çox əlverişli üsul hesab olunur [11].

PbS monokristallarının $\varepsilon(\omega)$ dielektrik funksiyasını spektrini analiz etmək üçün kritik nöqtələrin yaxınlığında zonalararası sıxlıq funksiyasının xassələrindən istifadə olunmuşdur.

Bildiyimiz kimi, dielektrik funksiyası $m \neq 0$ halı üçün aşağıdakı tənliklə ifadə olunur [12]:

$$\varepsilon(\omega) = C - Ae^{i\theta}(\omega - E + i\Gamma)^m \quad (1)$$

burada A – amplituda, E – kritik nöqtə, Γ – genişlənmə, θ isə – eksiton faza bucağıdır. İfadəyə daxil olan m kəmiyyəti dörd müxtəlif qiymətlər ala bilər:

$m = \frac{1}{2}$ kritik nöqtənin üçölçülü (3D) halına aiddir; $m = 0$ kritik nöqtənin ikiöl-

çülü (2D) halına aiddir; $m = -\frac{1}{2}$ kritik nöqtənin birölçülü (1D) halına aiddir;

$m = -1$ isə eksiton tip kritik nöqtədir [13]. $m = 0$ halı üçün (1) ifadəsi aşağıdakı kimi olur:

$$\varepsilon(\omega) = C - Ae^{i\theta} \ln(\omega - E + i\Gamma) \quad (2)$$

Lakin (1) və (2) funksiyalarına daxil olan parametrləri təyin etmək üçün (eləcə də C parametrini aradan qaldırmaq üçün) $\varepsilon(\omega)$ dielektrik funksiyasının

eksperimental qiymətlərinin ikinci tərtib diferensiallanmasıdan alınan $\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2}$

funksiyasından istifadə etmək lazım gəlir. Bu halda (1) və (2) funksiyalarının ikinci tərtib törəmələri $m \neq 0$ halı üçün

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2} = -m(m-1)Ae^{i\theta}(\omega - E + i\Gamma)^{m-2} \quad (3)$$

və ya triqonometrik formada yazsaq

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2} = A^1(\Omega)^{m-2/2} \left\{ \cos \left[(m-2) \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[(m-2) \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (4)$$

olacaqdır, burada $A^1 = -m(m-1)A$ və $\Omega = (\omega - E)^2 + \Gamma^2$.

$m = 0$ halı üçün

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2} = Ae^{i\theta}(\omega - E + i\Gamma)^{-2} \quad (5)$$

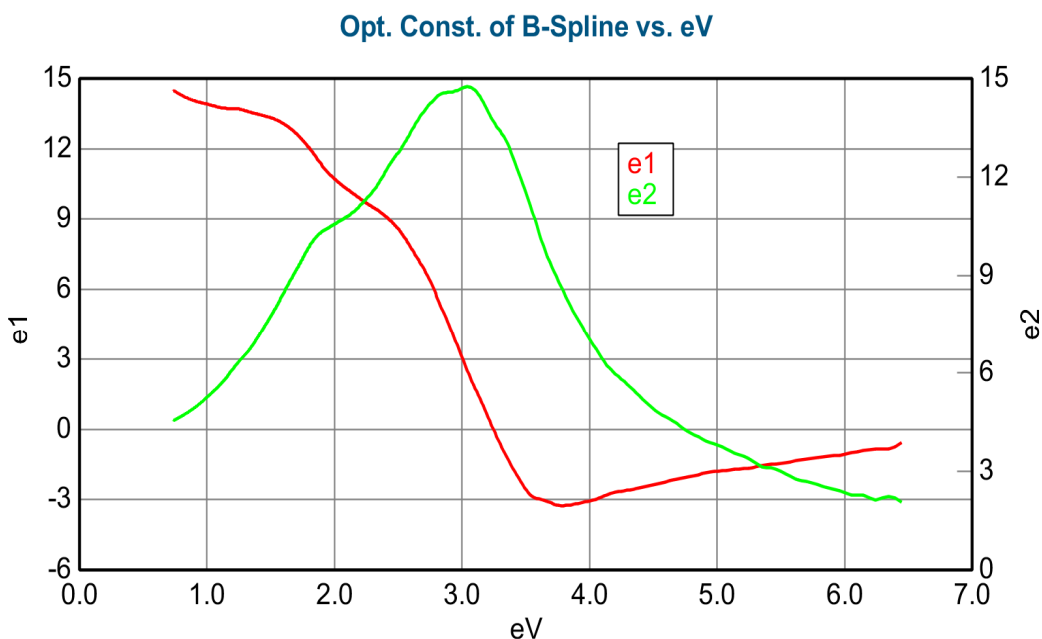
və triqonometrik formada

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\omega^2} = \frac{A}{\Omega} \left\{ \cos \left[-2 \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[-2 \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (6)$$

olacaqdır.

Yarımkəçiricinin kritik nöqtələri $\varepsilon(\omega)$ kompleks dielektrik funksiyasının ikinci tərtib törəmələrinin həqiqi $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və xəyali $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ komponentlərinin fittingindən tapılır. Şəkil 2-də kompleks dielektrik funksiyası $\varepsilon(\omega)$ -

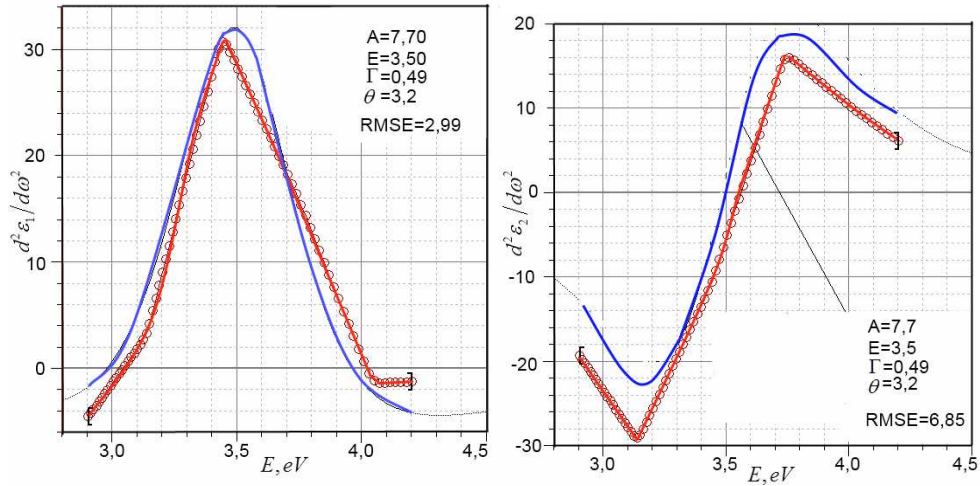
nın həqiqi $\varepsilon_1(\omega)$ (1-əyrisi) və xəyali $\varepsilon_2(\omega)$ (2-əyrisi) hissələrinin eksperimental spektrləri göstərilmişdir.



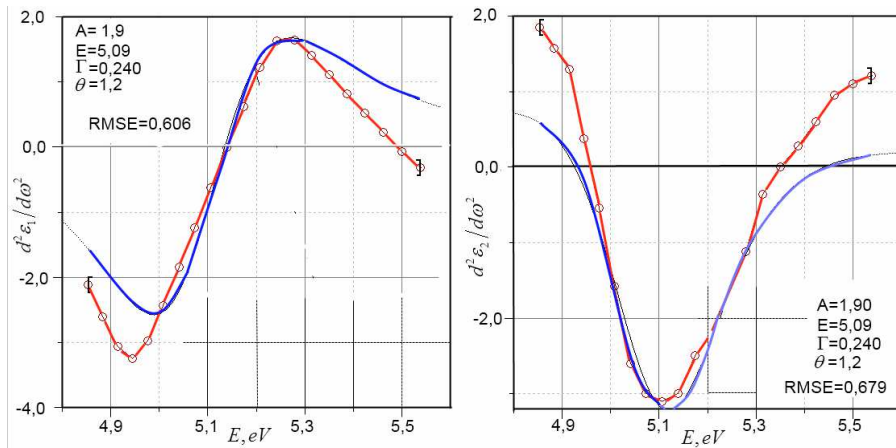
Şəkil 1. PbS monokristalının otaq temperaturunda ölçülmüş kompleks dielektrik funksiyasının (ε_1)-həqiqi və (ε_2)-xəyali hissələrinin spektral asılılıqları

Kritik nöqtələrin analizini aparmaq üçün eksperimental $\varepsilon_1(\omega)$ və $\varepsilon_2(\omega)$ asılılıqlarının 700-dən çox nöqtəsi üçün ikinci tərtib $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ törəmələri alınmış və onların enerjiden asılılıq qrafikləri qurulmuşdur. Strukturu daha yaxşı ayırd etmək üçün hər iki asılılıqda intervalları 2,9÷4,2 eV və 4,8÷5,6 eV olmaqla iki enerji oblastı ayırd edilərək analiz edilmişdir. Hər iki oblast üçün ən yaxşı fitting halı 2D formalı kritik nöqtə halına ($m = 0$) uyğun olmuşdur. 3 və 4-cü şəkillərdə $\varepsilon(\omega)$ kompleks dielektrik funksiyasının həqiqi $\varepsilon_1(\omega)$ və xəyali $\varepsilon_2(\omega)$ eksperimental qiymətlərinin diferensiallanmasıdan alınan $d^2\varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2\varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ kəmiyyətlərinin enerjiden asılılıq spektrləri göstərilmişdir. “Graphical analysis” proqramı əsasında (6) ifadəsindən alınan nəzəri fitting əyriləri də bu şəkillərdə göstərilmişdir.

E – enerjinin kritik nöqtəsi, A – amplituda, Γ – genişlənmə və θ – eksiton faza bucağı eksperimental spektrin standart analitik kritik nöqtə tənliyi ilə fitting nəticəsində sabitlər olaraq təyin edilmişdir.



Şəkil 3. 2,9÷4,2 eV enerji oblastı üçün $\varepsilon_1(\omega)$ və $\varepsilon_2(\omega)$ -nın eksperimental qiymətlərinin ikinci tərtib törəmələri və “Graphical analysis” proqramı əsasında alınan ən yaxşı fitting əyriləri



Şəkil 3. 4,8÷5,6 eV enerji oblastı üçün $\varepsilon_1(\omega)$ və $\varepsilon_2(\omega)$ -nın eksperimental qiymətlərinin ikinci tərtib törəmələri və “Graphical analysis” proqramı əsasında alınan ən yaxşı fitting əyriləri

2,9÷4,2 eV enerji oblastı üçün kritik nöqtə $E_1 = 3,5$ eV, 4,8÷5,6 eV enerji oblastı üçün kritik nöqtə $E_2 = 5,09$ eV olaraq müəyyən edilmişdir.

PbS birləşmələri üçün enerjinin bu qiymətləri [14] and [15] işlərində də qeyd olunmuşdur və müəyyən keçid olaraq xarakterizə edilmişdir. PbS mono-kristallarında apardığımız ellipsometrik ölçmələr bu birləşmədə E_1 və E_2 keçidlərinin olduğunu bir daha təsdiq etmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Malyarevich A., Gaponenko M.S., Savitski V.G. Nonlinear optical properties of PbS quantum dots in boro-silicate glass // J. Non-Cryst. Solids, 2007, № 353, p. 1195-1200.
2. Koao L.F. Dejene F.B. and Swart H.C. Synthesis of PbS Nanostructures by Chemical Bath Deposition Method // J. Electrochem. Sci., 2014, № 9, p. 1747-1757.
3. Yu Wang, Tang A., Li K., Yang C. Shape-Controlled Synthesis of PbS Nanocrystals via a Simple One-Step Process // Langmuir, 2012, № 28 (47), p. 16436-16443.
4. Chaudhur T.K. A solar thermophotovoltaic converter using PbS photovol taic cells // International Journal of Energy Research, 1992, № 16, v. 4, p. 481-487.
5. Piliego C., Protesescu L., Bisri S.Z., Kovalenko M.V., Loi M.A. 5,2% efficient PbS nanocrystal Schottky solar cells // Energy Environ. Sci., 2013, № 6, p. 3054-3059.
6. Zhao H., Liang H., Vidal F. et.al. Size Dependence of Temperature-Related Optical Properties of PbS and PbS/CdS core/shell quantum dots // J. Phys. Chem., 2014, v. 118, № 35, p. 20585-20593.
7. Sun Qi, Wang Y., Yuan X., Han J et.al. Preparation of PbS nano-microcrystals with different morphologies and their optical properties // Crystal Research and Technology, 2013, v. 48, № 9, p. 627 631.
8. Barote M.A., Yadav A.A., Chavan T.V., Masumdar E.U. Characterization and photoelectrochemical properties of chemical bath deposited n-PbS thin films // Optoelectronics and advanced materials, 2011, v. 5, № 4, p. 387-392.
9. Suryavanshi K.E., Dhake R.B., Patil A.M. Optical properties of $Pb_xCd_{1-x}S$ thin films prepared by chemical bath deposition method // Int. Journal of Adv. Scientific and Technical Research, 2014, v. 2, № 4, p. 858-861.
10. Suryavanshi K.E., Dhake R.B., Patil A.M. et.al. Structural Properties of $Pb_xCd_{1-x}S$ Thin Films Prepared by Chemical Bath Deposition technique // International Journal of Advanced Research, 2014, v. 2, № 6, p. 491-493.
11. Aspnes D.E. / Handbook of Optical Constants of Solids / edited by E.D.Palik. V. I, Orland: Academic, 1985, p. 89.
12. Albornoz J.G., Serna R, Leon M. Optical properties and electronic structure of polycrystalline $Ag_{1-x}Cu_xInSe_2$ alloys // J. Appl. Phys., 2005 № 97, p. 103515 (1-7).
13. Lautenschlager P., Garriga M., Logothetidis S., Cardona M. Interband critical points of GaAs and their temperature dependence // Phys. Rev. B, 1987, № 35, p. 9174.
14. Valenzuela-Jáuregui J.J., Ramírez-Bon R., Mendoza-Galván A. Optical properties of PbS thin films chemically deposited at different temperatures // Thin Solid Films, 2003, № 441, p. 104-110.

15. Aspnes D.E., Cardona M. Electro-Optic Measurements of PbS, PbSe, and PbTe // Phys. Rev., 1968, v. 173, № 3, p. 714.

Мамед Гусейналиев

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КРИТИЧЕСКИЕ ТОЧКИ МОНОКРИСТАЛЛОВ СУЛЬФИДА СВИНЦА

Спектроскопически-эллипсометрический метод был применен для исследования оптических свойств монокристаллов PbS. С целью получения лучшего разрешения структуры межзонных переходов и для определения критических точек была использована функция $\frac{d^2 \varepsilon}{d\omega^2}$, полученная численным дифференцированием экспериментальных данных диэлектрической функции $\varepsilon(\omega)$. Теоретический фиттинг проводился с помощью программы "Graphical analysis". Определены две критические точки, соответствующие $E_1 = 3,5$ eV и $E_2 = 5,09$ eV. Лучшие фиттинги для двух энергетических регионов были получены при 2D форме ($m = 0$) критической точки.

Ключевые слова: зона Бриллюэна, монокристалл, сульфид свинца, диэлектрическая функция, второе производное, фиттинг, спектроскопическая эллипсометрия, запрещенная зона.

Mammad Huseynaliyev

DIELECTRIC PROPERTIES AND CRITICAL POINTS OF LEAD SULFIDE CRYSTALS

We apply spectroscopic ellipsometry (SE) method to investigate the optical properties of PbS bulk single crystals. For a better resolution of the structure of interband transitions and for determination of critical points the function $\frac{d^2 \varepsilon}{d\omega^2}$, obtained by numerical differentiation of the experimental data of the dielectric function $\varepsilon(\omega)$ is used. The theoretical fitting was carried out by "Graphical analysis" program. The critical point corresponding to $E_1 = 3,5$ eV and $E_2 = 5,09$ eV have been determined. The best fit are obtained with a 2D-critical point line shape ($m = 0$) for both energy region.

Keywords: Brillouin zon; bulk single-crystal, lead sulphide, dielectric function, second derivative, fitting, spectroscopic ellipsometry, band gap.

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

MƏHBUB KAZIMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

SƏPİLMİŞ İŞIĞIN TƏDQIQI

Məqalədə laboratoriya şəraitində işıq mənbəyindən uzaqlaşdıqca səpilməmiş işığın parlaqlığının tədqiqinin nəticələri öz əksini tapmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində aşkar edilmişdir ki, işıq mənbədən uzaqlaşdıqca səpilməmiş işığın parlaqlığı azalır və məsafə sonsuzluğa qədər uzaqlaşdıqda bu rəqəmlər daha kiçik olur.

Açar sözlər: işıq mənbəyi, obyektiv, səpilməmiş işıq, parlaqlıq, linza, fotokamera.

Günəş enerjisi, ekoloji təmiz bərpa olunan enerji mənbəyidir və onun enerjisindən istifadə olunması ətraf mühitin qorunması deməkdir.

Yerin (infraqırmızı) istilik şüalanmasının 114%-ni günəşdən gələn şüalar təşkil edir. Bu şüaların 42%-i atmosfer tərəfindən geri qaytarılır.

Günəş şüaları atmosferin üst sərhədinə daxil olaraq, onların bir hissəsi düz şüalar şəklində yerin səthinə çatır (72%). Bu zaman düz şüaların bir hissəsi (28%) atmosferdə olan qazlar və aerozolların molekulları tərəfindən əks olunaraq geriye, kosmosa tərəf qaytarılır.

Günəş şüalarının yer səthinə gəlməsi və başqa şəkllə salınmış halda gəlməsi arasında tarazlıq mövcud olanda, yer kürəsində global iqlim dəyişməz qalır. Bu tarazlıq pozulduqda, yer üzündə iqlim dəyişikliyi baş verir.

Günəş enerjisindən səmərəli istifadə edilməsində, yerin hər hansı bir A ($\varphi^\circ, \psi^\circ$) nöqtəsinə günəş şüalarının gəlməsi və paylanması ərazinin yerləşdiyi coğrafi relyef, dağların sıldırımılığı, yamaclarının düzlüyü və səmanın şəffaflığı əsas rol oynayır [1].

Naxçıvan MR yerin şimal yarım kürəsinin $38^\circ 51' - 39^\circ 52'$ şimal en dairəsində və $44^\circ 37' - 46^\circ 13'$ şərq uzunluq dairəsində yerləşdiyindən, günəşin birbaşa radiasiyası ən böyük qiymətə malikdir. Naxçıvan MR ərazisi üçün bu koordinatları $\varphi^\circ = 39^\circ$; $\psi^\circ = 45^\circ$ qəbul edirik.

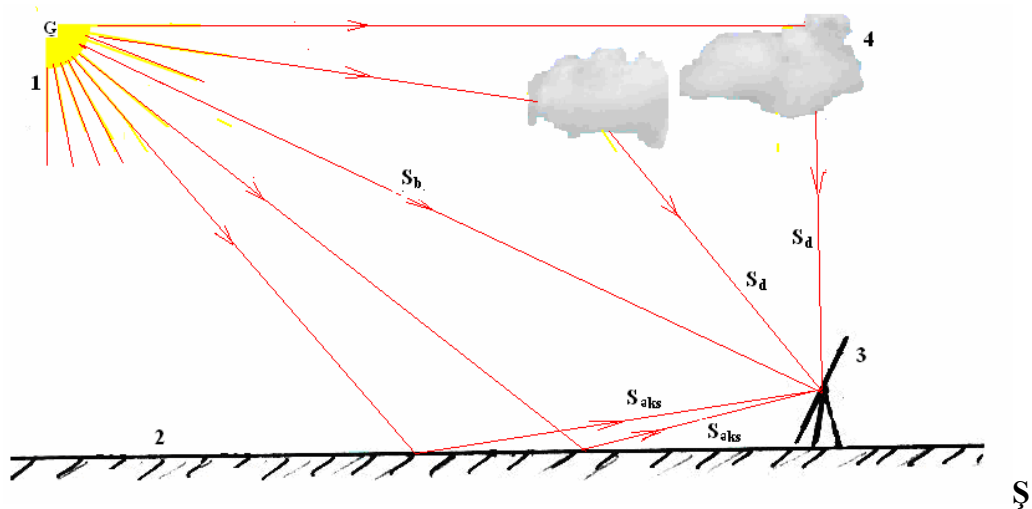
Yerin səthinə (S_y) müəyyən zaman kəsiyində günəş şüalarının üç axını daxil olur [5]:

$$S_y(t) = S_b(t) + S_d(t) + S_{aks}(t)$$

Burada: – birbaşa şüalar $S_b(t)$;

- səpilmiş və ya diffuziya şüaları $S_d(t)$;
- yerin səthindən əks olunmuş şüalardır $S_{aks}(t)$.

Günəşdən yerin səthindəki qəbulediciyə gələn günəş şüalarının sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir:



Şəkil 1. Yerin səthindəki qəbulediciyə gələn GŞ

1 – günəş, 2 – yerin səthi, 3 – qəbuledici, 4 – buludlar, toz, su buxarları, zəhərli maddələr.

Günəş şüaları axınıni ölçmək üçün göy qübbəsində günəşin mövqeyini, hündürlüyünü, meyilliliyini, bir saatlıq bucağını bilmək lazımdır.

Naxçıvan MR ərazisi üçün yayda günəşin maksimum hündürlüyü $74,5^\circ$, qışda $\varphi 27,5^\circ$ olur.

Naxçıvan MR ərazisinə düşən birbaşa günəş şüalarının enerjisi yayda $S_{by} = 1163 \text{ Vt/m}^2$, qışda $S_{bq} = 522 \text{ Vt/m}^2$ olur.

Naxçıvan MR-in ərazisində atmosferin şəffaflıq əmsalı qışda 0,80, yayda isə 0,90-a bərabərdir və diffuziya şüalarının qiyməti bilavasitə atmosferin şəffaflıq əmsalından asılıdır [3].

Günəş şüalarının atmosferdən keçərək yerin səthinə düşməsinə mane olan amillərdən ən əsası atmosferin toz, su buxarları, zəhərli maddələrlə çirklənməsi və buludların təsiri sayəsində günəş şüalarının səpilməsidir (diffuziya).

Tərəfimizdən laboratoriya şəraitində işıq mənbəyindən uzaqlaşdıqca səpilmiş işığın parlaqlığı tədqiq edilmişdir [2].

Məlumdur ki, təbii şəraitdə günəşdən yer səthinə gələn işıq şüaları paralel olurlar. Laboratoriya şəraitində işıq şüalarının paralel olmasını təmin etmək üçün işıq mənbəyi ilə obyektiv arasındakı məsafə dəfələrlə artırılmışdır və günəşin yerdən görünmə bucağının otuz dəqiqə olduğunu nəzərə alaraq obyektivin də işıq mənbəyinin bucaq ölçülərinin otuz dəqiqə olması üçün obyektiv xüsusi hazırlanmış qurğuya quraşdırılır. Qurğunun sxemi şəkil 2-də göstərilmişdir:



Şəkil 2. Səpilmış işığı ölçmək üçün qurğu

Burada:

1 – işıq mənbəyi, 2 – linza, 3 – süni ay, 4 – obyektiv, 5 – fotokameradır.

Tədqiqatlar aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır:

İşıq şüaları halqavari şəkildə və diametri 250 mm olan “qazboşalma” işıq mənbəyindən (1), 26,6 metr məsafədə olan linzaya (2) ötürülür. Diametri 16 mm çevrə olan polad lövhədən ibarət süni ay (3) fotokamerada (5) fokuslaşdırılır. Bundan sonra süni ay (3) üzərində diametri 16 mm çevrə olan adi şüşə lövhə ilə əvəz olunur. İşıq mənbəyini (1) və obyektivi (4) 1-5 mkm. hərəkət etdirməklə şüşə lövhənin üzərində işıq mənbəyinin foksu (diametr 16 mm) alınır. Bundan sonra şüşə lövhəni qurğudan çıxararaq süni ayla əvəzləyirik və işıq mənbəyindən gələn şüalar süni ayın üzərinə düşür. Süni ayı (3) mikrometrik məsafədə sürüşdürərək süni ayın çevrəsinin kənarı ilə işıq mənbəyinin (1) çevrəsinin kənarının təmas nöqtəsini təyin edirik və bu nöqtəni başlanğıc nöqtə kimi qəbul edirik. Apardığımız tədqiqatlar fotokamera (5) ilə müşahidə edilmişdir.

Bundan sonra süni ayı (3) mikrometrik məsafədə sürüşdürərək işıq mənbəyindən (1) müxtəlif məsafələrdə səpilmış işığı təyin edirik.

Alınmış nəticələri Beynəlxalq aləmdə qəbul edilmiş standartlarla müqayisə olunaraq tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində təyin edilmişdir ki, işıq mənbəyinin kənarından 6 dəqiqə məsafədə səpilmış işığın parlaqlığı işıq mənbəyinin parlaqlığından 100 000 dəfə kiçikdir.

Məlumdur ki, işıq mənbəyinin obyektivindən uzaqlaşdırdıqca səpilmış işığın parlaqlığı azalır [4]. Bu baxımdan apardığımız tədqiqatın nəticəsi olaraq demək olar ki, məsafə sonsuzluğa qədər uzaqlaşdıqda bu rəqəmlər daha kiçik olacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Борзенкова И.И. К вопросу о влиянии местных факторов на приход радиации в горной местности // Труды ГГО, 1997, вып. 2, с. 70-77.
2. Гаджиев Т.Г. Спектральные наблюдения вращения хромосферных спикул // Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, 2007, № 2, с. 130-133.
3. Kazimov M.G. Energy resources of the sun in Nakhchivan AR // İCTPE-2014, Bakı, 2014, s. 315-317.
4. Никольский Г.М., Сазанов А.А. Методика исследований рассеяния света // Астроном. жур., Москва, 1998, с. 145.
5. Умаров Г.Я., Ершов А.А. Солнечная энергетика. Москва: Знание, 1994.

