

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4791

XƏBƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 4

Naxçıvan, “Tusi” – 2018, Cild 14

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**, biologiya üzrə elmlər doktoru, dosent **İ.B.Məmmədov**, fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru **Q.Ə.Həziyev**.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin
“Xəbərlər”i, 2018, № 4, 336 s.

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

M Ü N D Ə R İ C A T

KİMYA

Əliəddin Abbasov, Səadət Məmmədova. Qüvvətli turşu kationitləri-ikivalentli metal-ionları: tarazlıq, kinetika və termodinamika.....	6
Bayram Rzayev, Hüseyn İmanov. Su mühitində arsen(V) sulfidin mis(II) sulfatla qarşılıqlı təsir şəraitinin araşdırılması.....	14
Əhməd Qarayev. Sürmə(III) selenidin su mühitində alınma şəraitinin araşdırılması.....	20
Fizzə Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yeraltı su ehtiyatları və onların kimyəvi-ekoloji xüsusiyyətləri.....	25
Qorxmaz Hüseynov. Hidrokimyəvi metodla gümüş tioindatların alınması.....	32
Günel Məmmədova, Məmməd Çıraqov. Təbii Naxçıvan seolitinin əsasında ZK-19 sintezi.....	38
Mahnur Cəfərli. Amberlite tipli kationitlərlə Cd^{2+} ionunun sorbsiyasının IQS-metodu ilə öyrənilməsi.....	45
Rafiq Quliyev. Mis tiostibitin qliserin mühitində alınması.....	52
Nərgiz Salamova. Soya yağı turşu fraksiyası etilolamidləri və propilen oksidi əsasında alınan oksipropilatların neftiyyəci və neftdispersləyici xassələri.....	58
Ziyafəddin Əsədov, Təranə Poladova. Yeni katanion tipli səthi-aktiv dodesilmonoetilammonium pentanoat duzunun sintezi və tədqiqi.....	66
Durna Ağamalıyeva, Vəqif Abbasov, Nizami Mürsəlov, Afaq Əzizbəyli. Sintetik neft turşuları əsasında alınmış amidoamin törəməsinin qeyri-üzvi komplekslərinin korroziya inhibitoru kimi tədqiqi.....	70

BİOLOGİYA

Tariyel Talıbov, Samirə Xudaverdiyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan süddüyükimilər fəsiləsinin nadir növləri.....	74
Əliyar İbrahimov, Musa Cabbarov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış <i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm., <i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude., <i>Bifora radians</i> Bieb. və <i>Smyrniium perfoliatum</i> L. (<i>Apiaceae</i> Lindl.) növlərinin əhəmiyyəti və ehtiyatı.....	82
Varis Quliyev. Naxçıvan Muxtar Respublikasının tarixinə dair zoopaleontoloji və fitopaleontoloji dəlillər.....	90
Fatmaxanım Nəbiyeva. Keçiqulağıkimilər fəsiləsinin qarabugda, dişlicə, makrosirindion, ortantella cinslərinə daxil olan növlərin sistematik təhlili.....	95
Ənvər İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşəsalma ilə əlaqədar rayonlaşdırılması.....	101
Humirə Hüseynova, Gülnarə Bahadurlu, Elşad Qurbanov. Şimali Xəzər sahilində Siyəzən rayonu Böyük və Kiçik Həmyə kəndətrafi örüşlərin bitki örtüyünün tədqiqatı.....	109
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yumşaq buğda hibridlərinin məhsuldarlıq elementlərinə görə öyrənilməsi.....	117
Ramiz Ələkbərov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan dalaşkimilər fəsiləsinə daxil olan növlər.....	124
Sahib Hacıyev, Valeh Vəliyev. Arazboyu zonada torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması.....	130
Teyyub Paşayev. Andre anturiumu (<i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex andré) bitkisinin Nəbatat bağında introduksiyası və öyrənilməsi.....	137