Махбуб Казымов

ИССЛЕДОВАНИЕ РАССЕЯННОГО СВЕТА

В статье показаны результаты лабораторных исследований яркости рассеянного света. Исследования показали, что яркость рассеянного света от источника света уменьшается. При увеличении расстояния от источника до бесконечности яркость рассеянного света значительно уменьшается.

Ключевые слова: *источник света, объектив, рассеянный свет, яркость, линза, фотокамера.*

Mahbub Kazimov

INVESTIGATION OF SCATTERED LIGHT

The paper shows the results of laboratory tests brightness of scattered light. Studies have shown that the brightness of the scattered light from the light source decreases. With increasing distance from the source to infinity the brightness of the scattered light is significantly reduced.

Key words: *light source, objective, scattered light, brightness, lens, camera.*

(Akademik Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

TABLAMA YOLU İLƏ Cu_2SnS_3 BİRLƏŞMƏSİNDƏN NAZİK TƏBƏQƏNİN ALINMASI VƏ ONUN TƏDQIQI

İşdə etilenqlikol mühitində sintez edilmiş Cu_2SnS_3 birləşməsinin tablama yolu ilə şüşə altlıq üzərində nazik təbəqəsi alınmış, onun rentgenfaza analizi aparılmış və UB-yi spektroskopiyə vasitəsilə qadağan olunmuş zonanın eni tapılmışdır.

Açar sözlər: etilenqlikol, tablama, rentgenfaza analiz.

Müasir dövrdə energetika qurğuları əsasən təbii ehtiyatları tükənə biləcək yanacaqlar (neft, qaz, kömür) əsasında qurulmuşdur. Buna görə də son zamanlar dünyada alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin öyrənilməsi və ondan istifadə edilməsi daha çox maraq kəsb edir. Bu sahədə ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən resurs ehtiyatlarının olması Günəş enerjisindən istifadə edilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar, yeni günəş batareyalarının yaradılması, onlardan istifadə edilməsi bütün dünyada ilbəl artır. Ancaq günəş batareyaları ilə alınan enerjinin ənənəvi yolla alınan enerjiden bəla başa gəlməsi, yeni daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz materialların (günəş çeviricilərinin) yaradılmasını daha çox aktuallaşdırır.

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

CdTe nazik təbəqəsi əsasında sənayedə istehsal olunan günəş elementləri 10% effektivə malikdirlər (f.i.ə. = 10%) və istehsal texnologiyası çox çətindir [1].

Günəş şüalarını yüksək səviyyədə udma qabiliyyətinə malik CuInGaSe_2 birləşməsi əsasında alınan naziktəbəqəli günəş elementləri çox effektivdir və faydalı iş əmsalı 19,9%-ə bərabərdir [2]. Ancaq indiumun Yer qabığında miqdarı $10^{-5}\%$ təşkil edir. Eyni zamanda Ga və In-un bəha başa gəlməsi yeni texnologiyaların işlənilib hazırlanmasına çətinlik yaradır.

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

Təcrübi hissə

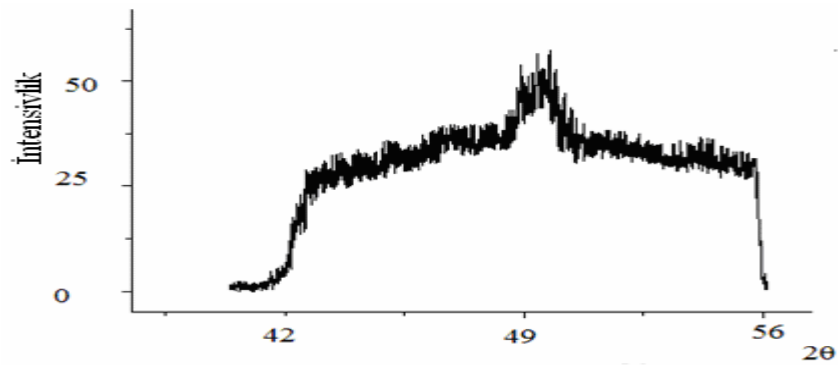
0,087 q. $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ və 0,132 q. $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ götürüb üzərinə 5 ml etilenqlikol əlavə edib bir neçə dəqiqə qarışdırılır və qarışığa 0,09 q. tiomoçevina ($\text{SC}(\text{NH}_2)_2$) töküüb zəif qızdırmaqla məhlul tam şəffaflaşana kimi qarışdırılır. Qarışıq qızdırıcıya yerləşdirilib 160°C -də 16 saat saxlanılır. Sonra qızdırıcıdan çıxarılıb soyudulmuş qarışığın üzünü süzülüb və çöküntü bir neçə dəfə su ilə dekantasiya edildikdən sonra filtdən süzülür. Su ilə yuyulub təmizlənmiş və sabit çəkiyə gələnə kimi qurudulmuş çöküntüdən götürülən nümunə kimyəvi analiz edilir. Nümunənin Cu_2SnS_3 -dən ibarət olması analizin nəticələri ilə təsdiqlənmişdir.

Yuxarıda göstərilən qaydada hazırlanmış qarışığa (qızdırıcıya qoymamışdan qabaq) $0,6 \times 0,2 \times 0,20 \text{ sm}$ ölçüdə şüşə altlıq salınır və 160°C -də 16 saat saxlanılır. Prosesin sonunda reaksiya kolbasından çıxarılan şüşə altlıq bir tərəfi bağlı kvarts boruya yerləşdirilərək zəif vakuum altında 400°C -də 2 saat tablama aparılır.

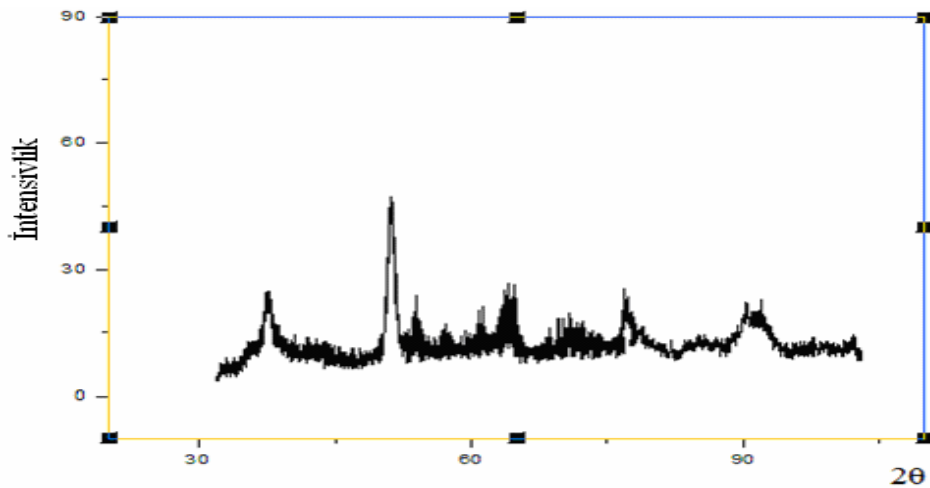
Ümumiyyətlə alınan birləşmənin fətohəssaslığını təyin etmək üçün tablama prosesi bir neçə variantda aparılmışdır. Birinci variantda təmiz yuyulub təmizlənmiş şüşə altlıq reaksiya aparılan kolbaya salınaraq 16 saat qızdırıcıdan saxlandıqdan sonra tablama aparılmışdır. İkinci variantda isə optimal şəraitdə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

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi 400°C -də 2 saat müddətində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin spektrində ancaq bir pik müşahidə olunur ($2\theta =$

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



Şəkil 1. 400°C temperaturda 2 saat ərzində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin rentgen spektri



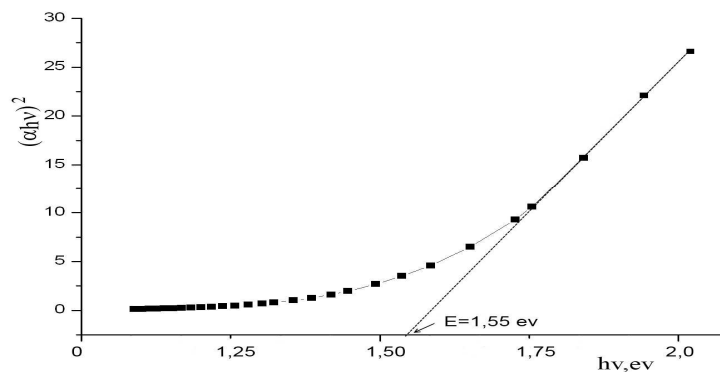
Şəkil 2. 300°C temperaturda 2 saat ərzində tablama aparılmış Cu_2SnS_4 birləşməsinin rentgen spektri

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

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

düsturundan istifadə edilmişdir.

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



Şəkil 3. Cu_2SnS_3 nazik təbəqəsinin qadağan olunmuş zonasının enini tapmaq üçün qurulmuş $(\alpha\hbar\nu)^2 = f(\hbar\nu)$ asılılığı

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

ƏDƏBİYYAT

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

Назиля Махмудова

**ПОЛУЧЕНИЕ МЕТОДОМ ОТЖИГА ТОНКОЙ ПЛЕНКИ
СОЕДИНЕНИЯ Cu_2SnS_3 И ЕЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

В данной работе из соединения Cu_2SnS_3 , синтезированного в среде этиленгликоля, путем отжига получены тонкие пленки на стеклянной подложке. Проведен их рентгенофазовый анализ и найдена с помощью УФ-спектроскопии ширина запрещенной зоны.

Ключевые слова: *этиленгликоль, отжиг, рентгеновский анализ.*

Nazila Makhmudova

**PRODUCTION OF Cu_2SnS_3 THIN FILM BY ANNEALING
AND ITS RESEARCH**

In this work of the Cu_2SnS_3 compound synthesized in the environment of ethylene glycol, the obtained thin film on a glass substrate. x-ray analysis has been carried out and the band gap found using UV spectroscopy.

Key words: *etilenglikol, annealing, x-ray facilities.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

COĞRAFIYA

İLƏHƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: seyidova_ilahe@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ LANDŞAFT KOMPONENTLƏRİNİN EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında ətraf mühit, ona təsir edən amillər və mövcud ekoloji problemlər öyrənilmiş, Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii coğrafi şəraiti, landşaftı, ayrı-ayrı komponentləri, landşaft komponentlərinin qorunması, hidrosfer və onun mühafizəsi haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: *ekoloji problemlər, landşaft, torpaq, çaylar, su anbarları, ekoloji konsepsiya.*

Bu gün bəşəriyyəti narahat edən qlobal problemlərdən biri də ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji problemlərin artmasıdır. Ətraf mühitin qorunması qayğıları bəşəriyyəti yüz illərdən bəri narahat edir. Bununla belə biosferin vəziyyəti ilbəl ağırlaşır, həyat amilləri sayılan suyun, havanın, torpağın keyfiyyəti pisləşir. Təbiətlə qarşılıqlı münasibət məsələləri insanı min illər bundan əvvəl düşündürmüş və dövrün inkişaf xüsusiyyətlərindən asılı olaraq həmin məsələyə müvafiq münasibət bəslənilmişdir. Təbiəti mühafizə problemləri çoxsahəli olmaqla ümumbəşəri və eyni zamanda regional əhəmiyyətə malikdir.

Bizim toxunduğumuz ekoloji problemlərin əksəriyyəti məhz o problemlərdir ki, onların təzahürləri və törətdiyi fəsadlar muxtar respublika miqyasında özünü göstərməkdədir. Qeyd edək ki, uzun illərin təcrübəsindən göründüyü kimi, respublikamızda istənilən ekoloji problem öz həllini tapmayınca, o nəinki "hənsisa problem" olaraq qalır, vaxt keçdikcə o öz təsirini və miqyasını genişləndirərək zahirən əhəmiyyətsiz görünən lokal səviyyədən çıxaraq, regional və respublika miqyasında özünü göstərməyə başlayır [3, s. 6-18].

Son illərdə təbii sərvətlərdən istifadə zamanı elmi təcrübə cəhətdən əsaslandırılmış qaydalara əməl olunmaması, aqrotexniki qaydaların düzgün yerinə yetirilməməsi münbitliyin azalmasına, torpaq-bitki örtüyünün pozulmasına, tə-

bii kompleksin antropogenləşməsinə səbəb olmuşdur. Təbiətin mühafizəsini təmin etmək, bitki örtüyünün qorunmasına nail olmaq, təsərrüfat sahələrinin inkişafını elmi baxımdan düzgün təşkil etmək əsas aktual məsələdir.

Muxtar respublikada meşə və yaşıllıqlar böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ümumiyyətlə, meşələr biosferin insan həyatı üçün zəruri olan hava təbəqəsini oksigenlə təmin etməkdə, atmosferin istilik və rütubətliliyinin nizamlanmasında, atmosferin aşağı qatlarında günəş enerjisinin münbit paylanmasında, ərazilərdə su rejiminin nizama salınmasında böyük rol oynayır. Muxtar respublika ərazisinin mürəkkəb fiziki-coğrafi şəraiti meşə sərvətlərinin qeyri-bərabər paylanmasına, onun quruluşunun, cins tərkibinin və məhsuldarlığının müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, muxtar respublikanın düzənlik zonasının landşaftında müəyyən dəyişikliklər baş vermişdir. Belə bir şəraitdə degradasiya prosesinin qarşısının alınması aktual məsələ kimi qarşıda durur. Yerli, fiziki-coğrafi, relyef-iqlim şəraitindən asılı olaraq degradasiyanın bütün formalarının ərazi üzrə yayılması müxtəlifdir. Eroziyanın müxtəlif formalarının inkişaf etdiyi bu ərazilərin əsas hissəsini qış otlaqları altında istifadə olunan torpaqlar təşkil edir. Bu torpaqlarda eroziya prosesi daha intensiv gedir. Müəyyən edilmişdir ki, respublika ərazisinin təxminən 42 %-ni eroziyaya uğramış torpaqlar təşkil edir. Ərazidə eroziya prosesinin bütün növləri, o cümlədən səthi, xətti, külək, otlaq, irriqasiya eroziyası mövcuddur. Ümumi halda eroziya prosesinə məruz qalan torpaqların morfoloji quruluşu dağılmış, strukturu pozulmuş münbitliyi pisləşmişdir.

Torpağın ən ali xüsusiyyəti onun münbitliyidir. Torpağın münbitlik xüsusiyyəti onu digər istehsal vasitələrindən əsaslı şəkildə fərqləndirir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı bilavasitə torpağın münbitliyindən asılıdır və bu münbitlik insanın təsərrüfatçılıq fəaliyyətində böyük təsirlərə məruz qalır. Bu təsirin səviyyəsi ilk növbədə elmi-texniki tərəqqinin inkişaf səviyyəsi ilə ölçülür. Torpağa təsir elmi əsaslarla, təbiətin qanunlarına riayət etməklə baş verəndə torpağın münbitliyi artır, əks təqdirdə, o, zaman keçdikcə münbitliyini itirir və ən nəhayət, istehsal prosesində əsas istehsal vasitəsi kimi fəaliyyətini dayandırır. Torpağın üst münbit qatının eroziyaya uğraması, az münbitliyə malik olan aşağı qatların üzə çıxmasına səbəb olur. Belə torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafı zəifləyir və onların məhsuldarlığı xeyli aşağı düşür [2, s. 507-508].

Uzun illər ərzində bəzi torpaqların fasiləsiz olaraq eyni bitki altında istifadə edilməsi, növbəli əkin sisteminin tətbiq olunmaması, əkin sahələrinin düzgün suvarılmaması və gübrələnməməsi, onun münbitliyinin və məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Torpaqdan səmərəli istifadə kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsini, mineral və üzvi gübrələrin optimal miqdarda əkin qatına verilməsini, torpağın düzgün şumlanması, meliorativ və eroziya əleyhinə təd-

birlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Bu tədbirlər hesabına münbitliyi nəinki qorumaq olar, onun təkrar istehsalını həyata keçirmək mümkündür.

Məlumdur ki, torpaq münbitliyi təkcə uzun müddət ərzində deyil, eyni zamanda bitkinin vegetasiya müddətində də dəyişilir.

Tədqiqatlar göstərir ki ekoloji tarazlığın pozulması ərazidə landşaftın səhrələşmə prosesini sürətləndirir və bu əsasən iki yolla gedir. Onlardan ən başlıcası, təbiətə antropogen amillərin təsiri çoxaldıqca landşaftın səhrələşməsi prosesidir. Yəni antropogen amillərin təsirindən təsərrüfat fəaliyyəti ilə təbiətin ekoloji tarazlığının pozulması və yaxud landşaftın səhrələşməsi arasında düz mütənəsiblik müşahidə edilir. İkinci yol isə ərazinin geomorfoloji planı, landşaftın səhrələşməsinə və onun zonallıq yaratmasına zəmin yaradır [1, s. 277-281].

Muxtar respublikada ekoloji problemlərdən biri də su ehtiyatlarının mühafizəsi və onlardan səmərəli istifadə edilməsidir. İcməli və təsərrüfat məqsədli su mənbələrindən düzgün istifadə muxtar respublikada suya olan tələbatın daha az məsrəflə və tam ödənilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas su mənbələrindən sayılan Araz çayı və su anbarının ekoloji, bakterioloji tərkibi müxtəlif çirkləndirici maddələrin hesabına mütəmadi dəyişir.

Çirkləndirici maddələrin əsas hissəsini suya daxil olan sənaye, məişət tullantıları təşkil edir. Nəticədə diffuzion çirkləndiricilər Araz çayı və sututarın ekoloji vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Ermənistan ərazisindəki Metsamor AES-dən Araz çayına axıdılan çirkləndirici maddələr Araz çayını və sututarı mütəmadi çirklənməyə məruz qoyur. Ermənistanın ərazisinin Zəngi, Vədi, Kazax çaylarından Araz çayına axıdılan suların tərkibindəki çirkləndirici komponentlərin miqdarı kəskin şəkildə artır, bu isə Arazboyu flora və faunaya mənfi təsir göstərir [4, s. 4]. Səpələnmiş elementlər genetik olaraq təbii sulara bu və ya digər miqyasda süxurların aşınması və insanın antropogen fəaliyyəti nəticəsində daxil ola bilər. Bir sıra elementlərin süxur və çay sularında orta qatılıqları cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi mikroelementlərin məhlula daxil olması elementin əlaqədar olduğu mineraldan və aşınmanın intensivliyindən asılıdır. Cədvəldə göstərilən elementlərdən aluminium, mis, sink, qurğuşun Araz çayı və onun qollarının, həmçinin onların yerləşdikləri ərazilərin torpaqlarının çirklənməsinə səbəb olur.

Naxçıvan su anbarı Araz çayı üzərində yaradılmış böyük həcmli sututardır. Su anbarı Araz çayının ekoloji sisteminin pozulması hesabına çirklənməyə məruz qalır. Müxtəlif kommunal-məişət axıntıları, əkin sahələrinin kollektor-drenaj suları birbaşa su tutarın orta sahəsinə axıdılır.

Sututarda yosunların inkişafının son mərhələsində oksigen çatışmamazlığı balıqların kürü tökmə yerlərindən məhrum olunmasına səbəb olur. Bu isə son nəticədə Arazın balıq ehtiyatlarının getdikcə azalması ilə nəticələnir. Buna görə də Araz çayının üzərindəki su anbarında müntəzəm ekoloji nəzarət həyata

keçirilməli, bioloji özünü təmizləmə ilə yanaşı, suların ekoloji və sanitariya vəziyyətinə diqqət yetirilməlidir.

Cədvəl 1

Süxur və çay sularında mikroelementlərin qatılıqlarının miqdarı (mkq/kg)

Mikroelement	Qranit	Bazalt	Qum	Əhəng	Çaylar
Litium	30	17	15	5	10
Bor	10	5	35	20	20
Flüor	800	400	270	330	100
Brom	4	4	4	6	1
Yod	0,5	0,5	1	1	7
Arsen	2	2	1	1	2
Sürmə	0,2	0,1	0,4	0,3	1
Alüminium	çox	çox	çox	4200	50
Vanadium	50	150	20	20	1
Manqan	450	1500	50	1100	8
Dəmir	çox	çox	çox	çox	40
Mis	20	87	2	4	7
Sink	50	105	16	20	30
Selen	0,05	0,05	0,05	0,9	0,2
Molibden	1	1,5	0,2	0,4	0,5
Gümüş	0,04	0,1	0,07	-	0,3
Civə	0,01	0,01	0,03	0,04	0,07
Qurğuşun	17	6	7	9	1

Muxtar respublikada təsərrüfatla ətraf mühitin sıx əlaqəsi nəticəsində landşaftın, atmosferin, suların, torpağın təbii vəziyyəti tətbiq edilmişdir. Nəticədə muxtar respublika çay və göllərinin torpaq və bitki örtüyünün kənd təsərrüfatında və əkinçilikdə müstəsna əhəmiyyətini nəzərə alaraq onların mühafizəsinə nəzarət artırılır, regionun landşaftı və təbii hidrosistemi ardıcıl şəkildə qorunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Bababəyli N., İmat F., Bababəyli N. Orta Araz hövzəsində səhra, yarımsəhra və quru çöl landşaft komplekslərinin rekreasiya potensialı // AMEA Naxçıvan bölməsinin Xəbərləri, Naxçıvan, 2010, № 2, s. 277-281.
2. Azərbaycan torpaqları: genesis, coğrafiya, meliorasiya, səmərəli istifadə və ekolojiya: Beynəlxalq Elmi Konfransın əsərlər toplusu. Bakı, 2012, № 1, s. 508.
3. Məmmədov Q., Xəlilov M. Ekologiya, ətraf mühit və insan. Bakı: Elm, 2006, s. 208.
4. Məmmədova F. Ekoloji elmi təfəkkürün inkişafı. Bakı: Elm, 1984.

Илаха Сеидова

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ
КОМПОНЕНТОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье изучена окружающая среда Нахчыванской Автономной Республики, влияющие на нее факторы и насущные экологические проблемы. Даны сведения о естественных географических условиях Нахчыванской Автономной Республики, ландшафте, его отдельных компонентах, охране компонентов ландшафта, гидросфере и ее охране.

Ключевые слова: *экологические проблемы, ландшафт, почва, реки, водохранилища, экологическая концепция.*

Ilaha Seyidova

**ECOLOGICAL STATE OF LANDSCAPE COMPONENTS IN
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper studied the environment of Nakhchivan Autonomous Republic, its influencing factors and the pressing environmental problems. Information is given about the natural geographical conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, the landscape and its individual components, the protection of components of the landscape, the hydrosphere and its protection.

Keywords: *environmental problems, landscape, soil, rivers, reservoirs, environmental concept.*

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

QIYAS QURBANOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

ŞƏRUR RAYON KƏHRİZLƏRİ

*Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında kəhrizlərdən istifadənin zərurəti səciyyə-
ləndirilir. Kəhrizlərin alternativ su mənbəyi kimi əhəmiyyəti qeyd edilir. Eyni zamanda Şərur
rayonu ərazisində istifadə olunan ayrı-ayrı kəhrizlərin potensial və faktiki su sərfələri müqayisəli
təhlil edilib, onların morfometriyası haqqında məlumat verilir.*

Açar sözlər: yeraltı su ehtiyatı, kəhrizlər sistemi, su sərfi, kəhrizlərin yenidən bərpası.

Naxçıvan Muxtar Respublikası özünün kəskin kontinental iqliminə və su ehtiyatının azlığına görə Azərbaycanın ən çox su çatışmayan, quraqlıq hökm sürən bir bölgəsidir. Yay ayları yüksək termik şəraitlə fərqlənir. Havanın mütləq maksimum temperaturu 40-43 dərəcəyə çatır. İllik yağıntının miqdarı 250-300 mm, mümkün buxarlanma isə 1000-1400 mm-ə qədərdir. Bu isə Araz çayından başqa qalan çayların əksəriyyətinin suyunun həddindən çox azalmasına və bəzən isə qurumasına səbəb olur. Orta illik axım 0,5 l/san.kv.km, bəzi sahələrdə isə yox dərəcəsindədir [1, s. 178].

Çayların az sulu vaxtı iyul-avqust aylarına düşür ki, bu dövrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin suya daha çox ehtiyacı olur. Bu dövrlərdə yerli əhali məcraaltı sülardan və yeraltı axınlardan müxtəlif üsullarla istifadə edirlər. Bu üsullardan biri də su şəbəkələrinə aid olan kəhriz sistemləridir. Kəhriz arid zonalarda qunt sularını, bəzi hallarda isə layarası suları toplamaq və öz axarı ilə yer səthinə çıxarmaq üçün yaradılmış yeraltı qurğu sistemidir. Arid iqlim şəraitinə malik Naxçıvan şəraitində kəhrizlərə ehtiyacın tarixi olduqca qədimdir. Sözsüz ki, suya olan tələbatın artması insanları yerüstü su mənbələrinə alternativ mənbələr axtarmağa məcbur edirdi.

Ərazinin hidrogeoloji şəraiti bu mənbələrdən daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Çay şəbəkəsinin zəif inkişaf etmiş ərazilərində zəngin yeraltı su ehtiyatı vardır, məhz kəhrizlər vasitəsi ilə bu sülardan ilin bütün fəsillərində istifadə etmək mümkün olmuşdur. XX əsrin ortalarına qədər Naxçıvan bölgəsində fəaliyyət göstərən 407 kəhrizin ümumi sərfi saniyədə 2,722 m³ olmuşdur. Bu da il ərzində 85,9 mln m³ su demək idi ki, bununla da ildə 1800 hektardan artıq

əkin sahəsini su ilə təmin etmək mümkündür [3, s. 29]. Təəssüf ki, zaman keçdikcə bu kəhrizlərin bir hissəsi baxımsızlıq üzündən sıradan çıxmışdır. 1955-ci ilə nisbətən 2003-cü ildə Naxçıvan kəhrizlərinin su sərfiyyatı 2,5 dəfə və ya 50 mln. m³ azalmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında olan kəhrizlərin xalq təsərrüfat əhəmiyyəti və iqtisadi səmərəliyi nəzərə alınaraq onları qoruyub saxlamaq məqsədilə 2004-cü ildə “Kəhrizlər İdarəsi” yaradıldı. 2007-2010-cu illərdə isə yerli icmaların köməyi ilə Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı Muxtar Respublikada 100-ə yaxın kəhrizin bərpası işlərini aparmış və kəhrizlərin balansına vermişlər. Bu da kəhrizlərin həm tarixi abidə, həm də etibarlı su mənbəyi kimi qiymətləndirilməsinə və bərpasına böyük təkan verdi. Naxçıvan Kəhrizlər İdarəsi tərəfindən bu günədək 382 kəhrizin mövcudluğu, onun texniki göstəriciləri ümumiləşdirilərək pasportlaşdırılmış və əsas vəsait kimi balansə götürülmüşdür. Bunlardan 181-i Kəngərli, 80-i Babək, 93-ü Ordubad, 30-u Culfa, 8-i Şahbuz, 11 isə Şərur rayonundadır [4].

Şərur rayonu üzrə mövcud olan kəhrizlərdən bir qismi az sulu və ya susuz olmasına baxmayaraq, onlar müvafiq təşkilat tərəfindən qeydə alınmış və pasportlaşdırılmışdır.

Cədvəl

Kəhrizlər idarəsi tərəfindən pasportlaşdırılmış Şərur rayon kəhrizləri

S №	Kənd	Kəhrizin adı	Uzunluğu (metrlə)	H Mak (metrlə)	Quyu sayı	Hazırkı su sərfi (l/san)
1	Tənənəm	Kənd kəhrizi	73	7	7	8
2	Tənənəm	Sarı-ağıl	512	24	17	2
3	Dəmirçi	El	1000	8	27	1
4	Dəmirçi	Səfər	180	8	2	3
5	Dəmirçi	Ağa	-	-	-	0,3
6	Dəmirçi	Kalba Kərim	-	-	-	0,2
7	Dəmirçi	Qafar	250	-	10	0,1
8	Dəmirçi	Kalba Musa	500	-	10	0,2
9	Dəmirçi	Təzə kəhriz	116	8	4	3
10	Y.Yaycı	Bəysaq	250	1,5	10	3
11	Xanlıqlar	Kənd kəhrizi	1500	-	3	0

Şərur rayonu muxtar respublikanın digər inzibati rayonları ilə müqayisədə yerüstü (Muxtar Respublikanın bütün çaylarının illik su ehtiyatının 60 faizdən artığı) su ehtiyatının nisbətən bolluğu ilə seçilir. Şərqi Arpaçay öz uzunluğuna, sululuğuna və təsərrüfat əhəmiyyətinə görə Muxtar Respublikanın müstəsna çayı hesab edilir. Şərur rayonunda suvarılan əkin sahələrinin 60 faizə qədəri (10664 hektar) Şərqi Arpaçay vasitəsilə suvarılır. Şərqi Arpaçay hövzəsindən kənarda yerləşən yaşayış məntəqələrinin əhalisi suya olan tələbatını, mal-qaranı, həmçinin əkin sahələrini bulaqlar və kəhrizlər vasitəsilə təmin edirdilər. Belə ki, rayonun 10 yaşayış məntəqəsində 16 kəhriz fəaliyyətdə olmuşdur. 1955-ci ildə bu kəhrizlərin ümumi debiti saniyədə 41,7 litr, il ərzində isə 1,29

mln m³ təşkil etmişdir [5, s. 34]. Bu da Şərur rayon yeraltı su ehtiyatının (149,50 mln m³) cəmi 0,9 faizindən istifadə etmək deməkdir. 1960-cı illərə qədər kəhriz sistemlərinə yeganə su mənbəyi kimi qismən diqqət yetirilmiş və qorunub saxlanılmışdır. 1970-ci illərdən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında subartezian quyularının qazılmasına xüsusi önəm verməyə başlandığından iqtisadi cəhətdən daha səmərəli olan, heç bir elektrik enerjisi sərf etməyən kəhrizlərə diqqət yetərincə olmamışdır. Kəhriz quyularının və kürələrinin təmiri aparılmadığından, kəhriz təsərrüfatı ilə məşğul olan müəssisələr ləğv edilmiş, kəhriz sistemlərinin mühafizəsi zəifləmiş və nəticəsində Püsyan (El kəhrizi), Xanlıqlar (El kəhrizi), Təzəkənd (Kənd kəhrizi), Günnüt (Həsəngöl kəhrizi), Dərəkənd (Kənd kəhrizi), Billava (Kənd kəhrizi) və Həmzəlli (Kənd kəhrizi) kəndlərindəki kəhrizlər sıradan çıxmış və tamamilə istifadəsiz hala düşmüşdür [5, s. 34].

Billava kəndində kəhrizin quruması nəticəsində, əhali tamamilə kənddən köçüb getdiklərindən həliyədə orada yaşayış yoxdur. Kəhrizlərin quruması təkcə içməli su problemi deyil, eyni zamanda digər ekoloji problemlər də yaratmışdır. Belə ki, itirilmiş yeraltı kəhriz suyunun təsiri ilə həmin ərazilərdə bataqlaşma və təkrar şorlaşma prosesləri başlamışdır.

Hazırda rayon ərazisində kəhriz sistemindən Yuxarı Yaycı, Dəmirçi və Tənənəm kəndlərində istifadə olunur. Bu kəhrizlərin su sərfi saniyədə 21,8 litrdir. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatçı professor Əlövsət Quliyevin “Naxçıvan Kəhrizləri” monoqrafiyasında Yuxarı Yaycı kəndi ərazisində olan kəhriz Şərur rayon kəhrizləri sırasına daxil edilməmişdir. Ərazidə apardığımız tədqiqat nəticəsində bu su mənbəyinin kəhriz olduğunu müəyyənləşdirdik. Bəysaq kəhrizini digər Şərur kəhrizlərdən fərqləndirən əsas əlamət kəhriz tunelinin yer səthinə yaxın yerləşməsidir. Ən dərin quyusunun dərinliyi 1,5 metrdir. 80 yaşlı kənd sakini Məhəmməd Cəfərovdan aldığımız məlumatlara görə bu kəhriz “Bəysaq” adlanır. Bəysaq kəhrizinin su sərfi 3 l/san-dir. Bununla da Şərur rayonu ərazisində olan kəhrizlərin sayı 16-ya çatır.

Şərur rayonunda kəhrizlərin əksəriyyəti Dəmirçi kəndi ərazisində yerləşmişdir. Dəmirçi kəndində 7 kəhriz sistemi fəaliyyət göstərsə də, onlardan 4-nün təmir-bərpa işlərinə ciddi ehtiyacı vardır. Çünki bu 4 (Ağa kəhrizi, Kalba Kərim kəhrizi, Qafar kəhrizi, Kalba Musa kəhrizi) kəhrizin su sərfi cəmi 0,8 l/san-dir. Digər 3 kəhriz (El kəhrizi, Səfər kəhrizi və Təzə kəhriz) isə BMqT-ı tərəfindən təmir olunduğu üçün istifadəyə qismən yararlıdır. Dəmirçi kəhrizlərinin həliyədə su sərfi saniyədə 7,8 litrdir. Əgər digər kəhrizlər də tam təmir olunsaydı, onda su sərfi 20 l/san-yə çata bilərdi. Bu da il ərzində 630 min m³ su deməkdir.

Cədvəldən də göründüyü kimi, rayonun ən bolsulu kəhrizi Tənənəm kəndində olan Kənd kəhrizidir. Tənənəm kəhrizləri Naxçıvan bölgəsinin ən əhəmiyyətli kəhrizlərindən biridir. Kənd kəhrizi və Sarı-ağıl kəhrizi uzun illər Tənənəm kəndinin yeganə içməli su mənbəyi olmuşdur. Subartezian quyusu vurulduqdan sonra kəhrizlərə baxımsızlıq nəticəsində quyular dolmuş, kəhriz kürələri uçub tökülmüş və bunun nəticəsində Kənd kəhrizindən çıxan su kəskin

sürətdə azalmış, Sarı-ağıl kəhrizi isə tamamilə quruyub sıradan çıxmışdır. Bu da əsas məşğuliyyəti əkinçilik və heyvandarlıq olan kənd sakinləri üçün ciddi problemə çevrilmişdir. Sarı-ağıl kəhrizinin təsərrüfat əhəmiyyəti nəzərə alınaraq 2006-cı ildə Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı tərəfindən yenidən bərpa olunaraq kənd sakinlərinin ixtiyarına verilmişdir. Son 10 il ərzində Tənənəm kəhrizlərində 2 dəfə təmir-bərpa işləri aparılırsa da faktiki su sərfi (10 l/san), potensial su sərfindən (21 l/san) 2 dəfə azdır. Amma 2003-cü illə müqayisədə (5 l/san) 2 dəfə çoxdur.

Kənd kəhrizi Tənənəm kəndinin şimal-şərq hissəsində, Dərələyəz silsiləsinin Qaraquş (2600 m) dağının şimal-qərbində dəniz səviyyəsindən 1500 metr hündürlükdə yerləşir. Kəhriz öz başlanğıcını XVII-XVIII əsrlərə aid olan “Piri-Süleyman” ziyarətgahı yaxınlığından götürür. Uzunluğu 73 metr, quyularının sayı 7-dir. Ən dərin quyusunun dərinliyi 7 metr, su sərfi saniyədə 8 litrdir. Bu kəhrizdən 130-a yaxın ailə məişətdə və əkin sahələrinin suvarılmasında (21 hektar) istifadə edir.

Sarı-ağıl kəhrizi Tənənəm kəndinin şimalında, Qoçölən (1676 m) dağının qərbində yerləşir. Bu ərazi haqqında Dədə-Qorqud dastanının “Basatın Təpəgözü öldürdüyü boy”la əlaqədar olan əfsanədə danışılır ki, öz əməlindən pəşman olan çoban – Təpəgözün atası Sarı Çoban eldən obadan ayrılıb, baş alıb gedir, üzüstə düşüb göz yaşları axıdır, Allah-Təaladan bağışlanmasını xahiş edir. Onun dünyasını dəyişdiyi yer sonradan “Sarı-ağıla” çevrilir [2, səh. 130]. Kəhriz də həmin ərazidən çəkildiyi üçün belə adlandırılmışdır. Sarı-ağıl kəhrizindən kənd sakinləri içməklə bərabər, daha çox kəndin kənarındakı əkin sahələrini, həm də digər təsərrüfat sahələrinin suya olan tələbatını ödəmək üçün istifadə etmişdir. Çünki bu ərazi özünün bitki örtüyü, relyef forması ilə ətraf sahələrdən seçilir. Burada qoyun sürülərinin otarılması və təhlükəsiz şəraitdə saxlanması üçün əlverişli şərait vardır. Bu kəhrizin uzunluğu 515 metr, quyularının sayı 17, baş quyusunun dərinliyi 24 metrdir. Quyular arasındakı məsafə müxtəlifdir. Relyefə uyğun olaraq bu məsafə 10 metrdən 30 metrədək dəyişilir. Haliyədə kəhrizin su sərfi 2 l/san-dir. Halbuki 1970-ci illərə qədər 15 l/san olmuşdur ki, bununla da 40-50 hektar əkin sahəsi suvarılırdı. İndi isə kəhrizin su sərfi az olduğundan suvarılan sahəyə gedib çata bilmir. Buna səbəb məsafənin uzun və filtrasiyanın çox olmasıdır. Suyun 80-90%-i itkiyə getdiyindən ondan suvarmada istifadə etmək mümkün deyildir. Sudan səmərəli istifadə etmək üçün kəhrizin çıxışından suyu borular vasitəsilə sahələrə çatdırmaq və ya həcmi kiçik olan sutoplayıcı hövzə inşa olunmalıdır.

Müasir dövrdə arid iqlimə malik olan Şərur rayonu ərazisində suya olan tələbatın artmasını nəzərə alsaq, kəhrizlərin öyrənilməsi olduqca vacibdir. Bu günə qədər Şərur rayon kəhrizləri geniş tədqiq edilməmişdir. Çünki suvarma sistemində subartezian quyularının geniş tətbiqi kəhrizlərdən istifadəni arxa plana çəkmişdir. Halbuki, kəhrizlər subartezian quyularına nisbətən daha iqtisadi səmərəli su mənbəyidir. Eyni zamanda son dövrlərdə aparılan tədqiqatlar kəhriz

suyu ilə suvarılan torpaqların məhsuldarlığının subartezianlara nisbətən daha çox olduğunu göstərir. Kəhrizlər yerüstü sulardan filtrasiyalar hesabına qidalandığı üçün mineroloji tərkibi zəngin olur. Ekosistemlərə heç bir mənfi təsir göstərmir. Ekoloji cəhətdən təmiz və etibarlı su mənbəyi olmaqla təbiətin ən sərfəli su sistemidir. Nəzərə alsaq ki, bu gün dünyada baş verən qlobal istiləşmə, təbii hadisələr təbiətdən səmərəli istifadə etməyə çağırdığı halda, saf və təmiz, fasiləsiz axına malik, cüzi xərcə cari təmir olunan, əhalinin içməli və suvarma suyuna tələbatını ödəyən kəhriz sistemlərinin qorunması və bərpaşına daha böyük diqqət lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 198 s.
2. Babayev S.Y. Naxçıvanda Kitabı-Dədə Qorqud Toponimləri. Bakı, 1999.
3. Kəhriz sistemləri. Bakı, 2010, 159 s.
4. Kəhrizlər İdarəsindən alınan statistik məlumatlar.
5. Quliyev Ə.G. Naxçıvan kəhrizləri. Bakı, 2008, 164 s.

Гияс Гурбанов

АРТЕЗИАНСКИЕ КОЛОДЦЫ ШАРУРСКОГО РАЙОНА

В статье характеризуется необходимость использования водных источников на территории Нахчыванской Автономной Республики. Отмечается особая значимость искусственных родников как альтернативных водных источников. В то же время, дается информация о некоторых используемых искусственных родниках на территории Шарурского района, дан сравнительный анализ потенциального и фактического расхода воды, рассмотрена их морфометрия.

Ключевые слова: подземные водные запасы, система искусственных родников, использование водных источников, восстановление искусственных родников.

Gias Gurbanov

ARTESIAN WELLS IN THE THE SHARUR DISTRICT

Necessity to use water resources in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory is characterized in the paper. It notes the particular importance of artificial springs as the alternative water sources. At the same time, it provides information about some of the used artificial springs on the territory of Sharur region, a comparative analysis of the potential and actual water consumption, and their morphometry is considered.

Key words: underground water reserves, artificial system of springs, the use of water resources, restoration of artificial springs.

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

İNFORMATİKA

**VAHİD ƏSGƏROV,
RÖVŞƏN BAĞİROV**
Naxçıvan Dövlət Universiteti

SU TƏSƏRRÜFATI SİSTEMLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI ALQORİTMİ

İşdə su təsərrüfatı sistemlərinin fəaliyyətinin optimallaşdırılması məsələsinə baxılır. Optimallaşdırma meyarı kimi sistemin rentabelliği seçilmişdir. Məsələ çoxmeyarlı kimi tərtib olunaraq onun həlli alqoritmı təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: *Su təsərrüfatı, sistem, optimallaşdırma, alqoritm, rentabellik, maya dəyəri, suyun sərfi, fondlar, xərclər.*

Hazırda dünyada elə bir insan fəaliyyəti sahəsi mövcud deyil ki, orada su-dan istifadə olunmasın. Bu sahələr həm məişət, həm sənaye, həm də kənd təsərrüfatı, tikinti və sair bu kimi çox geniş və çox miqdarda su tələb edən istehsalda və bilavasitə insanların gündəlik müxtəlif tələbatlarını özündə cəmləşdirir. Məhz buna görə və həm də dünyada insanların sayının artması və anomal iqlim dəyişikliklərinə görə əksər ölkələrdə təmiz su çatışmazlığı baş verir. Bu problemlərin həlli ilə çoxlu sayda müxtəlif strukturaya malik institutlar məşğul olaraq ən müxtəlif üsullar, yollar, təkliflər və layihələr həyata keçirmişlər və keçirməkdədilər. Belə yollardan biri də demək olar ki, bütün ölkələrdə yaradılan su təsərrüfatı sistemləridir.

Xalq təsərrüfatının bütün sahələrinin suya olan tələbatını ödəmək məqsədilə Azərbaycan Respublikasının əksər bölgələrində su təsərrüfatı sistemləri yaradılmışdır.

Bu sistemlərin demək olar ki, hamısı ümumi halda aşağıdakı iştirakçılardan təşkil olunurlar:

1. Su ehtiyatları, anbarlar, çaylar, göllər;
2. Su kanalları;
3. Su təmizləyici qurğular;
4. Su təchizatı sahələri;

5. Su elektrik stansiyaları;
6. Balıqçılıq təsərrüfatı və s.

Bu elementlər də hər biri daha kiçik elementlərdən təşkil olunaraq ayrıca təyinatı üzrə fəaliyyət göstərirlər. Məsələn su təchizatı sahələri özləri də məişət suyu sahəsindən, içməli su şəbəkəsindən, istehsal sahələrinin təchizat sahələrindən və sair elementlərdən təşkil olunurlar.

Belə çoxlu saydan ibarət elementə malik su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi problemi hazırda həll olunmamışdır. Bununla əlaqədar müqayisəli layihələrin işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi tələb olunur. Bu layihələrin səmərəliliyi texniki-istismar keyfiyyətləri ilə yanaşı, texniki-iqtisadi göstəricilərinin müqayisəsi əsasında müəyyən edilməlidir. Su resurslarının səmərəli istifadəsinin müqayisəli layihələri resursların idarə edilməsində informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının və avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin tətbiqi nəzər alınmaqla aşağıdakı göstəricilərə əsaslandırılmalıdır:

- müqayisə olunan hər bir layihə üçün ayrı-ayrılıqda tələb olunan əsaslı vəsait (investisiya) qoyuluşunun ümumi məbləği;
- Su resurslarının hər bir kub metrinə düşən vəsait qoyuluşunun məbləği;
- Su resurslarının istifadəsindən əldə edilən gəlirin hər manatına düşən əsaslı vəsait qoyuluşunun məbləği;
- Su resurslarının səmərəli istifadəsi nəticəsində meliorasiya və kənd təsərrüfatı sistemində, habelə “Azərsu” Açıq Səhmdar cəmiyyətində və onun təsərrüfatlarında əmək məhsuldarlığının səviyyəsini xarakterizə edən göstəricilər (əmək məhsuldarlığının artım tempi, bir işçinin orta əmək məhsuldarlığı, natural və pul ifadəsində);
- su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar illik cari xərclərin ümumi məbləği və bir kub metr suyun maya dəyəri;
- illik tam gətirilmiş xərclərin (illik cari və hər bir ilə düşən əsaslı vəsait qoyuluşu) ümumi məbləği;
- su resurslarının hər bir kub metrinə düşən tam gətirilmiş xərclərin məbləği;
- su resurslarının istifadəsindən əldə edilən gəlirin hər manatına düşən tam gətirilmiş məbləğ;
- su resurslarının təkrar istehsalı və istifadə olunması ilə əlaqədar tələb olunan əsaslı vəsait (investisiya) qoyuluşunun ödənilmə müddəti;
- su resurslarının təkrar istehsalı və istifadə olunması ilə əlaqədar tələb olunan əsaslı vəsait qoyuluşunun iqtisadi səmərəlilik (rentabellik) əmsalı;
- müqayisə olunan layihələrin səmərəlilik nöqtəyi-nəzərdən ən yaxşısının tətbiqi nəticəsində əldə ediləcək illik iqtisadi səmərə (pul ifadəsində);
- “Azərsu”, “Meliorasiya və su təsərrüfatı” Açıq Səhmdar Cəmiyyətlərinin və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin təsərrüfatlarında istehsal fondlarının rentabelliği: a) ümumi rentabellik – istehsal fondlarının orta illik dəyərinin hər ma-

natına düşən ümumi mənfəət; b) hesabi rentabellik – güzəştli fondların dəyəri nəzərə alınmadan istehsal fondlarının orta illik dəyərinin hər manatına düşən hesabi (xalis) mənfəət;

- su resurslarının səmərəli istifadəsi ilə əlaqədar xidmətin rentabelliği;
- ümumi rentabellik – su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar cari xərclərin hər manatına düşən ümumi mənfəətin məbləği;
- hesabi rentabellik – su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar cari xərclərin hər manatına düşən hesabi mənfəətin məbləği.

İstənilən sayda çoxlu elementdən ibarət sistemin fəaliyyətinin səmərəliliyi sadə halda aşağıdakı düsturla hesablanı bilər:

$$J(y,t) = \sum_{i=1}^n \beta_i R_i(C_y, Y_y \cdot t) \quad \max \quad (1)$$

Burada, $R_i(y,t)$ – sistemin hər bir elementinin səmərəliliyini ifadə edən meyarlardır;

β_i – bu meyarların ümumi meyarla görə nisbətidir.

y – su təsərrüfatı sistemləri üçün istifadəçilərin sərf etdikləri suyun miqdarıdır, $m^3/saat$

C_j – istifadə edilən suyun vahid miqdarının qiymətidir.

t – zaman müddətidir.

Su təsərrüfatı sistemlərinin çoxlu sayda elementləri və hər bir elementin də özünün bugünkü və perspektiv iqtisadi və strateji maraqları olduğundan sistemin bütövlükdə səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi onun xərclərə və fondlara görə rentabellik ilə yerinə yetirilə bilər. Bu kəmiyyətləri aşağıdakı düsturlarla hesablamaq olar.

$$R_x = \frac{\left(\sum_{i=1}^n G_i - \sum_{i=1}^n X_i \right)}{\sum_{i=1}^n X_i} \rightarrow \max \quad (2)$$

$$R_f = \frac{\sum_{i=1}^n G_i - \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n q_{ij} \cdot F_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n q_{ij} \cdot F_{ij}} \rightarrow \max \quad (3)$$

Burada, R_x – xərclərə görə rentabellikdir.

R_f – fondlara görə rentabellikdir.

$I = 1 \div n$ sistemin n sayda elementlərinin nömrəsidir.

$y = 1 \div m$ sistemdə olan m sayda fondların nömrəsidir.

G_i – sistemin i elementindən müəyyən t müddətində alınan gəlirdir.

X_i – sistemin i elementində sərf olunan xərclərdir.

F_{ij} – sistemin i elementində olan j nömrəli fondun miqdarıdır.

q_{ij} – sistemin elementində olan j nömrəli fondun dəyəridir.

Aydındır ki, hər bir sistem üçün (2) və (3) ifadələri ilə hesablanmış rentabellik səviyyələrinin maksimum olması vacibdir.

Bunlardan əlavə hər bir su təsərrüfatı sistemi üçün həm də burada saxlanılan və istifadə olunan suyun maya dəyərinin minimumlaşdırılması da çox əhəmiyyətlidir. Bu kəmiyyəti sistemin səmərəliliyinin optimallaşdırılması zamanı aşağıdakı kimi ifadə etmək olar.

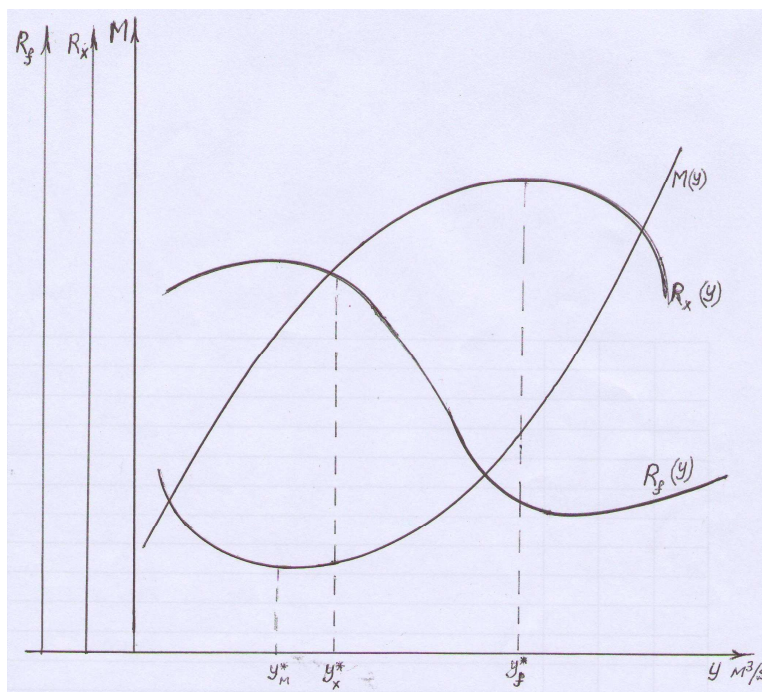
$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \quad (4)$$

Burada, M_i sistemə aid olan i -ci elementdə istifadə olunan suyun maya dəyəridir.

M – sistem üçün suyun maya dəyərinin orta qiymətidir.

Ümumi halda M_i – kəmiyyətləri həm x_i -dən, həm də q_{ij} və F_{iy} – kəmiyyətlərindən asılı funksiyalardır.

Su təsərrüfatı sistemləri üçün (2), (3) və (4) ifadələrində sərf olunan suyun miqdarından asılılıqları aşağıdakı qrafiklərdə ümumiləşdirilmiş halda göstərilmişdir.



Şəkil 1. Su təsərrüfatı sistemləri üçün onların xərclərə görə rentabelliyyətinin (R_x), fondlara görə rentabelliyyətinin (R_f) və suyun maya dəyərinin suyun sərfi miqdarından (y) asılılığı qrafikləri

Şəkildən göründüyü kimi, su təsərrüfatı sistemlərində hər bir meyarla görə sərf olunan suyun miqdarının optimal qiymətləri (y) müvafiq olaraq

$$\frac{dR_x}{dY} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{dR_f}{dy} = 0 \quad (6)$$

$$\frac{dM}{dy} = 0 \quad (7)$$

Şərtlərdən asanlıqla tapıla bilər. Şəkildən də göründüyü kimi ümumi halda

$$y_x^* \neq y_f^* \neq y_m^* \quad (8)$$

olur. Digər sözlə, su təsərrüfatları sistemləri üçün hər bir meyarın optimallığını təmin edən su sərfi miqdarı yoxdur. Buradan, belə nəticəyə gəlmək olar ki, çoxmeyarlı optimallaşdırma məsələsinin mövcudluğu [5, 6, 7] işlərində araşdırılsa da, onların həllinin ciddi bir üsulu haqqında bizə məlum olan mənbələrdə məlumat yoxdur. Ona görə də burada (1, 2, 3, 4, 5) ifadələri ilə yazılmış çoxmeyarlı optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün aşağıdakı alqoritm təklif olunur.