Loğman Bayramov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən armud bitkisinin genetik ehtiyatlarının tədqiqi.....	141
Əfruz Nəsirova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat ərazisində yayılmış ya-banı tərəvəz bitkilərinin sistematik təhlili.....	147
Seyfəli Qəhrəmanov. Araz su anbarının göy-yaşıl yosunlarının taksonomik spektri və ekologiyası.....	154
Həmidə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan qasteromisetlər qrupunun taksonomik spektri.....	161
İbrahim Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan dağ nanəsi (<i>Ziziphora</i> L.) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji xüsusiyyətləri, yayılması və fitokimyəvi tərkibi haqqında.....	166
Namiq Abbasov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Gentianella umbellata</i> Bieb. – çətirli gentianella növünün tədqiqinə dair.....	171
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yonca bitkisinin (<i>Medicago sativa</i> L.) vegetasiya fazalarının öyrənilməsi.....	176
Lamiyə Quliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan lələkimilərin nadir növləri və onların qorunması.....	181
Raifə Salmanova. <i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó növünün populyasiyalarının qiymətləndirilməsi.....	187
Qədir Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının bəzi fəsilələrinin subendəmləri.....	192
İsmayıl Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ev ördəklərinin (<i>Anas platyrhynchos</i>) eymeriyaları.....	196
Akif Bayramov. Araz su anbarında zooplanktonun kütləvi növləri.....	200
Tahir Kərimov, Arzu Məmmədov. Azərbaycanda ağqartalın (<i>Neophron percnopterus</i>) qida tərkibi və ona təsir edən amillər.....	206
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının <i>Bombini</i> Latreille, 1802 (<i>Hymenoptera: Apoidea: Apidae</i>) tribasının arıkimiləri.....	213
Reyhan İbrahimova. Azərbaycanda əhli itkimi və pişikkimilərin başlıca helmintoz törədicilərinin yayılmasının bioekoloji xüsusiyyətləri.....	222
Səkinə Vəliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında perspektivli dərman bitkilərinin heyvandarlıqda və quşçuluqda tətbiqi.....	228
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının qazkimilər (<i>Anseriformes</i>) dəstəsi.....	234
Sevilə Rüstəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında bal arılarının aspergillyozu, profilaktika və mübarizə tədbirləri.....	239
İlahə Mənsimova. Ağzıbir gölünün sərbəstyaşayan infuzorlarının qida zəncirində mövqeyi (Dəvəçi limanı).....	243
Gülşad Məmmədova. Sarkosporidilərin kənd təsərrüfatı heyvanlarında törətdiyi xəstəliklər.....	249
Orxan Bağirov. Alça formalarında məhsuldarlıq indeksinin tədqiqi.....	253

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev. Spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin analizində “Graphical analysis” proqramının nəticələrinin doğruluğunun yoxlanması.....	258
Məhbub Kazımov. Külək axınının yüksək qülləli konstruksiyalara və hündür qurğulara təzyiqi.....	263

Nazilə Mahmudova. Cu_2SnS_3 birləşməsindən nazik təbəqənin alınması və onun tədqiqi...	269
Sara Yasinova, Məryəm Əsgərova. Polimorf modifikasiyaların dayanıqlılığının termodinamikası və onlar arasındakı tarazlıq.....	273

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Günəş-Yer əlaqələrinin müasir konsepsiyaları və problemləri haqqında.....	276
Azad Məmmədli. Tusi cütlüyü haqqında.....	282
Ruslan Məmmədov. CH Cyg simbiotik ulduzu.....	286
Ülvü Vəliyev, Nailə Qardaşbəyova. Təbii elektromaqnit şüalanma mənbələri.....	290
Türkan Məmmədova, Türkanə Əliyeva. Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqları sistemi haqqında.....	293
Vəfa Qafarova. Kepler qanunları.....	298

COĞRAFIYA

Əli Həsənov, Ülviyyə İsgəndərova, İlahə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikasının orta dağlıq zonasında təbiətə antropogen təsir formaları.....	302
Qiyas Qurbanov, Yaqub Bababəyli. Sədrək düzənliyinin hidrogeoloji şəraitinə dair...	306
Lamiyə Əliyeva. “Araz su qovşağı” su anbarının hidroqrafik xüsusiyyətləri və ekoloji vəziyyəti.....	310
Rəşail İsmayılov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bulaqları və onların hidrogeoloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi.....	314
İlkin Vəlibəyov. Van və ona bitişik ərazilərdə baş verən zəlzələlərin Naxçıvan Muxtar Respublikasına təsiri.....	322

KİMYA

ƏLİƏDDİN ABBASOV,
SƏADƏT MƏMMƏDOVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ada.nat.res@mail.ru

QÜVVƏTLİ TURŞU KATIONİTLƏRİ-İKİVALENTLİ METAL-İONLARI: TARAZLIQ, KİNETİKA VƏ TERMODİNAMİKA

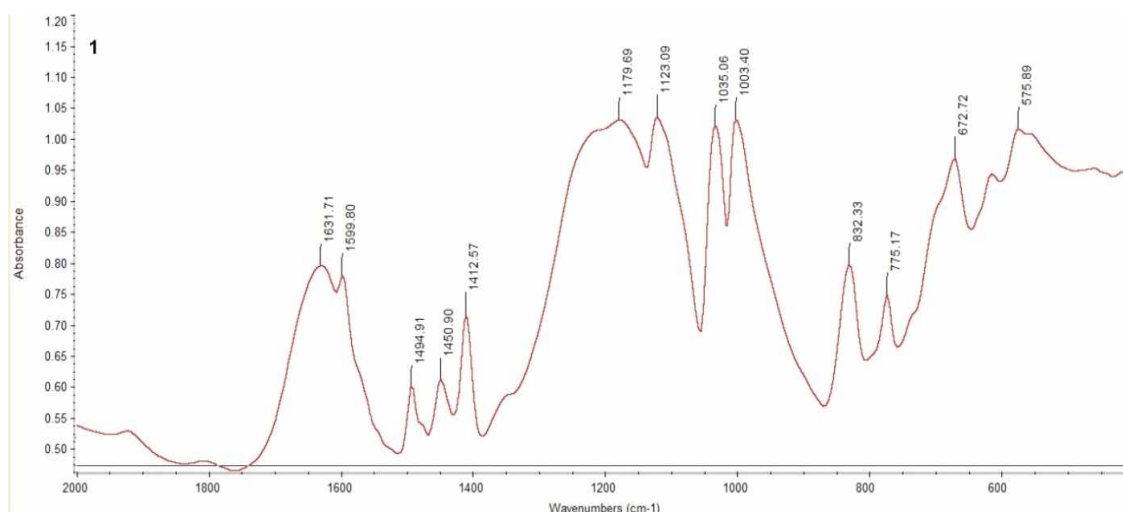
H⁺-formalı qüvvətli turşu kationitləri Diaion RCP160M və Dowex 50Wx8 ilə Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ və Pb²⁺-ionlarının sorbsiyasının tarazlıq şəraiti öyrənilmiş, sorbsiya izotermələri çəkilmiş, izotermələri ifadə edən uyğun tənliklər təklif edilmişdir. Seçilən qatılıqda proseslərin sürətinin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğu müəyyənəşdirilmiş, tarazlıq və kinetik məlumatlar əsasında termodinamik parametrlər hesablanmış, istiliyin ayrılması və entropiyanın azalması ilə seçiciliyin entalpiya amili ilə idarə olunduğu göstərilmişdir.

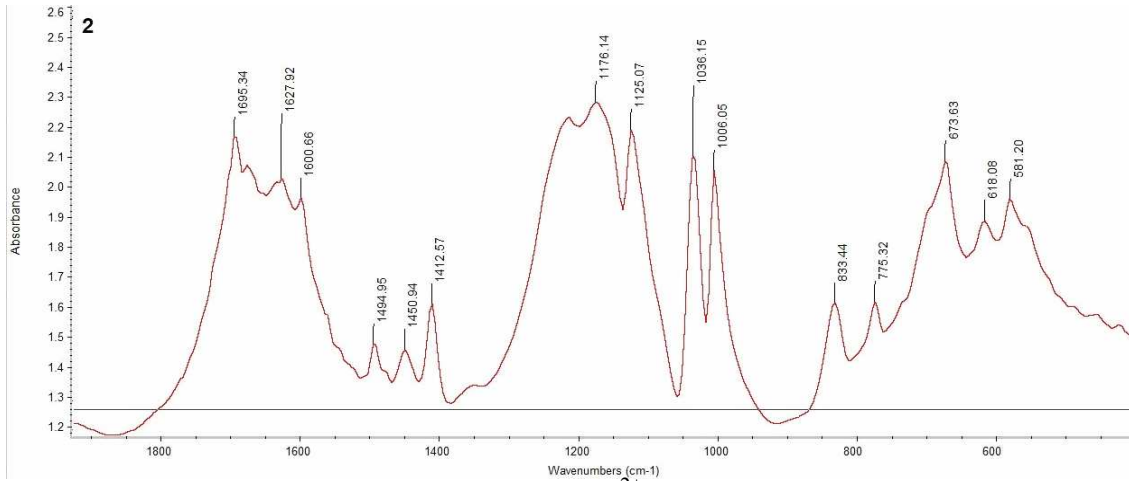
Açar sözlər: Kationitlər, ikivalentli metal ionları, sorbsiya izotermələri, Lenqmyür və Freyndlix modelləri, kinetik və termodinamik kəmiyyətlər.

İonların qatılaşdırılması, konkret ionun mürəkkəb sistemdən çıxarılması və digər ionlardan ayrılması üçün şəraitin seçilməsi və optimallaşdırılmasında, eləcə də texnoloji avadanlıqların hesablanması və layihələndirilməsində ion dəyişmə tarazlığı haqda məlumatların olması zəruri şərtidir. İon dəyişmənin tarazlıq şəraitinin öyrənilməsi sonucda izoterm tənliyinin çıxarılmasına və dəyişmə sabitinin və ya seçicilik əmsalının təyin olunmasına gətirib çıxarır. Buna görə də sorbsiyanın seçiciliyinin yüksəldilməsi ilə bağlı model məhlullardan araşdırmaların aparılması aktual problem kimi qəbul edilir. Araşdırmanın məqsədi nəzərdən keçirilən ionitlərin sorbsiya qabiliyyətlərini müqayisəli dəyərləndirmək, onların əlvan metal ionları ilə qarşılıqlı təsirini öyrənmək olubdur.