Tutaq ki, (1, 2, 3, 4, 6, 7) ifadələri ilə yazılmış optimallaşdırma məsələsi hər bir meyarla görə digərini nəzərə almadan ayrılıqda həll edilmiş və $R_k^*(y_i^*)$ optimal həlləri tapılmışdır. Aydındır ki, bu halda digər meyarları hesablasaq,

$$\Delta R_k = R_k^*(y_i^*) - R_k(y_i) \quad (9)$$

fərqi ilə müəyyən edilən meyletmənin yarandığının şahidi olacaq. Əgər, hər bir belə meyletmənin vahid miqdarını d_k praktiki olaraq iqtisadi qiymətləndirmək mümkün olarsa, onda çoxmeyarlı məsələnin iqtisadi cəhətdən ən yaxşı optimal həllinin

$$\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{kek} d_k [R_k(y_i^*) - R_k(y_i)] \cdot \text{sign} \cdot [R_k^*(y_i^*) - R_k(y_i)] \rightarrow \max \quad (10)$$

ümumiləşdirilmiş məqsəd funksiyasının minimal qiymətində olacağı şübhə doğurmaz.

(10) ifadəsi ilə yazılmış optimallaşdırma funksiyasının iqtisadi mənası var. Bu funksiyanın minimal qiymətini təmin edən optimal parametrlərinin tapılması əvvəlcədən seçilmiş məqsəd funksiyalarının mümkün optimal qiymətlərindən öz iqtisadi dəyərlərinə müvafiq minimal fərqlənməsini təmin edəcəkdir. Beləliklə, çoxmeyarlı optimallaşdırma məsələsi iki mərhələdə həll edilmiş olur: əvvəlcə hər bir meyarla görə digərlərini nəzərə almadan optimal məsələlər həll edilir, sonra isə (1 ÷ 4) və (10) ifadələri ilə yazılmış optimal məsələ həll edilərək su təsərrüfatı sistemləri üçün məchul parametrləri tapılır. Burada, açıq qalan sual d_k kəmiyyətlərinin qiymətlərinin təyiniidir. Ümumi halda bu sualın məzmunu burada qoyulan məsələdən nisbətən kənardır və ayrıca tədqiqat işinin mövzusu ola bilər. Lakin bəzi praktik hallar üçün bu sualın cavabı optimallaş-

dırılan meyarların iqtisadi, fiziki və texniki məzmunlarını araşdırmaqla tapıla bilər. Məsələn, fərz edək ki, optimallaşdırılan meyarlardan biri su təsərrüfatı sistemlərinin istismarından əldə edilən gəlirin maksimum olması, digəri isə onun istismarı zamanı dəyərinin minimum olmasıdır. Aydındır ki, bu halda hər iki meyar üçün $d_1 = d_2 = 1$ dəyər ölçüsü müəyyənləşdirilə bilər.

Əgər, qoyulan sualın cavabı tapılmazsa, yəni (10) ifadəsindəki d_j kəmiyyətlərini qiymətləndirmək mümkün olmazsa (1, 2, 3, 4) ifadələri ilə yazılmış çoxmeyarlı optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün aşağıdakı alqoritmi istifadə etmək olar:

Hər bir meyarı ifadə edən məqsəd funksiyası üçün

$$d_k(X) = \frac{1}{R_k(y_i)} R_k(y) \quad (11)$$

nisbətlərindən istifadə edərək (m-1) sayda (m ədədi K çoxluğundan elementlərin sayıdır)

$$d_k(x) = d_{k+1}(x) \quad (14)$$

bərabərliklər şəklində məhdudiyyətlər tərtib edilərək (1 + 4) riyazi modelinə əlavə olunur. Alınan riyazi modelə optimallaşdırılması nəzərdə tutulan meyarlardan ən əhəmiyyətli, ən üstün hesab edilənin məqsəd funksiyası kimi seçərək məsələ həll edilir. Aydındır ki, bu halda yerdə qalan meyarlar öz mümkün optimal qiymətlərindən (9) məhdudiyyətinə görə nisbi olaraq bərabər dərəcədə fərqlənəcəklər ki, bu da ən yaxşı optimal həll hesab edilməlidir.

Nəticə olaraq qeyd edək ki, əgər d_k kəmiyyətləri məlum olarsa çoxmeyarlı optimallaşdırma məsələsinin həlli üçün təklif edilən ümumiləşdirilmiş meyardan istifadə edilməsi iqtisadi cəhətdən daha səmərəli nəticələr əldə etməyə imkan yaradacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı: Elm, 2007, 856 s.
2. Abdilov S.Ə., Mahmudov T.M. Su enerjisindən istifadə. Bakı: Təhsil, 2007, 304 s.
3. Əhmədov Ə.S., Həşimov A.S. Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı. Bakı, 2006, 270 s.
4. Məmmədov R.H., Əfəndiyev Z.S., İsmayılov F.M. Suvarmanın enerji tutumu, qarşılıqlı təsir və idarəetmə. Bakı, 1999, 144 s.
5. Кини Р. и др. Принятие решений при многих критериях. Москва: Мир, 1981.
6. Многокритериальная оптимизация (коллектив авторов). Москва: Наука, 1989.

7. Хаг Е., Арора Ю. Прикладное оптимальное проектирование. Москва: Мир, 1983.
8. Musayev Z.S. və b. Su ehtiyatlarının integrasiyalı idarə olunması. Bakı: Təhsil, 2009, 376 s.

Вахид Аскеров, Ровшан Багиров

АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ

В работе рассмотрена задача оптимизации деятельности водных хозяйств. В качестве критерия оптимальности выбрана рентабельность по фондам и общим расходам системы. Задача составлена как многокритериальная и предложен алгоритм для ее решения.

Ключевые слова: водное хозяйство, система, оптимизация, алгоритм, рентабельность, себестоимость, расход воды, фонды, общие расходы.

Vahid Asgarov, Rovshan Bagirov

WATER ECONOMY SYSTEMS OPTIMIZATION ALGORITHM

Here is the optimization of the water management systems under consideration. Optimization of the system's profitability has been selected as the criterion. The issue is being drawn as criteria algorithm for its solution has been proposed.

Key words: water management, system optimization, algorithm, profitability, cost, water consumption, funds, costs.

(Akademik Rasim Əliquliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

ASTROFİZİKA

ГУЛУ ГАЗИЕВ

Нахчыванское Отделение
НАН Азербайджана
E-mail: atcc55@mail.ru

СОЛНЦЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Интерес ученых к проблеме солнечно-земных связей вызван несколькими причинами. Прежде всего, по мере выяснения физических сторон влияния Солнца на Землю выявилось громадное прикладное значение этой проблемы для радиосвязи, магнитной навигации, медицины, безопасности космических полетов, прогнозирования погоды и так далее.

Ключевые слова: солнечная активность, магнитное поле Земли, солнечный ветер, магнитная буря.

Природа Солнца и его значение для нашей жизни – неисчерпаемая тема. О его воздействии на Землю люди догадывались еще в глубокой древности, в результате чего рождались легенды и мифы, в которых Солнце играло главную роль. Оно обожествлялось во многих религиях. Исследование Солнца – особый раздел астрофизики со своей инструментальной базой, со своими методами. Роль получаемых результатов исключительна, как для астрофизики (понимание природы единственной звезды, находящейся так близко), так и для геофизики (основа огромного числа космических воздействий). Постоянный интерес к Солнцу проявляют астрономы, врачи, метеорологи, связисты, навигаторы и другие специалисты, профессиональная деятельность которых сильно зависит от степени активности нашего дневного светила, на котором «также бывают пятна» [2].

Из всего окружающего нас несметного множества звезд несопоставимо важнейшую роль в нашей жизни играет Солнце. Эта ближайшая к нам звезда обеспечивает нашу планету подавляющей частью энергии, которой мы располагаем на Земле. Благодаря солнцу и земной атмосфере на поверхности земли температура и другие условия такие, какие они есть, а не космический холод, что делает нашу планету комфортной для обитаю-

щих на ней живых существ. Даже относительно мизерные изменения потока энергии, передаваемой Солнцем Земле, которые происходят при солнечных вспышках, существенно сказываются на земных условиях. С другой стороны, Солнце по своим свойствам является типичной для своего класса звездой, и, постигая процессы, происходящие на Солнце, мы лучше понимаем и то, что творится на очень далеких от нас звездах [3].

Всё на Земле зависит от Солнца, поставляющего ей значительную часть энергии. Спокойное Солнце (при отсутствии на его поверхности пятен, протуберанцев, вспышек) характеризуется постоянством во времени электромагнитного излучения во всём его спектральном диапазоне, включающем рентгеновские лучи, ультрафиолетовые волны, видимый спектр, инфракрасные лучи, лучи радиодиапазонов, а также постоянством во времени так называемого солнечного ветра – слабого потока электронов, протонов, ядер гелия, представляющего собой радиальное истечение плазмы солнечной короны в межпланетное пространство [1, 4].

Магнитное поле планет (в том числе Земли) служит защитой от солнечного ветра, но часть заряженных частиц способна проникать внутрь магнитосферы Земли. Это происходит в основном в высоких широтах, где имеются две так называемые воронки: одна в Северном, другая в Южном полушариях. Взаимодействие этих заряженных частиц с атомами и молекулами атмосферных газов вызывает свечение, которое называется полярным сиянием. Энергия, приходящая в виде этих частиц, далее распределяется в различных процессах вокруг всего земного шара, в результате чего происходят изменения в атмосфере и ионосфере на всех широтах и долготах. Но эти изменения на средних и низких широтах происходят спустя определённое время после событий в высоких широтах, и последствия их в разных областях, на разных широтах и в разное время различны. Поэтому имеется значительное многообразие последствий вторжения частиц солнечного ветра в зависимости от региона [5].

Волновое излучение Солнца распространяется прямолинейно, со скоростью 3×10^5 км/сек и доходит до Земли за 8 минут. Молекулы и атомы атмосферных газов поглощают и рассеивают волновое излучение Солнца избирательно (на определённых частотах). Периодически, с Ритмом приблизительно в 11 лет, происходит усиление солнечной активности (возникают солнечные пятна, хромосферные вспышки, протуберанцы в короне Солнца). В это время усиливается волновое солнечное излучение на разных частотах, из солнечной атмосферы выбрасываются в межпланетное пространство потоки электронов, протонов, ядер гелия, энергия и скорость которых много больше, чем энергия и скорость частиц солнечного ветра [6]. Этот поток частиц распространяется в межпланетном пространстве наподобие поршня. Через определённое время (12-24 часа) этот поршень достигает орбиты Земли. Под его давлением магнитосфера Земли

на дневной стороне сжимается в 2 раза и более, что ведёт к увеличению напряжённости магнитного поля Земли. Так начинается мировая магнитная буря. Период, когда магнитное поле увеличивается, называется начальной фазой магнитной бури и продолжается 4-6 часов. Далее магнитное поле возвращается к норме, а затем его величина начинает уменьшаться, так как поршень солнечного корпускулярного потока уже прошёл за пределы Земной магнитосферы, а процессы внутри самой магнитосферы привели к уменьшению напряжённости магнитного поля. Этот период пониженного магнитного поля называется главной фазой мировой магнитной бури и длится 10-15 часов. После главной фазы магнитной бури следует восстановительная (несколько часов), когда магнитное поле Земли восстанавливает свою величину. В каждом регионе возмущение магнитного поля происходит по-разному [7].

За последние годы стало понятно, что на человека действует целый ряд космических факторов, вызывающих изменения в магнитосфере планеты в результате воздействия на неё солнечных корпускулярных потоков, а именно:

Инфразвук, представляющий собой акустические колебания очень низкой частоты. Он возникает в областях полярных сияний, в высоких широтах и распространяется на все широты и долготы, то есть является глобальным явлением. Через 4-6 часов от начала мировой магнитной бури плавно увеличивается амплитуда колебаний на средних широтах. После достижения максимума она постепенно уменьшается в течение нескольких часов. Инфразвук генерируется не только при полярных сияниях, но и при ураганах, землетрясениях, вулканических извержениях так, что в атмосфере существует постоянный фон этих колебаний, на который накладываются колебания, связанные с магнитной бурей [8].

Микропульсации или короткопериодические колебания магнитного поля Земли (с частотами от нескольких герц до нескольких кГц). Микропульсации частотой от 0,01 до 10 Гц действуют на биологические системы, в частности на нервную систему человека (2-3 Гц), увеличивая время реакции на возмущающий сигнал, влияют на психику (1 Гц), вызывая тоску без видимых причин, страх, панику. С ними также связывают увеличение частоты заболеваемости и осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы. Также в это время меняется интенсивность ультрафиолетового излучения, приходящего к поверхности Земли из-за изменения озонового слоя в высоких широтах в результате действия на него ускоренных частиц.

Выбрасываемые из Солнца потоки очень разнообразны. Различны и условия в межпланетном пространстве, которое они преодолевают, поэтому нет строго одинаковых магнитных бурь. Каждая имеет своё лицо, отличается не только силой, интенсивностью, но и особенностями разви-

тия отдельных процессов. Таким образом, следует иметь в виду, что понятие «магнитная буря» в данной проблеме действия космоса на здоровье является своего рода собирательным образом [9].

Влияние солнечной активности на возникновение заболеваний установил ещё в 20-х годах А.Л.Чижевский. Его считают основоположником науки гелиобиологии. С тех пор проводятся исследования, накапливаются научные данные, подтверждающие влияние солнечных и магнитных бурь на здоровье. Замечено, что ухудшение состояния больных максимально проявляется, во-первых, сразу после солнечной вспышки и, во-вторых, с началом магнитной бури. Это объясняется тем, что спустя примерно 8 минут от начала солнечной вспышки солнечный свет (а также рентгеновское излучение) достигают атмосферы Земли и вызывают там процессы, которые влияют на функционирование организма, а примерно через сутки начинается сама магнитосферная буря Земли [10].

Из всех заболеваний, которые подвержены воздействию магнитосферных бурь, сердечно-сосудистые были выделены, прежде всего, поскольку их связь с солнечной и магнитной активностью была наиболее очевидной. Проводились сопоставления зависимости количества и тяжести сердечно-сосудистых заболеваний от многих факторов внешней среды (атмосферное давление, температура воздуха, осадки, облачность, ионизация, радиационный режим и так далее), но достоверная и устойчивая связь сердечно-сосудистых заболеваний выявляется именно с хромосферными вспышками и геомагнитными бурями [11]. Исследования сердечного ритма показали, что слабые возмущения магнитного поля Земли не вызывали увеличения числа нарушений сердечного ритма. Но в дни с умеренными и сильными геомагнитными бурями нарушения ритма сердца происходят чаще, чем при отсутствии магнитных бурь. Это относится как к наблюдениям в состоянии покоя, так и при физических нагрузках [12].

Наблюдения за больными гипертонической болезнью показали, что часть больных реагировала за сутки до наступления магнитной бури. Другие чувствовали ухудшение самочувствия в начале, середине или по окончании геомагнитной бури. В начале и на протяжении бури увеличивалось систолическое давление (приблизительно на 10-20%), иногда в конце, а также в продолжение первых суток после её окончания увеличивалось как систолическое, так и диастолическое артериальное давление. Только на вторые сутки после бури артериальное давление у больных стабилизировалось.

Проведённые исследования показали, что наиболее пагубно на больных действует буря в её начальный период. Анализ многочисленных медицинских данных вывел также сезонный ход ухудшения здоровья во время магнитных бурь; он характеризуется наибольшим ухудшением в

весеннее равноденствие, когда увеличивается число и тяжесть сосудистых катастроф (в частности, инфарктов миокарда) [7].

Выявлена связь солнечной активности и с функционированием других систем организма, с онкозаболеваниями. В частности, изучалась заболеваемость раком в Туркмении за время одного цикла солнечной активности. Было установлено, что в годы снижения солнечной активности заболеваемость злокачественными опухолями возрастала. Наибольшая заболеваемость раком имела место в период спокойного Солнца, наименьшая – при самой высокой солнечной активности. Предполагают, что это связано с тормозящим действием солнечной активности на малодифференцированные клеточные элементы, в том числе на раковые клетки.

Во время магнитной бури чаще начинаются преждевременные роды, а к концу бури увеличивается число быстрых родов. Учёные также пришли к выводу, что уровень солнечной активности в год рождения ребёнка существенно отражается на его конституционных особенностях [6].

Проводились наблюдения влияния магнитных и солнечных бурь на больных, страдающих психическими заболеваниями, в частности, маниакально-депрессивным синдромом. Было установлено, что у них при высокой солнечной активности преобладали маниакальные фазы, а при низкой – депрессивные. Прослеживалась чёткая связь между обращаемостью в психиатрические лечебницы и возмущённостью магнитного поля Земли. В такие дни увеличивается количество случаев суицида, что анализировалось по данным вызовов СМП.

Необходимо отметить, что больной и здоровый организм по-разному реагирует на изменения космических и геофизических условий. У больных ослабленных, утомлённых, эмоционально неустойчивых лиц в дни, характеризующиеся изменением космических и геофизических условий, ухудшаются показатели энергетики, иммунологической защиты, состояния различных физиологических систем организма, появляется психическое напряжение. А психологически и физически здоровый организм оказывается в состоянии перестроить свои внутренние процессы в соответствии с изменившимися условиями внешней среды. При этом активируется иммунная система, соответственно перестраиваются нервные процессы и эндокринная система; сохраняется или даже увеличивается работоспособность. Субъективно это воспринимается здоровым человеком как улучшение самочувствия, подъём настроения [9].

Рассматривая психоэмоциональные проявления в периоды космических и геофизических возмущений, необходимо сказать о важном аспекте управления мышлением и психоэмоциональным состоянием. Отмечено, что психоэмоциональный настрой на творческий труд является мощным стимулом активности внутренних резервов организма, позволяющим легче переносить экстремальные воздействия природных факторов. Наблю-

дения не одного поколения учёных говорят о том, что человек, находящийся в состоянии творческого подъёма, становится малочувствительным к любым воздействиям болезнетворных факторов.

Влияние солнечной активности на ребенка. Известно, что любая нагрузка даётся детям большим напряжением психических, эмоциональных и физических функций. Во время экстремальных космических и геофизических ситуаций страдает энергетика ребёнка, развиваются функциональные расстройства со стороны нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. Ребёнок ощущает дискомфорт, который не может объяснить. Появляются нарушения сна, беспокойство, плаксивость, теряется аппетит. Иногда может подниматься температура. После окончания экстремальной ситуации всё приходит в норму, и в этом случае прибегать к лечению неизвестной болезни не нужно [12]. Лекарственная терапия детей прореагировавших на изменение геомагнитной обстановки, не оправдана и может иметь неблагоприятные последствия. В это время ребёнку больше необходимо внимание близких людей. У детей в такие моменты может появиться повышенная возбудимость, нарушение внимания, некоторые становятся агрессивными, раздражительными, обидчивыми. Ребёнок может более медленно выполнять школьную работу. Непонимание состояния детей в такие периоды со стороны родителей, воспитателей, учителей усугубляет отрицательный эмоциональный фон ребёнка. Могут возникать конфликтные ситуации. Чуткое отношение к ребёнку, поддержка в преодолении психологического и физического дискомфорта – наиболее реальный путь к достижению гармоничного развития детей. Ещё больше трудностей может быть при совпадении повышенной геомагнитной активности с началом учебного года. В этой ситуации, как показывают наблюдения учёных, помогает творческое начало. Другими словами, учебный материал, методика его преподнесения должны вызывать у ребёнка интерес к познанию нового. А это приведёт к удовлетворению потребности в творческой деятельности и станет источником радости. Освоение школьного материала должно быть направлено больше не на механическое запоминание, а на обучение творческому осмыслению и использованию знаний.

Имеются индивидуальные различия чувствительности человека к воздействию возмущений геомагнитного поля. Так, люди, рождённые в период активного Солнца, менее чувствительны к магнитным бурям. Всё больше данных свидетельствует о том, что сила фактора внешней среды в период развития беременности, а также изменения в самом организме матери определяет устойчивость будущего человека к тем или иным экстремальным условиям и склонность к определённым заболеваниям. Это позволяет предположить, что сила воздействия космических, геофизических и других факторов, их соотношение и ритм воздействия на

организм беременной женщины как бы заводят внутренние биологические часы каждого из нас [4].

Солнце освещает и согревает нашу планету, без этого была бы невозможна жизнь на ней не только человека, но даже микроорганизмов. Солнце – главный (хотя и не единственный) двигатель происходящих на Земле процессов. Но не только тепло и свет получает Земля от Солнца. Различные виды солнечного излучения и потоки частиц оказывают постоянное влияние на её жизнь. Солнце посылает на Землю электромагнитные волны всех областей спектра – от многокилометровых радиоволн до гамма-лучей. Окрестностей Земли достигают также заряженные частицы разных энергий – как высоких (солнечные космические лучи), так и низких и средних (потоки солнечного ветра, выбросы от вспышек). Наконец, Солнце испускает мощный поток элементарных частиц – нейтрино. Однако воздействие последних на земные процессы пренебрежимо мало: для этих частиц земной шар прозрачен, и они свободно сквозь него пролетают [3]. Только очень малая часть заряженных частиц из межпланетного пространства попадает в атмосферу Земли (остальные отклоняет или задерживает геомагнитное поле). Но их энергии достаточно для того, чтобы вызвать полярные сияния и возмущения магнитного поля нашей планеты, все это неизбежно влияет на все живое и возможно неживое на планете Земля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Həziyev Q. Günəş-Yer əlaqələrinin əsas prinsipləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 2.
2. Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосферы. Москва: Наука, 1991, 350 с.
3. Биологические ритмы. Москва: Просвещение, 1984, 223 с.
4. Бялко А.В. Наша планета Земля. Москва: Наука, 1989, 151 с.
5. Вернадский В.И. Биосфера (избранные труды по биогеохимии). Москва: Наука, 1967, 214 с.
6. Владимирский Б.М., Кисловодский Л.Д. Космические воздействия эволюция биосферы. Москва: Наука, 1986, 195 с.
7. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. Москва: Наука, 1989, 228 с.
8. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и земля. Москва: Наука, 1981, 103 с.
9. Почтарев В.И. Земля большой магнит. Ленинград: Издательство ЛГУ, 1974, 125 с.
10. Филиппов Е.М. О развитии Земли и биосферы. Москва: Наука, 1990, 312 с.
11. Чижевский А.Л. Земное эхо огненных бурь. Москва: Наука, 1973, 216 с.

12. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса // Химия и жизнь, 1990, № 2.

Qulu Həziyev

GÜNƏŞ VƏ ONUN YERDƏKİ HƏYATA TƏSİRİ

Alimlərin Günəş-Yer əlaqələrinə marağının bir neçə səbəbi vardır. Hər şeydən əvvəl, Günəşin Yerə təsirinin fiziki mahiyyəti aydın olandan sonra məlum oldu ki, bu problemin radioəlaqədə, tibdə, maqnit naviqasiyasında, kosmik uçuşların təhlükəsizliyində, hava proqnozunda və çoxlu digər sahələrdə böyük praktiki əhəmiyyəti vardır.

Açar sözlər: *Günəş fəallığı, Yerin maqnit sahəsi, Günəş küləyi, maqnit fırtınası.*

Gulu Haziyeu

SUN AND ITS IMPACT ON THE EARTH'S LIFE

The interest of scientists to the problem of solar-terrestrial connections occur due to several reasons. First of all, as the parties determine the physical influence of the Sun on the Earth revealed the enormous practical importance of this problem for the radio, magnetic navigation, medicine, spaceflight safety, weather forecasting, and so on.

Key words: *solar activity, Earth's magnetic field, the solar wind, magnetic storm.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

АЗАД МАМЕДЛИ

Нахчыванское отделение

НАН Азербайджана

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

ОБ ЭВОЛЮЦИИ ОРБИТЫ САТУРНА ПРИ ЗВЕЗДНЫХ СБЛИЖЕНИЯХ С СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМОЙ

В рамках ограниченной задачи трех тел исследовано пространственное движение пассивно-гравитирующего тела. Использовано точное выражение силовой функции без разложения ее в ряд. Исследовано влияние сближающейся с Солнечной системой звезды на орбиту Сатурна. Показано, что, сближаясь по параболической орбите с Солнечной системой на минимальное расстояние от 50 а.е. до 100 а.е., звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на размеры и форму орбиты Сатурна влияет значительно. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

Ключевые слова: небесная механика, ограниченная задача трех тел, силовая функция, элементы орбиты Сатурна.

Постановка задачи. Выражение возмущающей функции

В работах Мамедова [3, 4] рассмотрена плоская осредненная задача, а в работе Мамедли [5] – двукратно осредненная параболическая задача трех тел. Показано, что при умеренном сближении возмущающего тела с центральным, размер и форма орбиты возмущаемого тела остаются постоянными, изменяется лишь ее ориентация. В качестве возмущающего тела взята звезда солнечной массы и исследованы орбиты планет при ее сближении с Солнцем. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

В работе Холшевникова и Мищука [7] рассмотрена ограниченная гиперболическая задача трех тел и дана оценка влиянию звезды солнечной массы на орбиты планет при ее сближении с Солнцем на расстоянии q' от 100 а.е. до 1152 а.е. Показано, что при умеренном сближении такой звезды с Солнцем, размеры орбит планет не претерпевают никаких изменений. При сближении звезды с Солнцем на расстояние $q' \geq 100$ а.е. наклон, эксцентриситет, долгота восходящего узла и аргумент перигелия изменяются достаточно мало.