Sorbsiya proseslərində kompleksəmələgətirici metal ionları sulfokationitlərin sulfogrupları ilə kifayət qədər davamlı tutulub saxlanmadığından məhlulda arzuolunmayan kompleksəmələgəlmə reaksiyaları gerçəkləşir, axırncı reaksiyalar isə liqand sorbsiyanı əngəlləyirlər. Müşahidə olunan bu effekt bir sıra müəllifləri sulfokationitlərin müxtəlif proseslərdə uyğunlaşdırılmasının gərəksiz olduğu qənaətinə gətirmiş, bu yanaşmanın daha sərt tərəfdarları isə ümumiyyətlə, sulfokationitləri praktik olaraq sorbsiya proseslərindən uzaqlaşdırmağı məsləhət görmüşlər [1]. Bu baxımdan son zamanlar üstünlük əsasən karboksil kationitlərə verilməklə, iminodiasetat funksional qruplu və ya tərkibində fosfor saxlayan ionitlərə üstünlük verilir [2]. Bu ionitlərin funksional qrupları kompleksəmələgəlmə hesabına metal ionlarını daha effektiv tutub saxlamaqla, yaranan rabitənin davamlılığını xeyli gücləndirirlər. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, bu zaman ionitin liqanddəyişmə tutumu hissediləcək dərəcədə azalır. Əvvəlki araşdırmalarımızda karboksil, iminodiasetat, aminofosfon funksional qruplu ionitlərlə metal ionlarının sorbsi-

yasını incələdiyimizdən [3-5], təqdim edilən araşdırmada sulfoqruplu qüvvətli turşu kationitləri Diaion RCP160M və Dowex 50Wx8 ilə ikivalentli metal ionlarının sorbsiyasının sonucları mütəxəssislərin mühakiməsinə təqdim edilir. Hər iki kationit stiroldivinilbenzol matrisalı olub, H^+ formada buraxılırlar. Diaion RCP160M-yüksək məsəməli, Dowex 50Wx8 isə gel strukturludur. Diaion RCP160M və Dowex 50Wx8-in ümumi dəyişmə tutumları və tutumları uyğun olaraq 1,50 meq/mL, 4,50 meq/g və 1,70 meq/mL, 4,80 meq/g-dır [6]. Kationitlərin İQ-spektrləri məlum metodika üzrə KBr-lə həbləri hazırlanmaqla Nicolet IS-10 spektrometrində çəkilmiş, spektrlərin 500-1800 cm^{-1} aralığı daha informativ olduğundan, həmin oblastlar dəyərləndirilmək üçün seçilmişlər. Daha intensiv udulma sulfoturşu hidratlarının valent rəqslərinə uyğun asimmetrik (1179,69-1123,09 cm^{-1}) və simmetrik (1035,06-1003,40 cm^{-1}) oblastlarda müşahidə olunur. Hər iki kationit H^+ -formada istifadə olunduğundan göstərilən zolaqlar bir neçə maksimuma parçalanırlar. 1350-1330 cm^{-1} və 1170-1160 cm^{-1} diapazonlarında müşahidə olunan rəqslər $-SO_3H$ qrupundakı $S = 0$ fraqmentlərinin simmetrik və asimmetrik rəqslərinə aiddir. 907-900 cm^{-1} -də müşahidə olunan çiyin S-OH birqat rabitəsinə aid valent rabitəsinə xarakterizə edir. Metal ionları ilə sorbsiya zamanı $-SO_3H$ strukturu ionlaşmış $-SO_3^-$ formasına keçdiyindən, bu quruluş kükürlə oksigen atomlarının 3 bərabərgüclü rabitəsi ilə xarakterizə olunur. Bu rəqslərin superpozisiyası 1200 cm^{-1} oblastında bir udulma zolağı ilə xarakterizə olunmalıdır. Lakin gerçəklikdə $-SO_3^-$ ionu metal kationları ilə qarşılıqlı təsirdə olduqda simmetriyanın pozulması ilə bağlı 1220 və 1180 cm^{-1} oblastlarında zolağın parçalanması baş verir. Bu effekt metal kationu ilə sulfoqrup anionunun qarşılıqlı təsirindən sulfoqrupun polyarlaşması ilə izah olunur [7,8]. Çünki, metal ionu sulfoqrupun oksigen atomuna nəzərən asimmetrik vəziyyətdə yerləşməlidir. Cu^{2+} ionu ilə qarşılıqlı təsirdən sonra 1179,69; 1123,09; 1035,06; 1003,40 cm^{-1} oblastındaki zolaqların müəyyən qədər sürüşməsi və sıxılması $Cu^{2+}-SO_3^-$ rabitəsinin yaranıldığını göstərir. Eyni fikri 1627,92 cm^{-1} -dəki zolağa və yeni yaranan 1695,34 cm^{-1} -dəki zolaq haqda da söyləmək olar. Oxşar mənzərə digər ionların da kationitlərlə qarşılıqlı təsiri zamanı müşahidə olunur. Fərq yalnız udulma zolaqlarının intensivliklərində və kiçik kəmiyyətlərlə xarakterizə olunan sürüşmələrdə hiss olunur.