В данной работе исследуется эволюция орбиты Сатурна при звездных сближениях с Солнечной системой в рамках ограниченной параболи-

ческой задачи трех тел. Пусть возмущающее тело – звезда P' имеет массу m' и движется относительно центрального тела – Солнца P_0 с массой m_0 по параболической орбите. Требуется изучить движение пассивно-гравитирующего тела – Сатурна P с массой m .

Выберем прямоугольную систему декартовых координат с началом в центре тела P_0 . В этой системе координат дифференциальные уравнения движения точки P запишутся так [3-5, 2]:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial y}, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial z}, \quad (1)$$

в которых силовая функция $U = U(x, y, z, x', y', z')$ определяется равенством

$$U = U_0 + R, \quad U_0 = \frac{G(m_0 + m)}{r}, \quad R = Gm' \left(\frac{1}{\Delta} - \frac{xx' + yy' + zz'}{r'^3} \right). \quad (2)$$

Здесь U_0 – силовая функция невозмущенного движения, а R – возмущающая функция. Таким образом, система уравнений (1) при $U = U_0$, или то же самое $R = 0$ представляет собой систему уравнений невозмущенного движения. Кроме того, в выражении (2) приняты обозначения: G – гравитационная постоянная, x, y, z – декартовы координаты точки P , r – радиус-вектор этой точки, а r' и Δ – расстояния возмущающего тела от центрального тела P_0 и от точки P , соответственно:

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2, \quad r'^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2, \quad \Delta^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2. \quad (3)$$

Далее, необходимо выразить радиус-вектора r и r' через элементы орбиты. Для эллиптической орбиты пассивно-гравитирующей точки P имеем

$$r = \frac{p}{1 + e \cos v'}, \quad p = a(1 - e^2). \quad (4)$$

Аналогично, при параболическом движении возмущающего тела P' получим

$$r' = \frac{2q'}{1 + \cos v'} = q' \sec^2 \frac{v'}{2}, \quad p' = 2q', \quad (e' = 1). \quad (5)$$

Здесь параметр q' в гелиоцентрической системе координат называется перигелийным расстоянием тела P' .

Обозначив через θ угол между радиус-векторами тел P и P' , для расстояния Δ и $\cos \theta$ имеем следующие выражения:

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta, \quad \cos \theta = \frac{xx' + yy' + zz'}{rr'}. \quad (6)$$

При этом $\cos \theta$ можно выразить через элементы орбиты пассивно-гравитирующего тела в виде

$$\cos \theta = \alpha \alpha' + \beta \beta' + \gamma \gamma', \quad (7)$$

где использованы следующие равенства для прямоугольных координат x, y, z тела P и x', y', z' тела P' [1, 2, 6]

$$\begin{aligned} x &= r \cdot \alpha, \quad y = r \cdot \beta, \quad z = r \cdot \gamma, \\ \alpha &= \cos u \cos \Omega - \cos i \sin u \sin \Omega, \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \beta &= \cos u \sin \Omega + \cos i \sin u \cos \Omega, \\ \gamma &= \sin i \sin u \quad \text{и} \\ x' &= r' \cdot \alpha', \quad y' = r' \cdot \beta', \quad z' = r' \cdot \gamma', \\ \alpha' &= \cos u' \cos \Omega' - \cos i' \sin u' \sin \Omega', \\ \beta' &= \cos u' \sin \Omega' + \cos i' \sin u' \cos \Omega', \\ \gamma' &= \sin i' \sin u'. \end{aligned} \quad (9)$$

Здесь радиус-вектор r определяется равенством (4), а r' – равенством (5). Кроме того, $u = v + \omega$, $u' = v' + \omega'$ – аргументы широты, Ω , Ω' – долготы восходящего узла, i , i' – наклоны орбит тел P и P' к основной плоскости, а ω , ω' – аргументы перигелиев (для орбиты Сатурна – аргумент перигелия) и v , v' – истинные аномалии их орбит, соответственно.

Заметим, что равенство (8) представляет собой решение системы уравнений (1) в невозмущенном движении, т. е. при $U = U_0$ или $R = 0$ [2]. При возмущенном движении ($R \neq 0$) решение системы уравнений (1) также представляется в виде (8), при условии, что элементы орбиты u , Ω , i , a , e считаются функциями времени и определяются из дифференциальных уравнений, например, из уравнений Лагранжа для оскулирующих элементов [2]. При этом элементы орбиты u' , Ω' , i' , a' , e' возмущающего тела P' считаются известными.

Для решения дифференциальных уравнений в оскулирующих элементах необходимо выразить возмущающую функцию R через элементы орбит тел P и P' . С этой целью в выражении (2) для R учтем равенства (6) и (7). Тогда возмущающая функция R выражается через элементы орбиты планеты посредством радиус-вектора r и $\cos \theta$ в виде

$$R = \frac{Gm'}{r'^2} \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cdot \cos \theta}} - r \cdot \cos \theta \right) \quad (10)$$

где для краткости записи выражения (4) для r , (5) для r' , а также выражение (7) для $\cos \theta$, приведенное выше, не подставлены. При численном интегрировании уравнений Лагранжа на компьютере такая подстановка выполнена.

Уравнения движения в элементах орбиты в ограниченной задаче трех тел

Уравнения Лагранжа для кеплеровских оскулирующих элементов в ограниченной задаче трех тел имеют вид [2, 6]

$$\begin{aligned}
 \frac{da}{dt} &= \frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{\mu}} \frac{\partial R}{\partial M_0}, \\
 \frac{de}{dt} &= \frac{1-e^2}{e\sqrt{a}\sqrt{\mu}} \left(\frac{\partial R}{\partial M_0} - \frac{1}{\sqrt{1-e^2}} \frac{\partial R}{\partial \omega} \right), \\
 \frac{di}{dt} &= \frac{\operatorname{cosec} i}{\sqrt{\mu}\sqrt{a(1-e^2)}} \left(-\frac{\partial R}{\partial \Omega} + \cos i \frac{\partial R}{\partial \omega} \right), \\
 \frac{d\Omega}{dt} &= \frac{\operatorname{cosec} i}{\sqrt{\mu}\sqrt{a(1-e^2)}} \frac{\partial R}{\partial i}, \\
 \frac{d\omega}{dt} &= -\frac{\operatorname{ctgi}}{\sqrt{\mu}\sqrt{a(1-e^2)}} \frac{\partial R}{\partial i} + \frac{\sqrt{1-e^2}}{e\sqrt{a}\sqrt{\mu}} \frac{\partial R}{\partial e}, \\
 \frac{dM_0}{dt} &= -\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{\mu}} \frac{\partial R}{\partial a} - \frac{1-e^2}{e\sqrt{a}\sqrt{\mu}} \frac{\partial R}{\partial e}.
 \end{aligned} \tag{11}$$

В этих уравнениях a и e – большая полуось и эксцентриситет орбиты точки P , i и Ω – наклон орбиты точки P к основной плоскости xu и долгота восходящего узла ее орбиты, M_0 – средняя аномалия в эпоху. Кроме того, параметр μ и связь между временем t и истинными аномалиями v и v' определены ниже [2,6]:

$$r^2 dv = \sqrt{\mu p} dt, \quad \mu = G(m_0 + m), \quad r'^2 dv' = \sqrt{\mu' p'} dt, \quad \mu' = G(m_0 + m'). \tag{12}$$

Здесь параметр p' и радиус-вектор r' определяются равенствами (5).

Так как возмущающая функция R непосредственно от M_0 не зависит и в силу (12) имеет место равенство

$$\frac{dM}{dt} = n, \quad \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dM} \frac{dM}{dt} = \frac{\sqrt{\mu p}}{r^2}, \quad \frac{dv}{dM} = \frac{dv}{dM_0} = \frac{\sqrt{\mu p}}{r^2 n} = \frac{a^2 \sqrt{1-e^2}}{r^2}, \tag{13}$$

то в системе уравнений (11) можно произвести замену

$$\frac{\partial R}{\partial M_0} = \left(\frac{\partial R}{\partial v} + \frac{\partial R}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial v} \right) \frac{dv}{dM_0} = \left(\frac{\partial R}{\partial v} + \frac{\partial R}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial v} \right) \frac{a^2 \sqrt{1-e^2}}{r^2} \tag{14}$$

или

$$\frac{\partial R}{\partial M_0} = \frac{1}{(1-e^2)^{3/2}} \left[(1+e \cos v)^2 \frac{\partial R}{\partial v} + ae(1-e^2) \sin v \frac{\partial R}{\partial r} \right].$$

При этом, если радиус-вектор r в выражении (10) возмущающей функции R заменен его выражением (4), то второе слагаемое в скобках равенства (14) будет равно нулю, так как в этом случае $\partial R / \partial r = 0$.

Далее, в качестве независимой переменной вместо времени t возьмем истинную аномалию v' возмущающего тела. Кроме того, в системе уравнений (11) заменим радиус-вектор r его выражением (4) и для удобства и краткости записи положим

$$s = \cos i, \quad \frac{\partial \tilde{R}}{\partial i} = \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial i} = -\sqrt{1-s^2} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s}$$

Тогда в силу (12)-(14) уравнения Лагранжа (11) в новой независимой переменной v' можно записать в виде

$$\begin{aligned} \frac{da}{dv'} &= \frac{2a^2(1+e\cos v)^2}{p\sqrt{p}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v}, \\ \frac{de}{dv'} &= \frac{1}{e\sqrt{p}} \left[-\frac{p}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \omega} + (1+e\cos v)^2 \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} \right], \\ \frac{ds}{dv'} &= \frac{1}{\sqrt{p}} \left(\frac{\partial \tilde{R}}{\partial \Omega} - s \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \omega} \right), \quad \frac{d\Omega}{dv'} = -\frac{1}{\sqrt{p}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s}, \\ \frac{d\omega}{dv'} &= \frac{s}{\sqrt{p}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s} + \frac{\sqrt{p}}{ae} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial e}, \quad \frac{dv}{dv'} = \frac{r'^2}{r^2} \cdot \frac{\sqrt{\mu p}}{\sqrt{\mu' p'}}, \end{aligned} \quad (15)$$

в которых положено $p = a(1-e^2)$ и учтено, что функция $\tilde{R}$ связана с возмущающей функцией R из (10) следующим образом

$$\tilde{R} = \frac{r'^2}{\sqrt{p'\mu\mu'}} R = A \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cdot \cos \theta}} - r \cdot \cos \theta \right) \quad (16)$$

где

$$A = \frac{m'}{\sqrt{p'(m_0 + m)(m_0 + m')}}, \quad (17)$$

а остальные величины r , r' , $\cos \theta$ нами определены ранее. При этом в выражении (16) для функции $\tilde{R}$ и в дифференциальном уравнении (15) радиус-вектор r' определяется равенством (5).

Таким образом, решив совместно систему уравнений (15) находим элементы орбиты

$$a = a(v'), \quad e = e(v'), \quad \omega = \omega(v'), \quad i = i(v'), \quad \Omega = \Omega(v'), \quad M_0 = M_0(v'), \quad v = v(v'),$$

а по формулам

$$n = \sqrt{\frac{\mu}{a^3}}, \quad M = M_0 + n \cdot (t - t_0)$$

вычисляем среднее движение n и среднюю аномалию M . После чего находим связь между независимой переменной v' и временем t . Так, в случае параболической орбиты ($e' = 1$) возмущающего тела эта связь устанавливается уравнением [2]

$$t - t_0 = \frac{2q'^2}{\sqrt{2\mu'q'}} \left(\operatorname{tg} \frac{v'}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{v'}{2} \right), \quad p' = 2q', \quad (18)$$

где массовый параметр μ' определяется равенством (12).

Частные случаи уравнений Лагранжа

В случае малых наклонов, вместо элементов i и Ω удобно пользоваться переменными Лагранжа $\tilde{p}$ и $\tilde{q}$ [6]

$$\tilde{p} = \operatorname{tgi} \sin \Omega, \quad \tilde{q} = \operatorname{tgi} \cos \Omega, \quad \operatorname{tg}^2 i = \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2, \quad \operatorname{tg} \Omega = \frac{\tilde{p}}{\tilde{q}}, \quad (19)$$

а при малых эксцентриситетах вместо элементов e и ω следует ввести переменные Лагранжа $\tilde{h}$ и $\tilde{k}$ по формуле [6]

$$\tilde{h} = e \sin \omega, \quad \tilde{k} = e \cos \omega, \quad e^2 = \tilde{h}^2 + \tilde{k}^2, \quad \operatorname{tg} \omega = \frac{\tilde{h}}{\tilde{k}}. \quad (20)$$

Как правило, переменные $\tilde{h}$ и $\tilde{k}$ вводятся вместо элементов e и $\tilde{\omega} = \omega + \Omega$. Поскольку нас интересуют изменения элементов e и ω , то воспользуемся равенством (20).

Нам теперь следует выразить возмущающую функцию $\tilde{R}$ из (16), фигурирующую в системе уравнений (15), в переменных Лагранжа:

$$\tilde{R} \equiv \tilde{R}(v, \tilde{h}, \tilde{k}, \tilde{p}, \tilde{q}, u', i', \Omega') = A \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta}} - r \cdot \cos \theta \right), \quad (21)$$

Здесь радиус-вектор r' определяется равенством (5). Кроме того,

$$\cos \theta = H'(P' \cos v + Q' \sin v), \quad r = \frac{a(1 - \tilde{h}^2 - \tilde{k}^2)}{1 + \sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \cdot \cos v}. \quad (22)$$

где

$$H' = \frac{1}{\sqrt{\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2}} \frac{1}{\sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2}}, \quad P' = \alpha' A_1 + \beta' A_2 + \gamma' \tilde{h}(\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2),$$

$$Q' = \alpha' B_1 + \beta' B_2 + \gamma' \tilde{k}(\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2), \quad A_1 = \tilde{q} \tilde{k} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} - \tilde{p} \tilde{h}, \quad A_2 = \tilde{p} \tilde{k} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} + \tilde{q} \tilde{h},$$

$$B_1 = -\tilde{q} \tilde{h} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} - \tilde{p} \tilde{k}, \quad B_2 = -\tilde{p} \tilde{h} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} + \tilde{q} \tilde{k}.$$

При этом направляющие косинусы α', β', γ' определены выше, равенством (9).

Таким образом, уравнения Лагранжа (15) в новых переменных примут вид

$$\begin{aligned}
\frac{da}{dv'} &= \frac{2a^2 \tilde{w}^2}{\tilde{u}^3} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v}, \\
\frac{d\tilde{h}}{dv'} &= \frac{\tilde{u}}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} + \frac{\tilde{h}}{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \frac{\tilde{w}^2}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} - \frac{\tilde{k} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{p} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}} + \tilde{q} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}} \right), \\
\frac{d\tilde{k}}{dv'} &= -\frac{\tilde{u}}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} + \frac{\tilde{k}}{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \frac{\tilde{w}^2}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} + \frac{\tilde{h} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{p} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}} + \tilde{q} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}} \right), \\
\frac{d\tilde{p}}{dv'} &= \frac{\tilde{p} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{k} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} - \tilde{h} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} \right) + \frac{\tilde{s}^3}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}}, \\
\frac{d\tilde{q}}{dv'} &= \frac{\tilde{q} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{k} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} - \tilde{h} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} \right) - \frac{\tilde{s}^3}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}}, \\
\frac{dv}{dv'} &= \sqrt{\frac{m_0 + m}{p'(m_0 + m')}} \frac{r'^2 \tilde{w}^2}{\tilde{u}^3},
\end{aligned} \tag{23}$$

где для краткости записи положено

$$\tilde{u} = \sqrt{a(1 - \tilde{h}^2 - \tilde{k}^2)} = \sqrt{p}, \quad \tilde{s} = \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} = \sec i, \tag{24}$$

$$\tilde{w} = 1 + \sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \cdot \cos v = \frac{p}{r}, \quad \left(\tilde{w} = \frac{\tilde{u}^2}{r}, \quad r = \frac{p}{1 + e \cos v} \right). \tag{25}$$

Кроме того, в последнем уравнении системы (23) радиус-вектор r' и фокальный параметр p' определяются равенствами (5).

Система уравнений (23) для оскулирующих элементов пригодна в случае определения элементов и исследования эволюции орбиты Сатурна, так как наклон и эксцентриситет ее орбиты достаточно малы.

Изменения элементов орбит сатурна при сближении звезды с солнечной системой

Теперь в качестве примера возьмем звезды с массами $m' = M_\odot$, $m' = 3M_\odot$, $m' = 5M_\odot$ с гелиоцентрическими расстояниями $q' = 50 \text{ a.e.}$, $q' = 75 \text{ a.e.}$, $q' = 100 \text{ a.e.}$ и следующими элементами орбит:

$$i' = 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ; \quad \omega' = 40^\circ, 70^\circ, 100^\circ; \quad \Omega' = 20^\circ, 50^\circ, 80^\circ; \quad e' = 1.$$

Угловые элементы i' , Ω' и ω' звезды отнесены к системе координат Охуз с началом в центре Солнца. Элементы орбиты Сатурна взяты из Ежегодника за 1988 г. и равны:

$$a_0 = 9,5549096 \text{ a.e.}, \quad e_0 = 0,0555086, \quad i_0 = 2^\circ 29' 19''.96,$$

$$\lambda_0 = 50^\circ 04' 38''.89, \quad \pi_0 = 93^\circ 03' 24''.43, \quad \Omega_0 = 113^\circ 39' 55''.89,$$

причем угловые элементы отнесены к эклиптике и равноденствию эпохи J2000.0, а гравитационная постоянная равна гауссовой постоянной: $G = k^2 = 0.000295936$.

Используя вышеприведенные начальные значения элементов орбит Сатурна, проведено численное интегрирование системы дифференциальных уравнений (23) в переменных Лагранжа при начальном значении независимой переменной $v'_0 = -3\pi/4$. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц. Так, на рис. 1 приведены изменения большой полуоси a орбиты Сатурна в зависимости от истинной аномалии v' звезды, движущейся по параболической ($e' = 1$) орбите относительно Солнца при некоторых значениях ее массы m' и фокального параметра ее орбиты p' (см. подрисуночный текст). Фокальный параметр p' и перигелийное расстояние q' связаны между собой равенством $p' = 2q'$ при параболической орбите звезды. На рис. 2, 3 и 4 приведены изменения эксцентриситета e , наклона i и аргумента перигелия ω орбиты Сатурна с аналогичными изменениями массы и перигелийного расстояния звезды с эксцентриситетом орбиты $e' = 1$ в зависимости от истинной аномалии v' соответственно. Как видно из рисунков, после удаления звезды на большое расстояние от Солнца, элементы орбиты Сатурна a , e , i и ω изменяются и отличаются от начальных значений a_0, e_0, i_0, ω_0 значительно. Следовательно, сближающаяся с Солнечной системой звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на расстоянии от 50 $a.e.$ до 100 $a.e.$, на форму и размеры орбиты Сатурна влияет значительно.

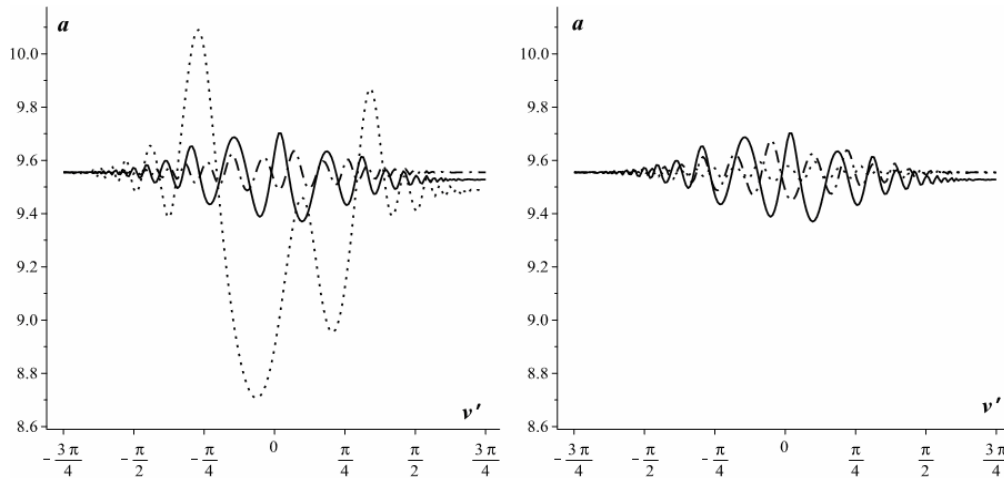


Рис. 1. Изменения большой полуоси a орбиты Сатурна с начальным значением $a_0 = 9,5549096$ $a.e.$ в зависимости от истинной аномалии v' пробной звезды, движущейся по параболической орбите $e' = 1$. На левом рисунке приведены изменения a при массе пробной звезды $m' = 5M_\odot$. Пунктирная линия соответствует значению $p' = 100$ $a.e.$ фокального параметра ее орбиты, сплошная линия – $p' = 150$ $a.e.$ и штрих-пунктирная линия – $p' = 200$ $a.e.$ На правом рисунке – изменения a при значении $p' = 150$ $a.e.$: пунктирная линия соответствует значению массы $m' = M_\odot$ пробной звезды, сплошная линия – $m' = 3 M_\odot$ и штрих-пунктирная линия – $m' = 5 M_\odot$. $M_\odot$ – масса Солнца.

В табл. 1 приведены изменения элементов орбиты Сатурна Δa , Δe , $\Delta \omega$ и Δi в зависимости от фокального параметра $p' = 2q'$ при параболической ($e' = 1$) орбите звезды и от ее массы m' . Как видно из табл. 1, изменения элементов орбиты Сатурна – большой полуоси a и эксцентриситета e – значительны. Максимальные изменения элементов a и e имеют место в случае сближения по параболической орбите с Солнечной системой звезды с массой $m' = M_{\odot}$ на расстояние $q' = 100$ а.е. (или $p' = 200$ а.е.).

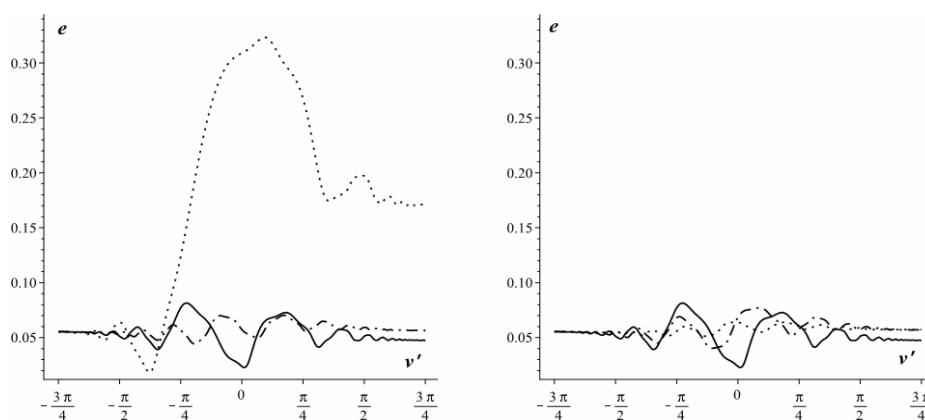


Рис. 2. Изменения эксцентриситета e орбиты Сатурна с начальным значением $e_0 = 0,0555086$ в зависимости от истинной аномалии v' пробной звезды, движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

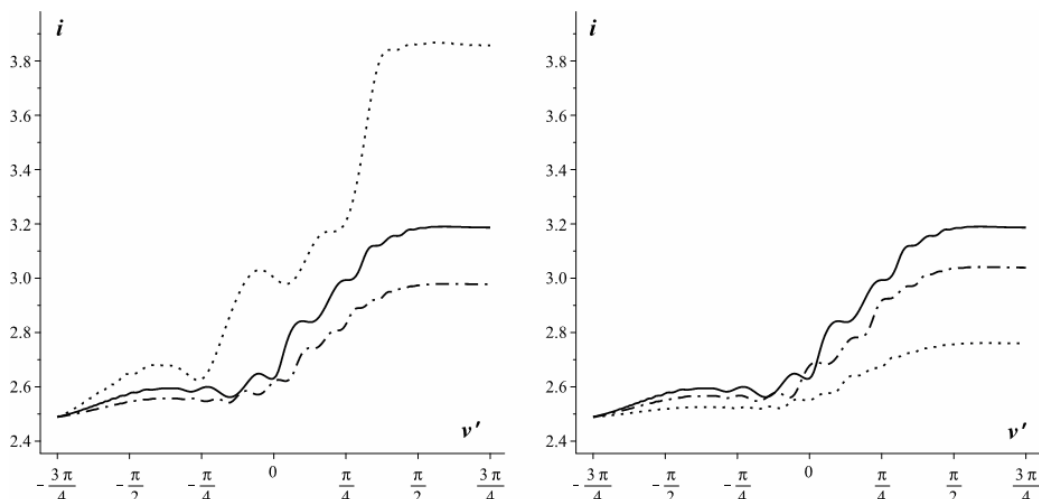


Рис. 3. Изменения наклона i орбиты Сатурна с начальным значением $i_0 = 2^{\circ},48878$ в зависимости от истинной аномалии v' пробной звезды, движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

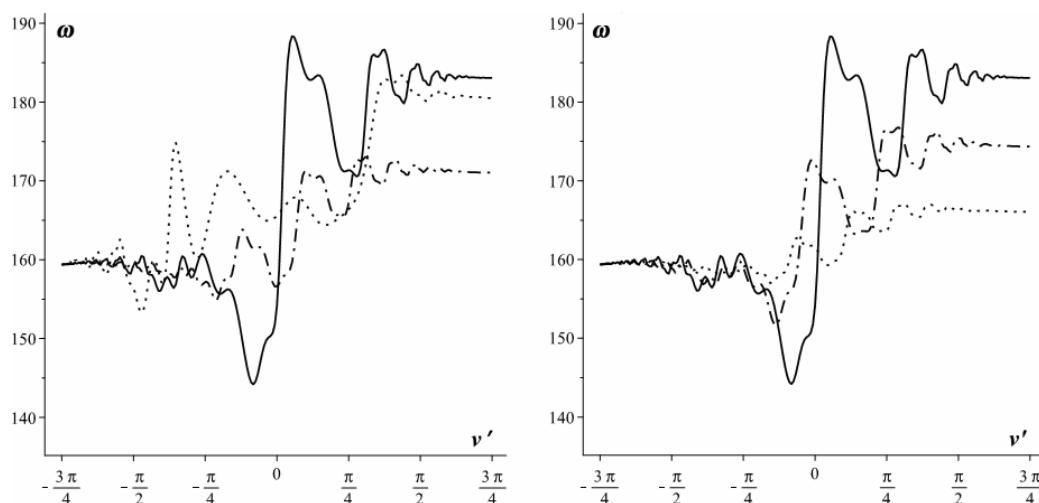


Рис. 4. Изменения углового расстояния перигелия ω орбиты Сатурна с начальным значением $\omega_0 = 159^\circ,39126$ в зависимости от истинной аномалии ν' пробной звезды, движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

Таблица 1

Изменения элементов орбиты Сатурна Δa , Δe , $\Delta \omega$ и Δi в зависимости от фокального параметра p' при параболической ($e' = 1$) орбите звезды и от ее массы m'

$p' (a.e.)$	m'	$10^2 \cdot \Delta a$ (в а.е.)	$10^2 \cdot \Delta e$	$\Delta \omega$ (в град.)	Δi (в град.)
100	$M_\odot$	-3,5263	1,1348	17,2651	0,1850
	$3M_\odot$	1,8259	0,8230	2,2150	0,0616
	$5M_\odot$	0,2730	0,0089	0,0683	0,0380
150	$M_\odot$	-38,4305	7,1650	4,1228	0,3673
	$3M_\odot$	-6,7440	1,2974	12,8193	0,1891
	$5M_\odot$	-1,2098	0,3151	-1,1676	0,0942
200	$M_\odot$	-65,8569	25,3496	6,2084	0,5139
	$3M_\odot$	7,4242	-3,1670	-5,2177	0,1421
	$5M_\odot$	-3,6295	0,1813	-2,7893	0,1304

Заключение

Рассмотрена задача об эволюции орбиты Сатурна при звездных сближениях с Солнечной системой в рамках ограниченной параболической задачи трех тел. Исследовано влияние возмущающего тела – звезды при его сближении по параболической орбите с центральным телом – Солнцем на орбиты пассивно-гравитирующего тела – Сатурна. Использовано

точное выражение силовой функции без разложения ее в ряд.

Определены изменения элементов орбиты Сатурна в зависимости от истинной аномалии звезды, движущейся по параболической орбите относительно центрального тела. Установлены также изменения элементов орбиты Сатурна в зависимости от перигелийного расстояния звезды (или фокального параметра ее орбиты) и от ее массы. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

Показано, что, сближаясь по параболической орбите с Солнечной системой на минимальное расстояние от Солнца от 50 до 100 *a.e.*, звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на размеры и форму орбиты Сатурна влияет значительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов Е.П. Теория движения искусственных спутников Земли. Москва: Наука, 1977, 360 с.
2. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. Москва: Наука, 1968, 800 с.
3. Мамедов А.Г. Осредненная параболическая ограниченная задача трех тел // Астрон. журн., 1989, т. 66, вып. 2, с. 377-384.
4. Мамедов А.Г. О вековых возмущениях элементов в ограниченной параболической задаче трех тел // Астрон. журн., 1991, т. 68, вып. 6, с. 1323-1327.
5. Мамедли А.Г. Предельный случай двукратно-осредненной параболической ограниченной задачи трех тел // Астрон. вестн., 2007, т. 41, с. 186-189.
6. Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. Москва: Наука, 1968, 800 с.
7. Холщевников К.В., Мишук Ю.В. Влияние звездных сближений на планетные орбиты // Вестник ЛГУ, 1983, № 7, с. 72-81.

Azad Məmmədli

GÜNƏŞ SİSTEMİ İLƏ ULDUZ YAXINLAŞMASI ZAMANI SATURN ORBITİNİN TƏKAMÜLÜ HAQQINDA

Passiv qravitasiyalı cismin məhdud üç cisim məsələsi çərçivəsində fəza hərəkəti tədqiq olunmuşdur. Qüvvə funksiyasını sıraya ayırmadan onun dəqiq ifadəsindən istifadə edilmişdir. Sarsıdıcı cismin (ulduzun) mərkəzi cisimlə (Günəşlə) yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin – Saturn planetinin orbitinə təsiri araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, Günəş sistemilə parabolik orbit üzrə 50 *a.v.*-dən 100 *a.v.*-dək minimal məsafədə yaxınlaşan, kütləsi bir Günəş kütləsindən beş Günəş kütləsinədək olan sınaq ulduzu Saturnun orbitinin ölçüsünə və formasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Alınmış nəticələr şəkillərlə və cədvəllərlə verilmişdir.

Açar sözlər: *göy mexanikası, məhdud üç cisim məsələsi, qüvvə funksiyası, Saturn orbitinin elementləri.*

Azad Mammadli

**THE EVOLUTION OF THE SATURN'S ORBIT AT A STAR'S
APPROACH TO THE SOLAR SYSTEM**

In the restricted three-body problem investigated spatial motion passively gravitating body. Use the exact expression of the power function without decomposing it into a series. The effect of moving closer to the solar system, the stars orbit around Saturn. It is shown that, approaching the solar system in a parabolic orbit at a minimum distance of 50 AU 100 AU, the star with a mass between one and five solar masses on the size and shape of the orbit of Saturn affect significantly. Semi-obtained results are given in the form of figures and tables.

Key words: *celestial mechanics, restricted three-body problem, power function, Saturn's orbit elements.*

*(Статья представлена доктором физико-математических наук
Сафаром Гасановым)*

ƏLÖVSƏT DADAŞOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: dadal_1954@mail.ru

BÖYÜK PLANETLƏRİN PERİODİK KOMETLƏRLƏ ƏLAQƏSİNİN TƏDQIQI

Məqalədə Yupiter, Saturn, Uran və Neptun planetlərinin periodik kometlərlə əlaqəsi məsələsinə baxılır. Məlum olduğu kimi, belə əlaqənin mövcud olması bəzi mütəxəssislər tərəfindən birmənalı olaraq qəbul edilmir. Bu səbəbdən, periodik kometlərin afeli məsafələrinin variasiya sırası prinsipial olaraq yeni əsasda öyrənilir. Tədqiqat 285 periodik kometi əhatə edir. Afeli məsafəsi 7.8 a.v.-dən böyük olan dövrü kometlər ayrı öyrənilir. Onların uzaq düyün nöqtələri 10 a.v. məsafədə müəyyən maksimuma malikdir. Bu, Saturnun dövrü komet qrupunun varlığı üçün əlavə argument sayıla bilər. Tədqiqat nəticəsində Uran və Neptun planetlərinin də kiçik komet qruplarına malik olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *dövrü kometlər, afeli məsafələri, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun.*

Böyük planetlərin (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun) periodik komet qrupunun mövcud olması komet astronomiyasının mübahisəli məsələlərindən biridir. İlk dəfə S.K.Vsexsvyatski [1] bir sıra komet afelilərinin planet orbitləri yaxınlığında yerləşməsi faktına əsaslanaraq, belə komet qrupunun mövcud olması fikrini irəli sürmüşdür. Məlum olduğu kimi Yupiterin periodik komet qrupu da bu prinsip əsasında formalaşdırılmışdır. Lakin, bəzi müəlliflər bütün periodik kometləri Yupiter qrupuna aid etməklə, bunların müəyyən qisminin afelilərinin Saturnun və digər böyük planetlərin orbiti ilə yaxınlığını nəzərə almırlar.

Periodik komet sisteminə belə yanaşma ona əsaslanır ki, Yupiterin qravitasiya təsiri digər planetlərin birlikdə göstərdikləri təsirdən on dəfələrlə böyükdür. Periodik kometlər hazırkı orbitlərində on minlərlə il qalaraq, Yupiterin təsiri nəticəsində bir sistem halına gəlmişlər. Bu səbəbdən də orbit afeliləri Saturnun orbitinə çox yaxın olan kometlər də Yupiter qrupuna aid edilir.

Lakin, periodik kometlərin belə sistemləşdirilməsi ilə razılaşmayan mütəxəssislər də var və onlar hesab edirlər ki, periodik kometlərin afelilərinin paylanması qanunauyğunluqları qravitasiya proseslərindən daha çox relikt proseslərin nəticəsidir. Buna görə də onların hamısını Yupiter qrupuna aid etmək doğru olmazdı.

Periodik kometlərin Saturn qrupunun mövcud olması barədə məsələ bəzi

mütəxəssislər tərəfindən geniş tədqiq olunaraq, bunun lehinə bir sıra sübutlar göstərilmişdir. Belə işlərdən [2-6] və başqalarını misal göstərmək olar. Drobışevskiy [6] hətta bir qədər də irəli gedərək, Saturn komet qrupunun formalaşmasının konkret mexanizmini də vermişdir.

Bəhs edilən məsələnin komet kosmoqoniyasındakı mühüm rolunu, periodik komet sayının son 15-20 ildə dörd dəfəyə qədər artdığını, son illər iri Koyper cisimlərinin aşkar edildiyini nəzərə alaraq, məsələnin yeni bir aspektdən tədqiq edilməsi zərurəti meydana çıxır.

[7] kataloqu əsasında afeli məsafələri (3, 68; 60) a.v. intervalında yerləşən 285 ədəd periodik komet toplusu seçilərək tədqiqata cəlb olunur. Aparılan tədqiqatın məntiqi əsası bundan ibarətdir ki, əgər bunların tərkibində Saturn və digər planet qrupları mövcud deyilsə, onda bu, bütün xüsusiyyətlərinə görə bir-cins sistem əmələ gətirməlidir. Əks halda afeli məsafələri Saturn və digər planetlərin orbitlərinə kifayət qədər yaxın olan kometlər bu planetlərlə bağlı müəyyən xüsusiyyətlərə malik olmalıdırlar.

Beləliklə, afeli məsafələri $3,68 \text{ a.v.} < Q < 60 \text{ a.v.}$ şərtin ödəyən 285 ədəd periodik komet tədqiqata cəlb olunur. Bu zaman aşağıdakı iki şərtin ödənilməsi diqqət mərkəzində saxlanılır:

- $N(Q)$ paylanması maksimumu Yupiterin orta məsafəsinə (5,2 a.v.) uyğun gəlməlidir.

- Afeli məsafələrinin qiymətləri Yupiterin orta məsafəsindən uzaqlaşdıqca, komet afelilərinin sayı ciddi şəkildə azalmalıdır.

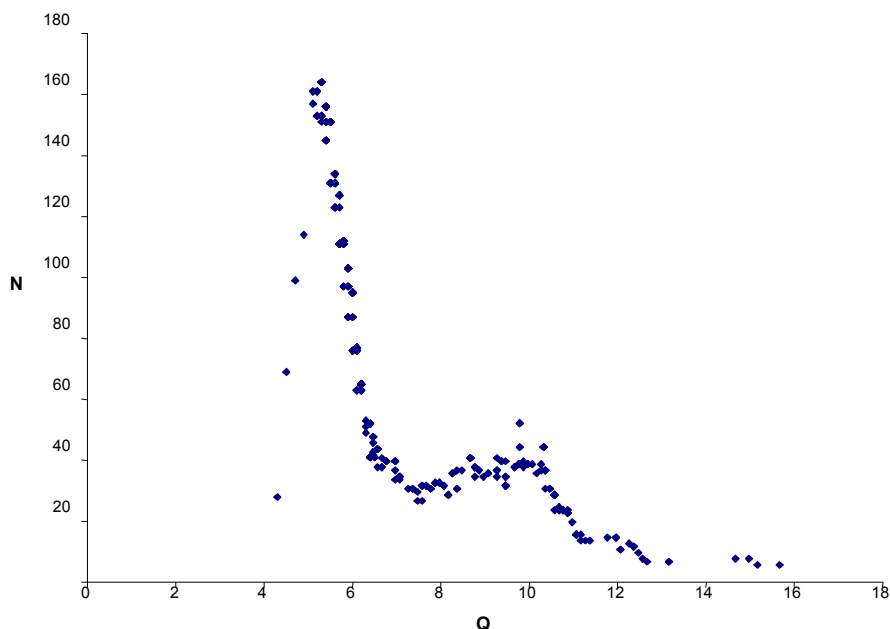
$N(Q)$ paylanması strukturunu aşkar etmək məqsədi ilə biri-birini gərən intervallar metodundan istifadə edək. Əvvəlcə Stercess qaydasına əsasən optimal intervalın uzunluğunu təyin edək:

$$h = (15,1 - 3,68) / (3,322 \lg 339 + 1) \approx 1,16$$

Q parametrinin ilk qiymətini birinci intervalın başlanğıcı qəbul edərək h addımı ilə təşkil edilmiş hər bir intervalda yerləşən afelilər sayı tapılır. Beləliklə $N(Q)$ paylanması qrafikini alırıq (şəkil 1).

Şəkildən göründüyü kimi birinci şərt tamamilə ödənilir, yəni Yupiterin orta məsafəsində gözlənilən maksimum mövcuddur. Bu zaman afelilərin maksimum sayı 5.1-5.2 a.v. məsafəyə uyğun gəlir. İkinci bir maksimum afeli məsafələrinin 8.7-10.5 a.v. qiymətlərinə uyğun gəlir.

Beləliklə, Q parametrinin qiymətlərindən düzəldilmiş variyasiya sırasının analizi göstərir ki, afelilər 8 a.v.-dən yuxarıda yerləşən kometlər Yupiter qrupuna aid edilə bilməzlər. Aşağıdakı cədvəldən də (cədvəl 1) göründüyü kimi, belə kometlərin sayı zaman keçdikcə artmaqda davam edir.



Şəkil 1. Periodik komet afelilərinin $N(Q)$ paylanması.

Cədvəl 1

Saturn komet qrupu barədə

1900-dək	1950	1989	2005	2014
10	13	25	32	43

Cədvəldən göründüyü kimi, ən son məlumatlara əsasən Saturn qrupuna aid edilən komet sayı sürətlə artmaqda davam edir. Bəzi proqnozlara görə yaxın 20-30 il müddətində Saturn kometlərinin miqdarı 50 faizdən çox olacaq.

Periodik kometlərin planet qruplarına ayrılması məsələsinin həllində, düyün nöqtələrinin paylanmasını mütləq nəzərə almaq lazımdır. Məsələ bundadır ki, əgər hər hansı kometin müəyyən bir planetlə dinamik, və ya genetik əlaqəsi varsa, onun düyün nöqtələri bu planetin hərəkət zonası yaxınlığında yerləşməlidir. Bu uyğunluğu yoxlamaq üçün, afeli məsafələri $Q > 7.8$ a.v. şərtini ödəyən bütün kometlər üçün uzaq düyün məsafələrini hesabladıq və bunların paylanmasını tədqiq etdik.

Periodik kometlərin müəyyən parametrlərinin aparılmış analizləri göstərir ki, Saturn planetinin periodik komet qrupu həqiqətən mövcuddur. Bu qrup, bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərə malik olmaqla, Yupiter qrupuna nisbətən daha sürətlə böyüyür. Belə qrupun mövcudluğu həm də göstərir ki, Saturn planeti ümumilikdə periodik komet sisteminin əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır.

Uran ($a = 19.1$ a.v.) və Neptun ($a = 30$ a.v.) planetlərinin periodik komet ailələrinin mövcudluğu apardığımız araşdırmalarla təsdiq olunur. Aşkar olundu ki, Uran planetinin ən azı 5, Neptun planetinin isə 7 ədəd periodik kometdən

ibarət qrupu mövcuddur. Tədqiqatda istifadə olunan və cədvəldə (cədvəl 2) göstərilən qruplara daxil olmayan kometlərin Koyper-Ecevozt zonasına aid olduğu ehtimal olunur.

Cədvəl 2

Planetlər	Yupiter	Saturn	Uran	Neptun
Komet sayı, n	173	41	5	7
Afeli məsafəsi, a.v.	5,69	10,5	19,8	33,2
Dövrü, il	7,65	16,5	41	70
Orbitin meyli, dərəcə ilə	12,4	19,3	62	71

ƏDƏBİYYAT

1. Всехсвятский С.К. Природа и происхождение комет и метеорного вещества. Москва: Просвещение, 1966, 186 с.
2. Гулиев А.С. Особенности кометного семейства Сатурна // Астрономический Циркуляр, Москва, 1981, № 1140, с. 4-5.
3. Гулиев А.С. Особенности кометных семейств больших планет. Автореф. дисс. ... докт. физ.-мат. наук. Киев, 1982, 15 с.
4. Dadaşov Ə.S. Planet-komet əlaqələri barədə // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2012, № 4, s. 268-270.
5. Коноплева В.П. О существовании семейств Юпитера и Сатурна среди непериодических комет // Кометный циркуляр КГУ, 1980, № 252, с. 2-3.
6. Дробышевский Э.М. История Титана, колец магнитного поля Сатурна и природа периодических комет. Ленинград, 1980, 674 с.
7. Marsden B.G., Williams G.V. Catalogue of Cometary Orbits. SAO, Solar, Stellar & Planetary Science Division. 16th edition, Cambridge, 2010, 207 p.

Аловсат Дадашов

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ БОЛЬШИХ ПЛАНЕТ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ КОМЕТАМИ

В данной работе рассматривается вопрос существования периодических кометных групп больших планет. Как известно, существование таких групп признается не всеми специалистами. Поэтому вариационный ряд афелийных расстояний изучается на принципиально новой основе. Этот анализ охватывает 285 значений Q . Отдельно изучаются периодические кометы с $Q > 7.8$ а.е. Установлено, что расстояние удаленных узлов орбит этих комет имеет значимый максимум на расстоянии 10 а.е. Это является хорошим аргументом в пользу существования семейства Сатурна. Иссле-

дования показывала, что планеты Уран и Нептун так же имеют кометные группы состоявшейся соответственно из 5 и 7 комет.

Ключевые слова: *периодические кометы, афелийные расстояние, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.*

Alovsat Dadashov

STUDY OF LARGE PLANET CONNECTION TO PERIODIC COMETS

In this paper we consider the question of the existence of periodic comet groups large planets. As is well known, the existence of such groups is not universally accepted by experts. Therefore, a variation number aphelion distance learning on a fundamentally new basis. This analysis included 285 values Q . Separately studied periodic comet with $Q > 7.8$ AU It was found that the distance of the remote nodes of the orbits of these comets has a significant peak at a distance of 10 AU This is a good argument in favor of the Saturn family. Studies show that the planets Uranus and Neptune also have a comet group consisted respectively of 5 and 7 of comets.

Key words: *periodic comets, aphelion distance, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

RUSLAN MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ruslan1213@box.az

KOYPER CİSİMLƏRİ: ERİDA VƏ PLUTON

Koyper cisimləri Günəş sisteminə aid olan göy cisimləridir. Məqalədə Koyper cisimlərindən Erida və Pluton haqqında məlumat verilmişdir. Qeyd edilib ki, alimlər Yerdən aparılan müşahidələrə əsasən Plutonun Eridadan kiçik olduğunu düşünürdülər. Ancaq NASA-nın "New Horizons" (Yeni üfüqlər) kosmik aparatı Plutonun Koyper kəməri cisimləri içərisində ən böyük olduğunu dəqiqləşdirmişdir.

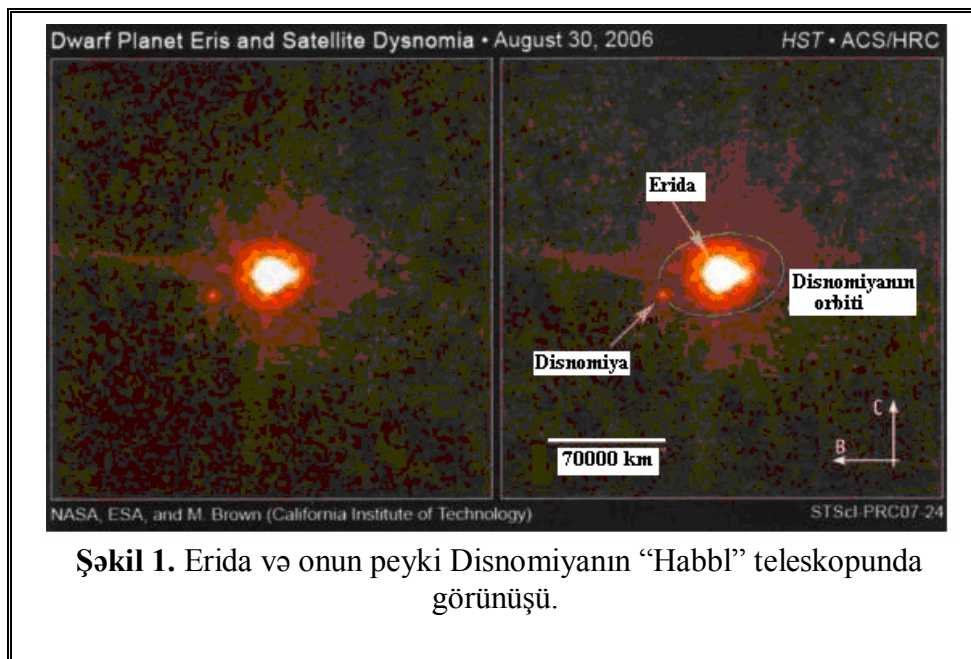
Açar sözlər: *Günəş sistemi, Koyper qurşağı, cırtdan planet, peyk, Yer.*

Koyper qurşağına aid olan 4 cisim barədə kifayət qədər olmasa da məlumat vardır. Bu "cırtdan planetlər" Pluton, Erida (Zena), Haumea və Makemakedir. Koyper qurşağı Günəş sisteminə aid bölgə olaraq, Günəşdən uzaqlığı 30 a.v.-dən 50 a.v.-dək olan məsafədə yerləşir. Koyper qurşağına aid olan cisimlərin orbitləri dairəvi orbitə yaxındır və onlar əsasən kiçik ölçülü səma cisimləridir. Ölçüsü 50 kilometrdən daha çox olan 100 mindən artıq Koyper qurşağı cismnin olduğu təxmin olunur. Koyper qurşağı Asteroid qurşağına oxşayır, lakin ondan 20 dəfə geniş və 20-200 dəfə ağırdır. Asteroid qurşağının kütləsi bizim peykimiz olan Ayın kütləsinin 4%-indən bir qədər azdır. Koyper qurşağının kütləsi isə Yerin kütləsinin $\frac{1}{25}$ ilə $\frac{1}{10}$ arasındadır. Hal hazırda Koyper qurşağında olan göy cisimlərinin iyirmidən çox peyki məlumdur. Bir çox Koyper cisimlərinin birdən artıq təbii peyki vardır. NASA-nın kosmik aparatı "New Horizons" artıq bu obyektləri öyrənməyə kömək edəcəkdir [6].

2005-ci ilin iyulunda astronomlar M.Braun, Ç.Truxilo və D.Rabinoviç 2003 UB313, 2005FY9 və 2003 EL61 ilə işarə edilən üç iri transneptun obyektini kəşf etdilər. Onlardan ən böyüyü olan 2003 UB313 obyektinin mütəlak ulduz ölçüsü $1,48^m$ -ə bərabərdir, başqa sözlə o, Plutondan parlaqdır. Bu yavaş hərəkət edən göy cismi hələ 2003-cü ildə Palomar Rəsədxanasında 48 düyümlük Samuel Oçin teleskopunda aşkar edildi. Sonralar onu iki il ərzində müşahidə etdilər. Onun orbitini 16 il ərzində aparılan müşahidələrə əsasən hesabladılar. Məlum oldu ki, bu obyekt Koyper qurşağına mənsubdur. Afelisi Günəşdən ən

uzaq məsafədə – 97 a.v məsafədə aşkar olundu. Məlum oldu ki, o Günəşdən 14,5 milyard km uzaqlıqdadır. Öz oxu ətrafında fırlanma periodu 20-50 gün arasındadır. Günəş ətrafında dolanma dövrü isə 560 il təşkil edir. Ona görə də, o periheliyə (38,16 a.v) yalnız təqribən 2257-ci ildə çatacaqdır. Planetoid xeyli dərəcədə Plutona oxşardır və onun səthi sərt donmuş metanla örtülmüş, daş və buz qarışığından ibarətdir. Yaxın infraqırmızı oblastda N_2 azotunun və Plutona xas olan CO karbon oksidinin xətləri, habelə Neptunun peyki – Tritonun spektrində olan CO_2 karbon qazının xətləri aşkar olunmuşdur. Yeni planetoidin başlıca fərqi ondan ibarətdir ki, Plutonun səthi əsasən qırmızı olduğu halda o, demək olar ki, tamamilə boz rəngdədir. Bu onunla izah olunur ki, yeni obyektin Günəşdən məsafəsi Plutonla müqayisədə üç dəfə böyükdür. Ona görə də o daha soyuqdur və metan buzu onun səthini eyni bərabərliklə örtür [3].