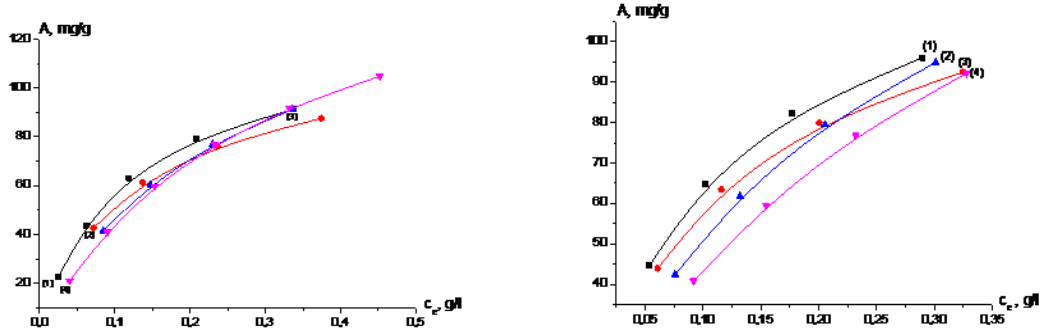


Şəkil 1. Diaion RCP160M (1) və onun Cu^{2+} ionları ilə işlənmiş nümunəsinin (2) İQ-spektrləri.

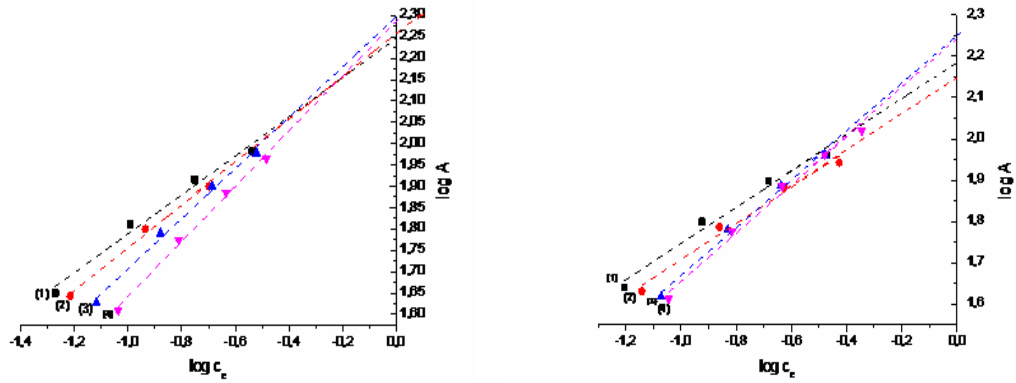
Proseslər statik şəraitdə ionit:məhlul = 1:100 nisbətində, pH = 3,5-5,5 mühitində aparılmış, öyrənilən ionların məhluldakı sorbsiyadan sonrakı qalıq qatılıqları kompleksometrik metodla piridil-azo-naftol-PAN (Cu^{2+}), erioxrom qarası T (Zn^{2+} və Cd^{2+}) və ksilenol narıncısından (Pb^{2+}) istifadə etməklə təyin edilmişdir [9]. Öyrənilən 4 ionun hər biri üçün Thermo Scientific iCE 3500 AAS markalı atom-absorbsion spektrometrində bir neçə paralel yoxlama analizləri aparılmış, titrimetrik analizlərlə yaxşı uzlaşan sonuclar alınmışdır. İonitlərlə udulan ionların miqdarı onların başlanğıc və sorbsiyadan sonrakı qatılıqları arasındakı fərqə əsasən $A = V(C_0 - C_e)/m$ formulundan hesablanmışdır. Proseslərin kinetikası “məhdud həcm” üsulu ilə $C_0 = 1,00 \text{ g/L}$ qatılıqlı məhlullarla öyrənilmiş, effektiv diffuziya əmsallarının qiymətlərini hesablamaq üçün Q.Boyd və həmkarlarının təklif etdikləri tənlikdən istifadə edilmişdir [10]: $F = Q_t/Q = 1 - 6/\pi^2 \sum_{n=1}^{\infty} \exp(-Bt \cdot n^2)$, burada F – ionların dəyişmə dərəcəsi; Q_t və Q – sorbsiya olunan ionun t zamanına (analiz üçün nümunənin götürüldüyü, san.) və tarazlığın yarandığı zamana uyğun miqdarını göstərir; $Bt = D \pi^2 t / r^2$ – ölçüsüz parametr və ya Furiyenin homoxronluq kriterisidir. İonların effektiv diffuziya əmsallarının qiymətləri $D = Bt \cdot r_0^2 / t \cdot \pi^2$ tənliyindən hesablanmışdır: r_0 – şişmiş ionit dənəsinin sm-lə orta radiusunu göstərir. Effektiv aktivləşmə enerjisinin qiymətləri E_{akt} , effektiv diffuziya əmsallarının temperatur asılılıqlarına görə Arrhenius tənliyindən: $D = D_0 \exp(-E_{akt}/RT)$, aktivləşmə entropiyasının qiymətləri isə R.M.Barrer'in həmkarları ilə təklif etdiyi tənlikdən [11]: $D_0 = d^2 (ekT/h) \exp(\Delta S^0/R)$ hesablanmışdır. Bu tənlikdəki d – ionun sıçrayış məsafəsinin diffuziya yolunu göstərir, 0,5 nm. $D = e \lambda^2 kT/h \cdot \exp(\Delta S/R) \cdot \exp(-E_{akt}/RT)$ formulundan istifadə edilməklə entropiya vuruqları – $\lambda^2 \exp(\Delta S/R)$ hesablanmışdır [12].