2005-ci ilin sentyabrında Kek teleskopunun köməyi ilə 2003 UB313 obyektinin zəif peyki aşkar olundu. Onun əsas cisimdən 0,53 bucaq saniyəsi məsafəsində yerləşdiyi və “sahibi” ilə müqayisədə $4,43^m$ qədər kiçik görünən ulduz ölçüsünə, başqa sözlə 60 dəfə zəif parlaqlığa malik olduğu ortaya çıxdı. Peykin diametri 350 km-dir. Obyekt və onun peyki ilkin olaraq Zena (Xena) və Qabriell (Qabriella) adlandırıldı. Günəş sistemində cırtan planetlərdən ən böyüyü Zena hesab olundu. Sonralar Erida adlandırılan bu obyekt (şək. 1, şək. [13]-dən götürülmüşdür) həqiqətən böyük planet olduğunu, yaxud sadəcə olaraq transneptun qurşağına mənsub olduğunu Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı



Şəkil 1. Erida və onun peyki Disnomiyanın “Habbl” teleskopunda görünüşü.

müəyyən etməli idi [7]. Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı tərəfindən İ.Uilyamsonun rəhbərliyi ilə işçi qrup yaradıldı. O planet anlayışının təyini üçün kriteri

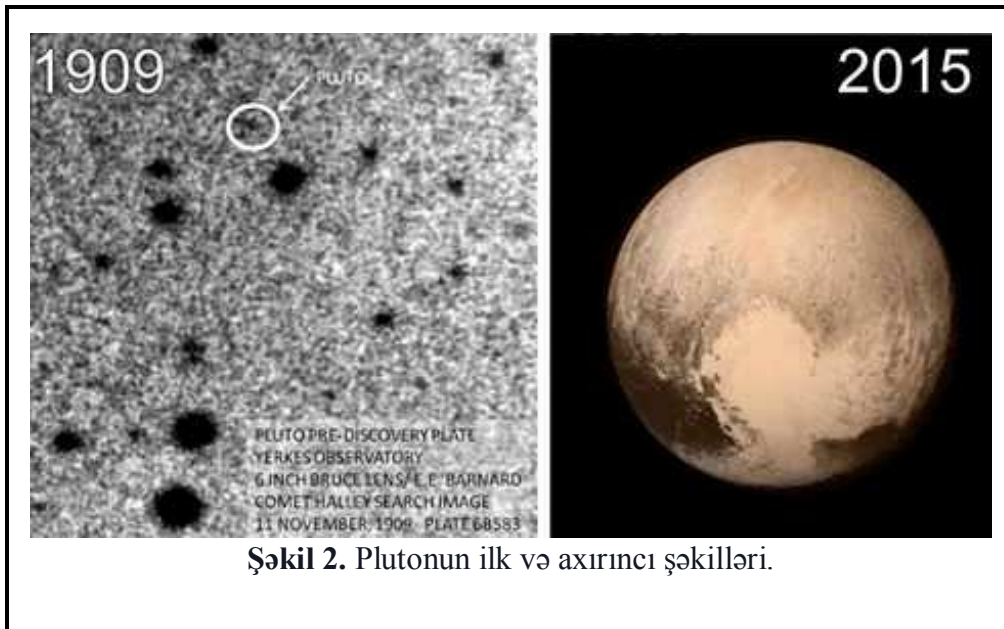
işləyib hazırlamalı idi. Yekun qərar çıxarılanadək 40 a.v.-dən böyük məsafədə kəşf olunan bütün obyektlər transneptun məskunlaşmasının üzvləri hesab edildi. İlk kəşf edənlər və NASA Eridanı Günəş sisteminin onuncu planeti elan etdilər. Ancaq 24 avqust 2006-cı ildə Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı (BAİ) planetlərin yeni qaydalarını təsdiq etdi və onlara görə Erida planet statusu almadı. 11 iyun 2008-ci ildə BAİ plutoid anlayışı elan etdi. Bu kateqoriyaya Erida və Pluton aid edildilər. 6 iyun 2010-cu ildə aparılan ölçmələr onun diametrini 10 km dəqiqliyə qədər ölçməyə imkan verdi və məlum oldu ki, onun diametri 2336 km-dir. Cırtan planet, son məlumatlara görə, Plutondan bir qədər kiçikdir [6].

Günəş ətrafında dövr edən ən böyük cırtan planetlərdən biri olan və kəşf edildiyi 1930-cu ildən 2006-cı ilədək planet kimi qəbul edilən Pluton, Koyper qurşağında ən böyük obyekt hesab edilirdi (şəkil 2). 1930-cu ildən 2006-cı ilədək Pluton Günəş sistemində doqquzuncu planet kimi qəbul edilirdi. 2006-cı ilə qədər Günəş sistemində ən kiçik planet olan Pluton 18 Fevral 1930-cu ildə Klayd Tombo tərəfindən kəşf edilib. Plutonun Günəş sistemindəki ən kiçik planet olduğu və xarici mərkəzli bir orbitə sahib olduğu üçün bir planet olub olmadığı mövzusunda müzakirələr olmuşdur. Ancaq sonda Pluton planet olaraq təsnif edilmişdir. Plutonun böyüklüyü Ayın 1/6-i qədərdir. Sıxlığı suyun 2 qatıdır. Pluton planetində bir ilin uzunluğu Yerdəki 248,5 il qədərdir. Plutonun peyki olan Xaron 1978-ci ildə Kristi və Harrinqton (ABŞ) tərəfindən kəşf olunmuşdur. Onun ölçüləri Plutonun ölçülərindən iki dəfə kiçikdir və bəzən onları qoşa planet adlandırırlar [1]. Plutonun ilk şekli Edvard Emerson Barnard tərəfindən 11 noyabr 1909-cu ildə çəkilmişdir (şəkil 2).

Pluton kəşf edildiyi gündən öz sirliliyi ilə tanınıb. Onun haqqında məlumatlar isə olduqca az idi. NASA-nın 2006-cı ilin yanvarında səmaya buraxdığı “New Horizons” kosmik aparatı 2015-ci ilin iyul ayında Plutona çatdı, indi isə missiyasını başa çatdırıb, Günəş sisteminin ən uzaq zonasını – Koyper qurşağını tədqiq etməkdədir. Qurğunun Plutona çatması 9 il çəkib. Bu isə dünya ətrafında 120 min 477 dəfə fırlanmaya bərabərdir [12].

Bu missiyanın əsas məqsədi Pluton və Xaronun səthinin xəritəsini çəkmək, onların temperatur xəritəsini qurmaq, bu səma cisimlərinin geologiya və morfologiyasını öyrənmək, Plutonun atmosferini tədqiq etmək və Xaronun atmosferinin mövcud olub-olmamasına dair suala cavab tapmaq, Günəş sistemindeki Neptunun orbitinin xaricində olan kiçik səma cisimlərinin, Koyper kəmərinin digər cırtan planetlərini öyrənilməsidir.

“New Horizons” Plutonla bağlı 50 gb-dan çox elmi dəyəri olan informasiya toplayıb və bu informasiya bir neçə ay ərzində Yerə ötürüləcəkdir. Pluton indiyə qədər bəşəriyyət üçün uzaq və əlçatmaz dünya olaraq qalmaqda idi. Şəkil 3-də Plutonun “New Horizons”dan əvvəl və “New Horizons”dan sonrakı foto-ları göstərilmişdir. “New Horizons”a qədər onun keyfiyyətli fotosu yox idi, səthində hansı proseslərin getdiyi, atmosferinin kimyəvi tərkibi bilinmirdi. Əslində



Şəkil 2. Plutonun ilk və axırıncı şəkilləri.

Pluton tək bir cırtıdan planet yox, planet cütüyüdür: Onun peyki olan Xaron o qədər böyükdür ki, o, Plutonun ətrafında fırlanmır, Plutonla Xaron birlikdə ümumi ağırlıq mərkəzinin ətrafında fırlanırlar. 1992-ci ildə Plutona missiya yeni hazırlananda NASA bu planeti 1930-cu ildə kəşf etmiş astronom Klayd Tombodan icazə istəmişdi. Əlbəttə ki, bu hüquqi prosedura yox, gözəl bir jest idi. O zaman 86 yaşı olan Klayd Tombo Plutona uçuşu görmədi, amma onun küllünün 1 unsiyası (təxminən 31 qram) “New Horizons”la Plutona göndərilib [10]. Plutonu tədqiq etməyə göndərilən kosmik aparat yolda olarkən Plutonun “planet” statusu əlindən alındı. Beynəlxalq Astronomiya İttifaqının “planet” anlayışı üçün qəbul etdiyi yeni meyarlara əsasən, planet üç şərti ödəməlidir: 1. Günəşin ətrafında fırlansın (Günəş ətrafında orbit boyunca hərəkət edən); 2. Kütləsi elə olsun ki, hidrodinamik tarazlıq qüvvələrinin təsiri ilə kürə və ya ona yaxın forma alsın (Başqa cisimlərin cazibəsinə qarşı kürə formasında qalaraq öz hidrostatik tarazlıq halını saxlaya biləcək kifayət qədər kütləyə malik olan); 3. Orbitinin ətrafını digər göy cisimlərindən təmizləmiş olsun (Orbitətrafi fəzanın təmizliyi təmin olunan). Pluton planetə verilən şərtləri yerinə yetirmədiyindən “cırtıdan planet” statusunu aldı [4]. Plutondan başqa Koyper qurşağında olan Haumea, Makemake və Erida da “cırtıdan planet” elan olundular. 2015-ci ilin iyulun 14-də “New Horizons” Plutona maksimum (14000 km) yaxınlaşdı və bu uzaq dünyanın tədqiqatı başladı. Plutonun yüksək keyfiyyətli ağ-qara və rəngli fotoları ilk dəfə Yerə göndərildi. Məsafə çox uzaq olduğu üçün Plutonda Yerə signal təxminən 4 saata gəlir. Bütün foto və video informasiyanın tam ötürülməsi isə təqribən 2017-ci ildə başa çatacaq. Məlum oldu ki, Pluton Neptunun peyki Tritona çox oxşayır. Bu Tritonun mənşəyinə dair çox dəyərli elmi informasiyadır. Deməyə əsas var ki, Neptun öz peykini Koyper qurşağından “ələ ke-

çirib”. Plutonun xəritəsi çəkilməyə başladı, atmosferinin tərkibi və orda gedən proseslər araşdırılır. Cırtan planetdə Ural sıra dağlarına bənzəyən cavan dağ massivi kəşf olundu. Məlum oldu ki, Plutonun nəhəng Xarondan başqa 4 peyki var: Nikta, Hidra, Kerbera, Stiks. Onlar Pluton və Xaronun rəqsindən doğan qravitasiya dalğalanması səbəbindən xaotik hərəkət edirlər. Kosmik aparat planetin ən yaxın fotolarını çəkərək yerə ötürə bilib. Fotolar NASA-nın Instagram hesabında da var. Fotolar Yerdən 5 milyard km uzaqlıqdan çəkilib [9]. Kosmik aparatın hesablamalarına görə, Plutonun diametri 2370 km-dir. Bu isə NASA-nın hesablamalarından daha böyükdür. NASA-nın kosmik stansiyasının ötürdüyü bu məlumata görə, cırtan planet Koyper kəmərinin ən böyük cisimidir. Missiyanın rəhbəri Alan Stern, Plutonun ölçülərini dəqiqləşdirmək üçün 3 fərqli üsuldən istifadə etdiklərini bildirib. Bunun üçün atmosferi olmayan Xarondan nümunə və istinad nöqtəsi kimi istifadə ediblər. “Plutonun gözlədiyimizdən daha böyük olması bizim üçün sürpriz oldu” deyər Stern əlavə edib. Bununla da Stern Günəş sistemindəki nəhəng bulud şəklində olan Koyper qurşağı cisimləri arasında hansının daha böyük olduğuna dair müzakirələrə son qoyulduğunu bildirib. Plutonun bu ərazidəki ən böyük rəqibi diametri 2336 kilometr olan cırtan planet Erida idi. Demək olar ki, bütün alimlər Yerdən aparılan ölçmələrə əsasən Plutonun Eridadan kiçik olduğunu düşünürdülər. “New Horizons”-un köməyiylə aparılan ölçmələr həqiqətin belə olmadığını göstərüb. “New Horizons” göy cisimlərinin təbiətini öyrənən ilk missiyadır [11].



Şəkil 3. Plutonun “New Horizons”-a qədər və sonrakı fotosu.

Cədvəl 1-də Koyper qurşağına mənsub olan ilk 5 ən böyük səma cisminin xarakterizə edən parametrlərin ədədi qiyməti verilmişdir.

Cədvəl 1

Kataloq nömrəsi	Adı	Ekvatorial diametri (km)	Böyük yarımoxu (a.v.)	Periheli (a.v.)	Afeli (a.v.)	Günəş ətrafında dolanma dövrü (il)	Kəşf tarixi
134340	Pluton	2370	39,45	29,57	49,32	248	1930
136199	Erida	2330	67,84	38,16	97,52	560	2003
136472	Makemake	1500	45,48	38,22	52,75	307	2005
136108	Haumea	~1500	43,19	34,83	51,55	284	2005
134340 (1)	Xaron	1207±3	39,45	29,57	49,32	248	1978

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 468 s.
2. Hüseynov R.Ə. Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Univerisiteti, 2010, 368 s.
3. Məmmədli A.H. Ən böyük transneptun obyektlər haqqında // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2015, № 2.
4. Quluzadə C.M. Klassik astronomiya. Bakı: Qapp-Poliqraf, 2004, 292 s.
5. Quluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 232 s.
6. https://az.wikipedia.org/wiki/Günəş_sistemi.
7. [https://az.wikipedia.org/wiki/Erida_\(cırdan_planet\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Erida_(cırdan_planet))
8. [http://wikivisually.com/lang-az/wiki/Erida_\(cırdan_planet\)/wiki_ph_id_0](http://wikivisually.com/lang-az/wiki/Erida_(cırdan_planet)/wiki_ph_id_0)
9. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Plüton>
10. https://ru.wikipedia.org/wiki/Новые_горизонты
11. <https://lenta.ru/news/2016/05/19/newhorizons/>
12. <https://lenta.ru/news/2016/07/16/pluto/>
13. <http://galspace.spb.ru/index328-3.html>

Руслан Мамедов

КОЙПЕРОВЫ ТЕЛА: ЭРИДА И ПЛУТОН

Койперовы тела принадлежат Солнечной системе. В статье дается информация о Койперовых телах Эриде и Плутоне. Отмечено, что ученые, основываясь на земных наблюдениях предполагали, что размер Плутона

меньше, чем размер Эриды. По данным космического аппарата «New Horizons» НАСА, Плутон – самое большое тело Койперова пояса.

Ключевые слова: *Солнечная система, пояс Койпера, карликовая планета, спутник, Земля.*

Ruslan Mammadov

KUIPER BODIES: ERIS AND PLUTO

Kuiper body belong to the solar system. This article provides information on Kuiper bodies Eris and Pluto. It is noted that the scientists, based on earth observation suggests that the size of Pluto is smaller than the size of Eris. According to the spacecraft «New Horizons» NASA Pluto is the largest body Kuiper belt.

Key words: *Solar system, Kuiper belt, dwarf planet, satellite, Earth.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

ÜLVÜ VƏLİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: veliyev_ulvu@mail.ru
NAİLƏ QARDAŞBƏYOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti

MÜXTƏLİF DİAPAZONDA KOSMİK FON ŞÜALANMASININ TƏDQIQI

Kosmik fon şüalanması Yerə yaxın mənbələr tərəfindən təhrif olunmayan elektromaqnit şüalanmasıdır. Kosmik fon şüalanmasının intensivliyi əksər spektral diapazonlarda onun çoxsaylı uzaq diskret mənbələrinin şüalanmasından asılıdır. Bəzi diapazonlarda kosmik fon şüalanması diskret mənbələrin şüalanmasından asılı deyil. Onun mövcud olması ya bütöv kainatın xassəsidir, ya da qalaktikalararası mühitdə şüalanan materiyanın mövcudluğu ilə əlaqədardır.

Açar sözlər: *fon şüalanması, rentgen şüalanması, qamma şüalanması.*

Yer səthində yalnız optik və radio diapazonda kosmik fon şüalanması müşahidə oluna bilər. Ultrabənövşəyi şüalanma, Rentgen şüalanma və qamma diapazonlar atmosferdən kənar müşahidələrdən alınmışdır.

Radio diapazonun uzundalğalı oblastında radio-teleskoplar eyni zamanda həm kosmik fon şüalanmasını, həm də ulduzlararası mühitdə relyativistik elektronlardan yaranan sinxrotron şüalanmanı qəbul edir. Radioqalaktikaların və kosmik fon şüalanmasının spektral indekslərinin eyni olması, çox güclü diskret radioqalaktikaların və kvazarların şüalanmasının nəticəsidir. Mikrodalğalı fon şüalanması izotropdur və 2,7 K temperaturu mütəqə qara cismin şüalanması ilə təsvir oluna bilər [1].

Optik diapazonda kosmik fon şüalanmasını ayırd etmək üçün qeyd olunan diffuz şüalanmanın tərkibindən atmosferdə yaranan yaxın mənbələrin şüalanmasını, planetlərarası mühitdə Günəş işığının səpəlməsini və Qalaktika ilə ulduzların integral şüalanmasını təmizləmək lazımdır. Yer atmosferindən kənar atmosfer şüalanması çox az olur. Yerüstü müşahidələr zamanı optik oblastda kosmik fon şüalanmasının heç bir izotrop komponenti müşahidə olunmamışdır.

İnfraqırmızı diapazonda ($1 \text{ mkm} < \lambda < 300 \text{ mkm}$) yalnız şüalanmanın yuxarı sərhəddi qiymətləndirilir, çünki, atmosferin yuxarı qatlarında olan molekullar buna mane olur. Yerüstü müşahidələr yalnız $\lambda < 25 \text{ mkm}$ intervalında müm-

kündür. Göy cisimlərinin $25 \text{ mkm} < \lambda < 300 \text{ mkm}$ intervalında müşahidəsi təy-yarələr vasitəsi ilə aparılır [2].

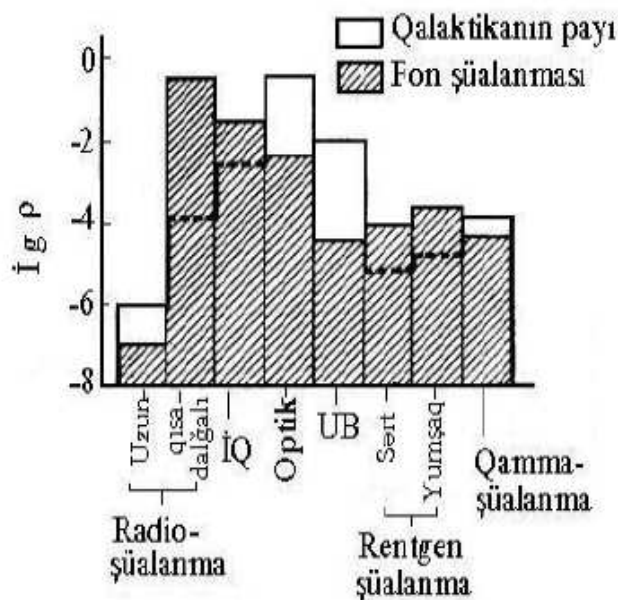
Şerti olaraq ultrabənövşəyi oblastı iki yerə bölmək olar. Birincisi peyk və kosmik aparatlardan müşahidə oluna bilən oblast, ikincisi Günəş sistemindən müşahidə oluna bilməyən oblast. Ultrabənövşəyi oblastda səmanın parlaqlığı bizim qalaktikaya daxil olan parlaq ulduzların şüalanması hesabına yaranır. Ulduzun səth temperaturu nə qədər yüksək olarsa, o ultrabənövşəyi oblastda bir o qədər çox foton şüalandırar. Lakin temperaturu daha yüksək olan ulduzların sayı sürətlə aşağı düşür. Dalğa uzunluğu azaldıqca qalaktikada ulduzların birgə şüalanması azalar. Bizim qalaktikanın integral işıqlığı $1225\text{-}1340 \text{ \AA}$ zolağında $10^{40}\text{-}10^{41} \text{ erq/san-dir}$ [2]. Bu da onun optik şüalanmasının $10^{-3}\text{-}10^{-4}$ hissəsini təşkil edir. Ona görə də ultrabənövşəyi diapazonda fon şüalanmasının qalaktika-dan kənar komponentini ayırmaq optik diapazona nisbətən elə də çətin olmaz. Bu komponent ulduz olmayan mənbələrin – kvazarların və ulduzlararası qazın şüalanması haqqında informasiya daşıyacaqdır. Bu isə müşahidə oluna bilən ultrabənövşəyi diapazonda fona planetlərarası hidrogenin Günəş şüalanmasın-dakı H_α xəttinin enerjisi hesabına yaratdığı güclü şüalanma əlavə edilir. Buna baxmayaraq hələlik ultrabənövşəyi oblastda qalaktikalararası fon şüalanmasını ayırmaq mümkün olmamışdır.

Peyk müşahidələrinin nəticələrinə görə ultrabənövşəyi oblastda fon şüalanmalarının əsasını kvazarlar verir. Uzun müddət kvazarların spektri heç bir kimyəvi elementin spektiri ilə eyniləşdirilə bilinməmişdir. Aparılan tədqiqatlar-dan müəyyən olunmuşdur ki, onun spektrində müşahidə olunan spektral xətlər güclü qırmızı sürüşməyə məruz qalmış adi dumanlıqların spektrindəki xətlərdən ibarətdir. Kvazarların bizdən bir neçə min meqaparsek məsafədə olan ən uzaq və çox güclü şüalanma mənbələri olduqları aydınlaşdırılmışdır. Ultrabənövşəyi oblastda kosmik fon şüalanmalarını öyrənməklə qalaktikalararası qazın xassələ-rini və kainatda maddələrin paylanmasını müəyyən etmək olar. Uzaq kvazar-larda H_α udulma xəttinin müşahidə olunmaması göstərir ki, qalaktikalar-arası qaz yüksək dərəcədə ionlaşmışdır. Müşahidə oluna bilməyən ultrabənövşəyi diapazon $3,3 \cdot 10^{15} \text{ hs} > \nu > 3 \cdot 10^{15} \text{ hs}$ ν' ya $100 \text{ \AA} < \lambda < 312 \text{ \AA}$ oblastını əhatə edir [3]. Bu diapazonda şüalanma ulduzlararası mühitdəki neytral hidrogen tə-rəfindən udulduğu üçün Günəş sistemi həddlərində müşahidə oluna bilməz. Müxtəlif diapazonda verilmiş şüalanmanın diaqramı şəkil 1-də verilmişdir.

Rentgen oblastında kosmik fon şüalanmasının əsas mənbəyi dəqiq məlum deyil. Bu qalaktika nüvələri və qalaktika topalarında və kvazarlarda olan qızmar ulduzlararası qaz ola bilər. Rentgen oblastında şüalanma yüksək dərəcədə izot-roptur, yəni qalaktikalardan kənar təbiətə malikdir. Yalnız yumşaq rentgen ob-lastında fotonların enerjisi $E > 250 \text{ eV}$ olan diffuz şüalanmanın qalaktik koordi-natlarından asılılığı müşahidə olunur [4, 5]. Rentgen oblastında kosmik fon şüa-lanmaları aşağı tezlikli fotonların kosmik şüadəkə relyativistik elektronların sə-pilməsi hesabına baş verə bilər. Belə səpilmədə fotonun enerjisi kəskin artır və

o rentgen oblastına düşür. Tədqiqatlardan müəyyən olunmuşdur ki, qalaktikaların nüvəsində sərt rentgen şüalanması yaranan bu səpilmələrdir. Rentgen şüalanmasının yaranmasına daha bir mexanizmi qızmar qazda olan tormoz şüalanmasıdır.

Qamma diapazon ($\nu > 10^{20}$ Hz $E > 0.5$ MeV) qamma şüalanma da tərs Kompton effekti və isti qazlarla qarşılıqlı təsirdə olan relyativistik elektronlardan tormoz şüalanması nəticəsində yaranır. Bundan başqa qamma fotonlar başqa səbəblərdən yarana bilər. Bunlardan ən önəmliləri kosmik şüalanmaların tərkibində protonların ulduzlararası qaz atomları ilə toqquşması proton və antiproton annihilasiya və π^0 -mezonların yaranmasıdır. π^0 -mezonlar parçalanaraq iki



Şəkil 1.

qamma kvant əmələ gətirir. Kainatda olan antimaddənin miqdarının maddə miqdarı ilə bərabər olma ehtimalı azdır. Qırmızı sürüşmənin 0-dan 100-ə qədər dəyişməsi müddətində relikt şüalanma 300 K-dən 2,7 K-ə düşür və bu müddətdə kainatın maddəsinin milyardda biri annihilasiya edər. Əks halda qamma şüalanmanın müşahidə olunan fonu müşahidə olunan qiymətdən çox böyük olmalı idi. Bu istiqamətdə tədqiqatlar gələcəkdə qamma astronomiyanın kainatın təkamülünün tədqiqinə böyük rol oynayacağına inanılır.

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ş.Ə., Hüseynli M.A. Atmosferin radiasiya rejimi. Bakı: Elm, 2005, 325 s.

2. Амнуэль П.Р. Релятивистская астрофизика сегодня и завтра. Москва: Наука, 1979, 350 с.
3. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2006, 576 с.
4. Кури В.Г. Перспективы внеатмосферных астрономических исследований // Природа, 1972, № 6.
5. İsmayilov N.Z. Atmosferdənənar astronomiya. Bakı: Bakı Dövlət Universiteti, 2009, 174 s.

Ульви Велиев, Наиля Кардашбекова

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОНОВОГО КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В РАЗНЫХ ДИАПАЗОНАХ

Фоновое космическое излучение является электромагнитным излучением, не искаженным околоземными источниками. Интенсивность фонового космического излучения в большинстве спектральных диапазонах зависит от излучений многих далеких дискретных источников. В некоторых диапазонах оно не зависит от дискретных источников. Существование фонового космического излучения или является свойством всей вселенной, или связано с излучением межгалактической материи.

Ключевые слова: *фоновое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение.*

Ulvu Valiyev, Naila Gardashbeyova

STUDY OF COSMIC MICROWAVE BACKGROUND IN DIFFERENT RANGES

The background cosmic radiation is electromagnetic radiation, not distorted by near-Earth sources. The intensity of the CMB in the majority of spectral ranges of radiation depends on many distant discrete sources. In some ranges it is independent from the discrete sources. The existence of cosmic background radiation, or a property of the whole universe, or is associated with the emission of intergalactic matter.