Bütün sistemlər üçün sorbsiya izotermnləri qurulmuş (şəkil 2), izotermnlərin qabarıq hissələri Lenqmyür tənliyindən istifadə edilməklə xətti formaya keçirilmiş: $1/ST = 1/ST_{max} + 1/ST_{max} \cdot K \cdot 1/C_e$, K və ST_{max} -un qiymətləri hesablanmışdır. Şəkildə izotermnlərin Lenqmyür və Freyndlix tənliklərinə tabe olan hissələri verilmişdir. Nisbətən yüksək qatılıqlarda alınan sonuclar Lenqmyür tənliyinə tabe olurlar. Öyrənilən qatılıq intervalında ionların sorbsiyası yüksək korrelyasiya əmsalı ilə ($R^2 = 0,98-0,99$) $C_e/A - C_e$ koordinatlarında xətti asılılığa tabe olduğundan, Lenqmyür tənliyinə daxil olan A_{maks} , və K etibarlı təyin edilmişdir. Sorbsiya izotermnlərinin doyma sahələri kationların böyük qatılıqları tərəfə yönəlir. Bu amil ionitlərin funksional qruplarının tam doyması ilə bağlıdır. Çünki öyrənilən qatılıq intervalında $A = A_{maks} \cdot K \cdot C_e / (1 + K \cdot C_e)$ tənliyinə daxil olan K

kəmiyyəti sabit qiymətlərlə xarakterizə olunduğundan izotermələr Lenqmyür tənliyinə tabe olurlar. Deməli, sistemlərdə monomolekulyar sorbsiya təbəqəsi yaranır və bütün sorbsiya mərkəzləri bərabər enerji ilə xarakterizə olunurlar.



Şəkil 2. Dowex 50Wx8 (a) və Diaion RCP160M (b) kationitləri ilə Cu^{2+} (1), Zn^{2+} (2), Zn^{2+} (3) və Pb^{2+} (4) ionlarının sorbsiya izotermələri.

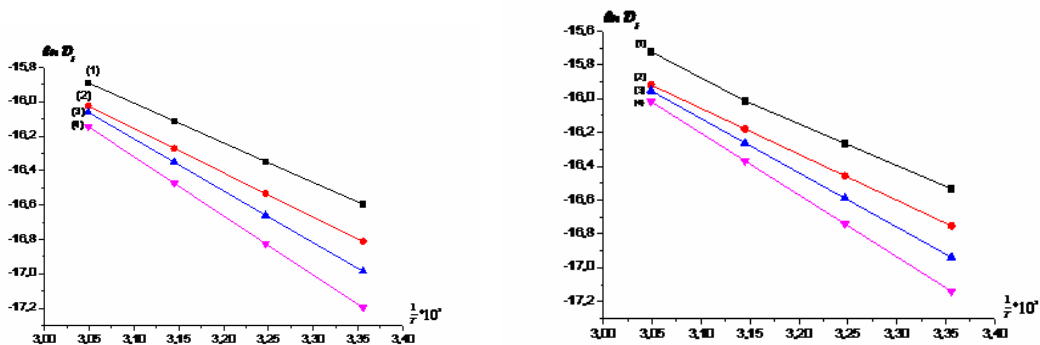


Şəkil 3. Diaion RCP160M(a) və Dowex 50Wx8(b) kationitləri ilə Cu^{2+} (1), Zn^{2+} (2), Cd^{2+} (3) və Pb^{2+} ionlarının sorbsiya izotermələri üçün Freyndlix tənliyi parametrlərinin tapılması.

Freyndlix tənliyi müəyyən kənarçıxmalarla sorbsiya ayrılmasının yalnız başlanğıc hissələrini (0,5-1,25 qMe²⁺/l) ödəyə bilər. Əyrilərin doyma sahələrində nəzəri hesablanan qiymətlərlə təcrübədən alınan sonuclar arasında fərq o qədər böyük olur ki, müqayisə aparmaq belə mənasını itirir. Sips ($A = K_s \cdot C_t^{1/n} / 1 + \alpha_s \cdot C_t^{1/n}$) və Redlix-Peterson ($A = K_{RP} \cdot C_t / 1 + \alpha_{RP} \cdot C_t^\beta$) [13] tənliklərinə üç məchul parametr daxil olduğundan minimallaşdırma prosedurasından istifadə olunmuş [14], nəzəri və təcrübi məlumatları adekvat ödəyən sonuclar alınmamışdır. Fikrimizcə, bunun səbəbi axırıncı iki modelin hibrid mexanizmi əsasında modelləşdirilməsi ilə bağlıdır. Hər iki kationit üçün: $\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Cd} > \text{Pb}$ seçicilik sıraları müəyyənləşdirilmiş, onların öyrənilən ionlar üçün effektiv sorbentlər olduğu aydın olmuşdur. Dəyişən qatılıqlar metodu ilə qurulmuş bütün izotermələr ionitlərin konkret iona olan seçiciliyindən asılı olaraq qabarıqlılıqları ilə fərqlənilir. İzotermələrdə aydın ifadə olunan sınımların olmaması, udulmanın əsasən funksional sulfoqruplar hesabına gerçəkləşdiyini düşünməyə əsas verir. Azacıq sınıma az da olsa komplekslərin yarandığını təsdiq edir. Freyndlix tənliyinə – $x/m = a \cdot C_e^n$ daxil olan a və n $\lg x/m - \lg C_e$ qrafik asılılığından tapılmışdır (şəkil 3). Yuxarıda göstərilən ardıcılıqla izotermələrin Lenqmyür və Freyndlix tənliklərinə uyğun formaları aşağıdakılardır:

Diaion RCP160M-Cu ²⁺ :	$A = 120,96 \cdot 9,14 \cdot C_e / 1 + 9,14 \cdot C_e;$	$b = 147,9 \cdot C_e^{0,34};$
Diaion RCP160M-Zn ²⁺ :	$A = 116,60 \cdot 8,05 \cdot C_e / 1 + 8,05 \cdot C_e;$	$b = 144,5 \cdot C_e^{0,31};$
Diaion RCP160M-Cd ²⁺ :	$A = 153,00 \cdot 4,406 \cdot C_e / 1 + 4,406 \cdot C_e;$	$b = 177,8 \cdot C_e^{0,60};$
Diaion RCP160M-Pb ²⁺ :	$A = 171,00 \cdot 3,51 \cdot C_e / 1 + 3,51 \cdot C_e;$	$b = 186,2 \cdot C_e^{0,70};$
Dowex 50Wx8 – Cu ²⁺ :	$A = 130,00 \cdot 9,75 \cdot C_e / 1 + 9,75 \cdot C_e;$	$b = 173,8 \cdot C_e^{0,46};$
Dowex 50Wx8 – Zn ²⁺ :	$A = 124,20 \cdot 9,00 \cdot C_e / 1 + 9,00 \cdot C_e;$	$b = 172,4 \cdot C_e^{0,45};$
Dowex 50Wx8 – Cd ²⁺ :	$A = 163,00 \cdot 4,62 \cdot C_e / 1 + 4,62 \cdot C_e;$	$b = 199,5 \cdot C_e^{0,57};$
Dowex 50Wx8 – Pb ²⁺ :	$A = 181,30 \cdot 3,16 \cdot C_e / 1 + 3,16 \cdot C_e;$	$b = 195,0 \cdot C_e^{0,67};$

Kinetik təcrübələrdən bütün hallarda sorbsiya tarazlığının 2,0-2,5 saatda yarandığı müəyyənləşdirilmişdir. İonit dənələrinin ölçüləri HİTACHI TM 3000 markalı elektron mikroskopu ilə dəqiqləşdirilmiş, ölçmələrdə 0,05 sm diametrli dənələrdən istifadə olunmuşdur. Sərhədlənmə mərhələsinin təcrübədə təyini üçün sadə və etibarlı "kinetik yaddaş", başqa sözlə arakəsmə metodundan istifadə edilmişdir. Arakəsmədən sonra bütün hallarda sorbsiya sürətinin ilkin sürətlə müqayisədə artması proseslərin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğunu təsdiq edir. Aşağı doyma dərəcələrində $-\lg(1-F)$ -in zaman-dan asılılığı düz xətlə ifadə edilmir, doymanın yuxarı qiymətlərində isə ($F > 0,5-0,6$) asılılıq düz xəttə tabe olur. Doyma dərəcəsi F -in $t^{1/2}$ -dən asılılığının 0,4-0,5 qiymətlərinə qədər koordinat başlanğıcından çıxan düz xətlə ifadə olunması və Bio kriteriyasının mütləq qiymətləri üçün hesablanan kəmiyyətlər ($Bi > 50$) [15] öyrənilən proseslərin daxili diffuziyanın nəzarətində olduğunu təsdiq edir. Kationit-elektrolit qarışığının fırladılma sürətinin dəyişdirilməsinin proseslərin sürətinə təsir göstərməməsi də daxili diffuziyanın aparıcı rolunu təsdiq edir. Alınan sonuclar standart metodika üzrə statistik işlənmiş, üç paralel eksperimentlərin xəta səviyyəsi 5%-dən artıq olmamışdır.



Şəkil 4. Dowex 50Wx8(a) və Diaion RCP160M(b) kationitləri ilə Cu²⁺(1), Zn²⁺(2), Cd²⁺(3) və Pb²⁺(4) ionlarının sorbsiyasının temperaturdan asılılığı.