Key words: *background radiation, X-rays, gamma-radiation.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

YUBİLEYLƏR VƏ XATİRƏLƏR

BAYRAM RZAYEV – 75

HƏR GÜNÜ MƏNALI VƏ FAYDALI KEÇƏN ALİM ÖMRÜ

Ömrünün 50 ildən çoxunu respublikamızda kimya elminin inkişafına həsr etmiş istedadlı kimyaçı alim Bayram Zülfüqar oğlu Rzayev 1941-ci il martın 21-də Naxçıvan rayonunun Kültəpə kəndində – kolxozçu ailəsində anadan olmuşdur. İlk təhsilini Kərimbəyli (Leninabad) kənd orta məktəbində alan Bayram Rzayev 1958-ci ildə orta məktəbi bitirərək Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunun kimya-biologiya fakültəsinə daxil olmuşdur. 1963-cü ildə institutu fərqlənmə diplomu ilə bitirir. Bayram Rzayev ali məktəbdə oxuduğu illərdə fakültə komsomol təşkilatının katibi olmuş, üçüncü kursdan başlayaraq Tələbə Elmi Cəmiyyətinin xətti ilə elmi tədqiqat işləri aparmışdır. İkinci kursda oxuyarkən Jdanov (Beyləqan) rayonunda pambıq yığımında fərqləndiyinə görə Bakı şəhər Nizami rayon komsomol təşkilatının “tərifnaməsi” ilə təltif edilmişdir.

Bayram Rzayev 1963-cü ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Qeyri-üzvi və Fiziki-kimya İnstitutunun aspiranturasına daxil olmuşdur. Aspiranturasının ikinci kursunda əyani şöbədən qiyabi şöbəyə keçmiş və analitik kimya laboratoriyasında kiçik elmi işçi kimi çalışmağa başlamışdır. O dövrdə Bayram müəllim institut komsomol təşkilatının katibi, “Gənc kimyaçı” divar qəzetinin redaktoru, ümumi institut seminarının katibi olmuş və Sovet İttifaqı Kommunist Partiyası sıralarına daxil olmuşdur. 1966-68-ci illərdə Axundov adına Xarici dillər institutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ikiillik kursa daxil olmuş və kursu müvəffəqiyyətlə bitirərək ingilis dili ixtisası üzrə müəllimlik vəsiqəsi almışdır.

1967-ci ildə “Palladimun ammonium-tetrarodanodiamminxromatla miqdarı təyini” (Reyneke duzu) mövzusunda dissertasiya müdafiə edərək kimya üzrə elmlər namizədi alimlik dərəcəsi almışdır. Dissertasiya işində palladiumun vəsfi və miqdarı təyini üçün damcı, mikrokristalloskopik, qraviometrik, həcmi, potensiometrik və amperometrik metodlarını işləmiş və həmin metodlarla palladiumu təmiz duzlarda, təbii birləşmələrdə və ərintilərdə təyini əsaslandırmışdır. 1969-cu ildə analitik kimya laboratoriyası nəzdində texnoloji qrup yaradılmış və SSRİ Nazirlər Soveti yanında Elm və Texnika komitəsindən “Ser-

pentinitlərin kompleks emalı” mövzusu üzrə alınmış işə aid tədqiqatlar apararaq süxurun məhlula keçirilməsi şəraitini müəyyən etmiş (serpentinit), SiO_2 , MgO , NiO -in alınması metodlarını işləyib hazırlamışdır. Bayram Rzayev eyni zamanda institut komsomol təşkilat katibi vəzifəsində çalışmışdır.

1972-ci ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyası Rəyasət heyətinin qərarı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasında yaradılmış Naxçıvan Elm Mərkəzinə laboratoriya müdiri və rəhbər müavini vəzifəsinə göndərilmişdir, tapşırılmış işləri uğurla yerinə yetirmişdir. Bu mənada Bayram Rzayev Naxçıvan Elm Mərkəzinin yaradıcılarından biri hesab edilir.

Bayram Rzayev uzun müddət Elmi Mərkəzin partiya təşkilat katibi və Naxçıvan şəhər bilik cəmiyyətinin sədri olmuşdur. 1974-cü ildə metal arsen və arsen(III)sulfidin DTS-dan alınması üzrə SSRİ Nazirlər Soveti yanında Elm və Texnika Komitəsindən mövzu və ştat alınmasında böyük rolu olmuşdur. Muxtar respublikada mineral sərvətlərin işlənməsi üzrə ilk laboratoriya məhz onun tərəfindən yaradılmış və ilk patent Bayram Rzayev tərəfindən alınmışdır.

Bayram Rzayev mineral xammalın kimyası və texnologiyası üzrə tanınmış mütəxəssisdir. Onun işlərində Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral sərvətlərinin elmi və praktiki əsaslarının işlənməsi mühüm yer tutur. DTS-dan arsenin çökdürülərək ayrılması və ondan metal arsenin alınması prosesi məhz Bayram Rzayev tərəfindən işlənmiş və tədqiqatların nəticəsi olaraq mənbədən ayrılan karbon qazının təmizlik dərəcəsi müəyyənləşdirilmiş, istifadəsi haqqında təqdimat hazırlanmış, onun əsasında isə Ordubad Xüsusi Konstruktor Bürosu tərəfindən sex qurulmuşdur. Hazırda həmin sex böyük zavoda çevrilmişdir. Bayram Rzayev yeni reaksiya üzrə As, Sb, İn, Sn, Mo-in sulfidlərinin ağır metal duzları ilə əmələ gətirdiyi üçlü birləşmələrin su mühitində və aşağı temperaturda alınması mümkünlüyünü müəyyənləşdirmiş və aparılan işlər üzrə patentlər alınmışdır. Bu sahədə tədqiqatlar bu gün də davam etdirilir.

Bayram Rzayevin rəhbərliyi altında Darıdağ auripigment və antimonit filizlərindən arsen və sürmənin bir sıra birləşmələrinin (As_2S_3 , As_2Se_3 , Sb_2S_3 , As_2O_3 , As, Sb_2Se_3 , Sb_2O_3) alınma texnologiyası işlənmişdir. Darıdağ arsen filizindən natrium tioarsenit və arsenit qarışığından ibarət ikiqat arsen zəhəri preparatı hazırlanmış və heyvandarlıqda qotur xəstəliyinin törədicisi olan ikso-dide gənələrinə qarşı geniş miqyasda – Gömrü sovxozunda 400 başdan çox xırda buynuzlu heyvan üzərində sınaqdan keçirilmişdir. Sınaqdan sonra preparatın güclü təsirə malik olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Bayram Rzayev 2003-cü ildən etibarən Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin Təbii Ehtiyatlar İnstitutunun “Mineral xammalın kimyası və texnologiyası” laboratoriyasına rəhbərlik edir. Hazırda Bayram Rzayevin iştirakı ilə laboratoriya əməkdaşları tərəfindən Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral sərvətləri, o cümlədən Parağaçay molibdenit filizi işlənmiş, ondan MoO_3 , $(\text{NH})_2\text{MoO}_4$, $(\text{NH})_2\text{MoS}_4$ və digər üçlü birləşmələr alınmışdır. Bu sahədə tədqiqatlar bu gün də davam etdirilir.

Bayram Rzayev tərəfindən Naxçıvan daş duzundan tibbi NaCl və mərmərdən tibb sahəsində istifadə edilən CaCl_2 -in alınma texnologiyası işlənmiş və yeni metod kimi patentləşdirilmişdir. Bayram Rzayev 2005-ci ildə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Kimya Problemləri İnstitutunun Elmi Şurasında “Arsen və sürmənin oksid, sulfid, selenidlərinin və bir sıra tiobirləşmələrinin yeni alınma metodlarının işlənməsi” mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə edərək kimya elmlər doktoru alimlik dərəcəsi almışdır.

Bayram Rzayevin tədqiqatlarının nəticələri 200-dən çox elmi məqalədə, o cümlədən 18 müəlliflik şəhadətnaməsi və patentdə, 33 monoqrafiya və kitabda öz əksini tapmışdır. O, həmçinin, 60-dan çox elmi populyar məqalənin müəllifidir. Alimin dəyərli əsərlərindən olan “Mumiyalamanın sirri” kitabında 5 min il əvvəl Misirdə yerinə yetirilən, lakin işlənmə texnologiyası dövrümüzə gəlib çatmayan mumiyalama prosesinin texnologiyasını açmış və yeni mumiyalama metodu işləyib hazırlamışdır.

Bayram Rzayevin “Möcüzələr aləmi” adlı kitabı da hamı tərəfindən maraqla qarşılanan bir kitabdır. Onun “Arsen və Darıdağ termal suyu”, “Dəri texnologiyası”, “Molibden”, “İndium” kitabları da sanballı elmi nəşrlərdəndir. Adı çəkilən kitablardan bu sahədə çalışan hər bir elmi işçi və universitet tələbəsi faydalı şəkildə bəhrələnmə bilər.

Bayram müəllimin “Bənzərsiz düha – Hüseyn ibn Abdulla...ibn Sina (Avisenna)”, “Bəşəri düha: Mühəmməd ibn Mühəmməd ibn Həsən – Nəsirəddin Tusi”, “Davud və oğlu Süleyman: Həqiqət və rəvayətlər” kimi iri həcmli monoqrafiyaları da oxucular tərəfindən maraqla qarşılanan əsərlərdəndir. Bayram Rzayevin Əhməd Qarayevlə birlikdə yazdığı “Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətləri: hazırkı vəziyyəti və perspektivləri” monoqrafiyasında isə muxtar respublikanın filiz və qeyri-filiz yataqlarının tam spektri əks olunmuşdur.

Bayram müəllimin bu yaxınlarda çapdan çıxmış iki cildlik “Kimya tarixi” kitabı da bütün kimyaçılar üçün çox faydalı nəşrdir.

Naxçıvan Elm Mərkəzində işlədiyi illərdə mərkəzin əsərlərinin hazırlanması və nəşri bilavasitə Bayram müəllimin adı ilə bağlı olmuşdur. Bayram Rzayev bu gün də həmin missiyanı həyata keçirir. O, indi də Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsində nəşr olunan “Xəbərlər” jurnalının təbiət və texniki elmlər seriyasının məsul katibi olaraq bu fəaliyyətini davam etdirir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin 03 noyabr 2015-ci il tarixli Sərəncamı ilə Prezidentin fərdi təqaüdünə layiq görülən Bayram Rzayev 2010-cu ildə Elmin İnkişafı Fondunun birinci qrant layihəsi müsabiqəsinin ilk qaliblərindən biri olmasındır.

Əhməd QARAYEV,
kimya üzrə fəlsəfə doktoru

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Физза Мамедова, Алиаддин Аббасов. Вычисление энтальпии сорбции ионов цветных металлов комплексообразующими ионитами.....	6
Байрам Рзаев, Турадж Сулейманова. Синтез теоарсенитов меди (I) в водной и органической средах.....	14
Ахмед Караев. Изучение условий получения трисульфида сурьмы методом сублимации из дарыдагской сурьмяной руды.....	22
Горхмаз Гусейнов. Исследование условий получения тиостаннатов меди (I) в смеси этанол-вода.....	29
Гюнель Мамедова. Основные структурные характеристики природного морденита Нахчывана.....	38
Алия Рзаева. Изучение условий синтеза селенида меди-индия.....	47
Нигяр Бабаева. Получение тиомолибдата серебра состава Ag_4MoS_5	51
Рафиг Гулиев. Изучение условий получения соединения селенида сурьмы-свинца гидротермальным синтезом.....	57
Махнур Джафарли. Хелатообразующие свойства ионитов Diaion CR-11 и Dowex M-4195.....	63

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов, Ламия Гулиева. Новые виды для флоры Нахчыванской Автономной Республики.....	70
Алияр Ибрагимов. Распространение, биоэкологические особенности, промышленное значение и запасы растения <i>Zosima orientalis</i> Hoffm. (<i>Ariaceae</i>) на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	85
Варис Кулиев. Биологические особенности сорта Нахчыван гойджеси.....	92
Анвар Ибрагимов. Таксономический анализ деревьев и кустарников, распространенных в лесной экосистеме Нахчыванской Автономной Республики.....	100
Тейюб Пашаев. Биоэкологические особенности некоторых видов деревьев, возделываемых в ботаническом саду.....	110
Парвиз Фатуллаев. Исследование устойчивости к биотическим факторам и экономических характеристик гибридов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	116
Рамиз Алекперов, Айдын Ганбарли. Результаты фитохимического анализа, биоморфологические и медицинские особенности вида <i>Stachys inflata</i> Benth. – чистец вздутый, входящего в род <i>Stachys</i> L., распространенного во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	124

Фатмаханум Набиева. Перспективные виды некоторых родов семейства <i>Scrophulariaceae</i> Juss., распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики, и возможности их эффективного использования.....	130
Гамида Сеидова. Виды семейства <i>Polyporaceae</i> , распространенные в Биченекском лесу Нахчыванской Автономной Республики.....	138
Зульфия Салаева. Биоэкологические особенности видов родов <i>Aconitum</i> L. и <i>Adonis</i> L. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	145
Логман Байрамов. Генофонд груши в Нахчыванской Автономной Республике.....	151
Орхан Багиров. Исследование генофонда сортов алычи в Нахчыванской Автономной Республике.....	157
Энзаль Новрузова. Папоротники, распространенные в различных экотопах Нахчыванской Автономной Республики.....	163
Сейфали Кахраманов. Первичное исследование сапрогенных водорослей – индикаторов загрязнений в водоемах Нахчыванской Автономной Республики.....	168
Гюнель Сеидзаде. Сбор, разведение и реинтродукция в природных зонах видов дикой пшеницы (<i>Triticum</i> L.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	176
Ибрагим Гасанов. Изучение морфологии и полезных характеристик видов семейства <i>Geraniaceae</i> Adans, распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	184
Сура Рагимова. Исследование фитохимического состава вида <i>Cerasus microcarpa</i> Boiss. (вишня мелкоплодная).....	193
Намиг Аббасов. Современное состояние и кормовая ценность рода <i>Chrysaspis</i> Desv. во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	199
Исмаил Мамедов. Динамика распространения видов <i>Eimeria</i> крупного рогатого скота в различных экологических зонах Нахчыванской Автономной Республики.....	206
Адиль Алиев, Намиг Мустафаев, Акиф Байрамов, Тапдыг Мамедов. К изучению ихтиофауны водоемов Нахчыванской Автономной Республики и зоопланктона Батабатского водохранилища.....	213
Арзу Мамедов. Фауна малочисленных наземных позвоночных Нахчыванской Автономной Республики.....	225
Махир Магеррамов, Халид Алиев. К изучению ос-блестянок (<i>Hymenoptera</i> , <i>Chrysidoidea</i> , <i>Chrysididae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	234

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев. Диэлектрические свойства и критические точки монокристаллов сульфида свинца.....	240

Махбуб Казымов. Исследование рассеянного света.....	247
Назиля Махмудова. Получение методом отжига тонкой пленки соединения Cu_2SnS_3 и ее исследование.....	251

ГЕОГРАФИЯ

Илаха Сеидова. Экологическое состояние ландшафтных компонентов в Нахчыванской Автономной Республике.....	256
Гияс Гурбанов. Артезианские колодцы Шарурского района.....	261

ИНФОРМАТИКА

Вахид Аскеров, Ровшан Багиров. Алгоритм оптимизации систем водных хозяйств.....	266

АСТРОФИЗИКА

Гулу Газиев. Солнце и его влияние на жизнь Земли.....	273
Азад Мамедли. Об эволюции орбиты Сатурна при звездных сближениях с Солнечной системой.....	281
Аловсат Дадашов. Исследование связи больших планет с периодическими кометами.....	293
Руслан Мамедов. Койперовы тела: Эрида и Плутон.....	298
Ульви Велиев, Наиля Кардашбекова. Исследование фонового космического излучения в разных диапазонах.....	305

ЮБИЛЕИ И МЕМУАРЫ

Ахмед Караев. Байрам Рзаев – 75. Жизнь ученого, каждый день которой проходит с пользой и смыслом.....	309

CONTENTS

CHEMISTRY

Fizza Mammadova, Aliaddin Abbasov. Calculation of enthalpy of non-ferrous metal ions sorption by complexing resins.....	6
Bayram Rzayev, Turaj Suleymanova. Synthesis of copper (I) thioarsenites in water and organic media.....	14
Ahmed Garayev. Study of antimony trisulfide producing by sublimation method of Darydagh antimony ore.....	22
Gorkhmaz Husseinov. Study of copper (I) tiostannate obtaining conditions in ethanol-water mixture.....	29
Gunel Mammadova. Primary structural characteristics of Nakhchivan natural mordenite.....	38
Aliya Rzayeva. Study of copper-indium sulfide synthesis conditions.....	47
Nigar Babayeva. Production of silver thiomolybdate of Ag_4MoS_5 composition.....	51
Rafiq Guliyev. Study of hydrothermal synthesis production of antimony-lead selenide compound.....	57
Mahnur Jafarli. Chelating properties of Diaion CR-11 and Dowex M-4195 resins.....	63

BIOLOGY

Tariyel Talibov, Lamiya Guliyeva. New species for the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	70
Aliyar Ibrahimov. Distribution, bioecological features, industrial importance and reserves of <i>Zosima orientalis</i> Hoffm. plant (<i>Apiaceae</i>) in the Nakhchivan AUTONOMOUS republic's territory.....	85
Varis Guliyev. Biological features of the Nakhchivan Joygesi variety.....	92
Anvar Ibrahimov. Taxonomic analysis of trees and shrubs, widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic forest ecosystem.....	100
Teyyub Pashayev. Bioecological characteristics of some tree species cultivated in the Botanical Garden.....	110
Parviz Fatullayev. Study of hard wheat hybrids' economic characteristics and stability to biotic factors under the Nakhchivan Autonomous Republic's conditions.....	116
Ramiz Alakbarov, Aydın Qanbarli. The results of phytochemical analysis, biomorphological and medical features of <i>Stachys inflata</i> Benth. species belonging to <i>Stachys</i> l. genus widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	124

Fatmakhhanum Nabiyeva. Perspective species of some genera of the <i>Scrophulariaceae</i> Juss. family, widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory and the possibility of their effective use.....	130
Hamida Seyidova. Species of <i>Polyporaceae</i> family, spread in the Biche-nek forest of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	138
Zulfiya Salayeva. Bioecological features of the species belonging to the <i>Aconitum</i> L. and <i>Adonis</i> L. genera in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	145
Logman Bayramov. Pear gene pool in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	151
Orkhan Bagirov. Investigation of alycha varieties' genofond in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	157
Enzale Novruzova. Ferns widespread in different ecotopes of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	163
Seyfali Gahramanov. Primary research of saprogenous algae as indicators of pollution in water reservoirs of the Nakhchivan Autonomous Republic....	168
Gunel Seyidzadeh. Collection, growing and reintroduction into natural areas of wild wheat (<i>Triticum</i> L.) species widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	176
Ibrahim Hasanov. Study of morphology and useful features of species belonging to the Geranium family (<i>Geraniaceae</i> Adans), widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	184
Sura Rahimova. Investigation of phytochemical composition of the <i>Cerasus microcarpa</i> Boiss. (small-fruited cherry) species.....	193
Namiq Abbasov. Present situation and feeding value of the <i>Chrisaspis</i> Desv. genus in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	199
Ismayil Mammadov. Dynamics of <i>Eimeria</i> species' distribution among cattle in different ecological zones of the Nakhchivan Autonomous Republic....	206
Adil Aliyev, Namiq Mustafayev, Akif Bayramov, Tapdiq Mammadov. Study of ichthyofauna in reservoirs of the Nakhchivan Autonomous Republic and zooplankton of the Batabat storage reservoir.....	213
Arzu Mammadov. Fauna of small in number terrestrial vertebrates of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	225
Mahir Maharramov, Khalid Aliyev. For study of cuckoo wasps (<i>Hymenoptera, Chrysidoidea, Chrysididae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic...	234

PHYSICS

Mammad Huseynaliyev. Dielectric properties and critical points of lead sulfide crystals.....	240
Mahbub Kazimov. Investigation of scattered light.....	247
Nazila Makhmudova. Production of Cu_2SnS_3 thin film by annealing and its research.....	251

GEOGRAPHY

Ilaha Seyidova. Ecological state of landscape components in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	256
Gias Gurbanov. Artesian wells in the Sharur district.....	261

INFORMATICS

Vahid Asgarov, Rovshan Bagirov. Water economy systems optimization algorithm.....	266

ASTROPHYSICS

Gulu Haziyeu. Sun and its impact on the Earth's life.....	273
Azad Mammadli. The evolution of the Saturn's orbit at a star's approach to the Solar system.....	281
Alovsat Dadashov. Study of large planet connection to periodic comets.....	293
Ruslan Mammadov. Kuiper bodies: Eris and Pluto.....	298
Ulvu Valiyev, Naila Gardashbeyova. Study of cosmic microwave background in different ranges.....	305

JUBILEES AND MEMOIRS

Ahmed Garayev. Bayram Rzayev – 75. The scientist whose every day life is full of meaning and benefit.....	309

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ

1. Jurnalın əsas məqsədi elmi keyfiyyət kriterilərinə cavab verən orijinal elmi məqalələrin dərc edilməsindən ibarətdir.
2. Jurnalda başqa nəşrlərə təqdim edilməmiş yeni tədqiqatların nəticələri olan yığcam və mükəmməl redaktə olunmuş elmi məqalələr dərc edilir.
3. Məqalənin həmmüəlliflərinin sayının üç nəfərdən artıq olması arzuolunmazdır.
4. Məqalələrin keyfiyyətinə, orada göstərilən faktların səhhiyyəsinə müəllif birbaşa cavabdehdir.
5. Məqalələr AMEA-nın həqiqi və müxbir üzvləri və ya redaksiya heyətinin üzvlərindən biri tərəfindən təqdim edilməlidir.
6. Məqalələr üç dildə – Azərbaycan, rus və ingilis dillərində çap oluna bilər. Məqalənin yazıldığı dildən əlavə digər 2 dildə xülasəsi və hər xülasədə açar sözlər verilməlidir.
7. Məqalənin mətni jurnalın redaksiyasına fərdi kompyuterdə, A4 formatlı ağ kağızda, “12” ölçülü hərflərlə, səhifənin parametrləri yuxarıdan 2 sm, aşağıdan 2 sm; soldan 3 sm, sağdan 1 sm məsafə ilə, sətirdən-sətrə “defislə” keçmədən, sətir aralığı 1,5 interval olmaq şərti ilə rus və Azərbaycan dilində Times New Roman şriftində yazılaraq, 1 nüsxədə çap edilərək, disketlə birlikdə jurnalın məsul katibinə təqdim edilir. Mətnin daxilində olan şəkil və cədvəllərin parametri soldan və sağdan 3,7 sm olmalıdır.
8. Səhifənin sağ küncündə “12” ölçülü qalın və böyük hərflərlə müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı yazılır.
9. Aşağıda işlədiyi təşkilatın adı və müəllifin E-mail adresi, “12” ölçülü adi və kiçik hərflərlə yazılır (məs.: AMEA Naxçıvan Bölməsi; E-mail: ada.nat.res@mail.ru). Daha sonra 1 sətir boş buraxılmaqla aşağıdan “12” ölçülü böyük hərflərlə məqalənin adı çap edilir. Sonra məqalənin yazıldığı dildə “10” ölçülü hərflərlə, kursivlə xülasə və açar sözlər yazılır.
10. Mövzu ilə bağlı elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır və istifadə olunmuş ədəbiyyat xülasələrindən əvvəl “12” ölçülü hərflərlə, kodlaşdırma üsulu və əlifba sırası ilə göstərməlidir. “Ədəbiyyat” sözü səhifənin ortasında qalın və böyük hərflərlə yazılır.

Ədəbiyyat siyahısı yazıldığı dildə adi hərflərlə verilir. Məs.:

Kitablar:

Qasimov V.İ. Qədim abidələr. Bakı: Işıq, 1992, 321 s.

Kitab məqalələri:

Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvanda elm və mədəniyyət / Azərbaycan tarixində Naxçıvan, Bakı: Elm, 1996, s. 73-91.

Jurnal məqalələri:

Baxşəliyev V.B., Quliyev Ə.A. Gəmiqaya təsvirlərində yazı elementləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2005, № 1, s. 74-79.

11. Məqalənin xülasəsində müəllifin adı və soyadı “12” ölçülü kiçik, qalın hərflərlə; mövzunun adı böyük, qalın hərflərlə; xülasənin özü isə adi hərflərlə yazılır. Xülasə məqalənin məzmununu tam əhatə etməli, əldə olunan nəticələr ətraflı verilməlidir.
12. Məqalədəki istinadlar mətnin içərisində verilməlidir. Məs.: [4, s. 15]
13. Məqalələrin ümumi həcmi, grafik materiallar, fotolar, cədvəllər, düsturlar, ədəbiyyat siyahısı və xülasələr də daxil olmaqla 5-7 səhifədən çox olmamalıdır.
14. Məqaləyə müəlliflər haqqında məlumat (soyadı, adı və atasının adı, iş yeri, vəzifəsi, alimlik dərəcəsi və elmi adı, ünvanı, E-mail adresi, iş və ev telefonları) mütləq əlavə olunmalıdır.

QEYD: AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Xəbərlər” jurnalına təqdim olunan məqalələrin sayının çoxluğunu və “Tusi” nəşriyyatının imkanlarının məhdudluğunu nəzərə alaraq bir nömrədə hər müəllifin yalnız bir məqaləsinin çap edilməsi nəzərdə tutulur.

AMEA Naxçıvan Bölməsinin elmi nəşri
№ 4 (44)

Nəşriyyatın direktoru: *Qafar Qərib*
Redaktor: *Zülfüyyə Məmmədli*
Korrektor: *Yelena Muxtarova*
Operatorlar: *İlhamə Əliyeva,*
Aynur Təhməzova
Proqramçı mühəndis: *Taleh Maxsudov*

Yığılmağa verilmişdir: 01.11.2016
Çapa imzalanmışdır: 25.11.2016
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
20 çap vərəqi. 320 səhifə
Sifariş № 100. Tiraj: 300

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.
Ünvan: *Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.*
E-mail: tusinesr@rambler.ru