Temperaturun yüksəlməsilə ionların sorbsiya sürətləri fərqli şəkildə artır. Temperaturun proseslərin sürətinə müsbət təsiri kadmium və qurğuşun ionlarının sorbsiyası zamanı daha aydın müşahidə olunur: aktivləşmə enerjisi üçün hesablanan qiymətlər nə qədər böyük olursa, temperaturun dəyişməsilə sorbsiya sürəti buna paralel olaraq daha intensiv dəyişir. Bunlar 4-cü şəkildən də aydın görünür. Məsələn, Diaion RCP160M kationiti ilə Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ və Pb²⁺ ionlarının sorbsiyasında temperaturun 25°C-dən 55°C-yə yüksəlməsi zamanı daxili diffuziya əmsallarının qiyməti uyğun olaraq 2,03; 2,2; 2,57 və 2,87 dəfə yüksəlir. Nisbətən yaxın qiymətlər və oxşar xarakterli qrafik asılılıq öyrənilən ionların Dowex 50Wx8 kationiti ilə sorbsiyasında da müşahidə olunur. Bu isə matrisalarındakı fərqlə baxmayaraq hər iki kationitin təxminən yaxın sorbsiya

göstəriciləri ilə xarakterizə olunduğunu göstərir. Aktivləşmə enerjiləri üçün aldığımız qiymətlər daxili diffuziya oblastında gerçəkləşən sorbsiya prosesləri üçün xarakterikdir.

Cədvəl

Araşdırılan proseslərin tarazlıq, kinetik və termodinamik göstəriciləri

$D_i \cdot 10^{-8}$, $\text{sm}^2 \cdot \text{san}^{-1}$	$D_o \cdot 10^{-3}$, $\text{sm}^2 \cdot \text{san}^{-1}$	E_a , $\text{kC} \cdot \text{mol}^{-1}$	$-\Delta S$, $\text{C} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$	$-\Delta H^0$, $\text{kC} \cdot \text{mol}^{-1}$	$-\Delta G^0$, $\text{kC} \cdot \text{mol}^{-1}$	K	$\lambda^2 \exp(\Delta S/R)$, sm^2
Diaion RCP160M-Cu²⁺							
6,20	0,144	19,2	-47,25	-9,236	-4,84	7,066	$0,85 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160M-Zn²⁺							
5,00	0,282	21,4	-41,65	-7,91	-4,50	6,15	$1,67 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160M-Cd²⁺							
4,20	1,054	25,10	-49,83	-1182	-3,02	3,39	$6,24 \cdot 10^{-17}$
Diaion RCP160M-Pb²⁺							
3,40	3,505	28,6	-39,8456	-9,426	-2,4478	2,686	$20,75 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8-Cu²⁺							
6,60	0,2588	20,50	-42,37	-7,47	-5,158	8,022	$1,53 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8-Zn²⁺							
5,30	0,485	22,60	-37,14	-6,17	-4,89	7,20	$2,87 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8-Cd²⁺							
4,40	2,10	26,70	-44,10	-9,92	-3,22	3,67	$12,47 \cdot 10^{-17}$
Dowex 50Wx8-Pb²⁺							
3,60	7,675	30,40	-33,33	-7,73	-2,20	2,43	$45,42 \cdot 10^{-17}$

Öyrənilən ionların sorbsiyasının termodinamik parametrləri ionit fazasının ideallığı şərti qəbul edilməklə, başqa sözlə sorbsiya olunmuş ionların ionit fazasında fəallıq əmsalları nəzərə alınmadan hesablanmışdır. Kationit-ikivalentli metal ionları sistemində sorbsiya prosesləri SO_4^{2-} - Me^{2+} ionlarının əvəzlənməsi kimi təsəvvür edildiyindən, K – dəyişmə sabitinin qiyməti üçün bərabərvəliantlı ionların dəyişmə sabitlərinin hesablanması istifadə olunan formula müraciət olunmuşdur: $K_{\text{dəy.}} = A^2 / (A_{\text{max.}} \cdot m - A) (C_0 \cdot V - A)$ [16]. Bu formulda A – ionitlə udulan metal-ionunun miqdarını, mq/q; $A_{\text{max.}}$ – ionitin öyrənilən iona görə maksimal tutumunu, mq/q; m – təcrübə üçün götürülən ionitin kütləsini, q; C_0 və V – uyğun olaraq məhlulun ilkin qatılığını (mq/ml) və həcmi, ml göstərir. K-nın qiymətləri sorbsiya izotermləri haqda müəyyən informasiya formalaşdırmaqla yanaşı, $\Delta G = -RT \ln K$ tənliyindən sərbəst enerjinin qiymətlərinin hesablanmasında da istifadə olunmuşdur. K üçün cədvəldə verilən qiymətlər öyrənilən ionların ilkin qatılıqlarının vahidə bərabər halına uyğundur. İlkin qatılığın aşağı qiymətlərində K-nın qiymətləri kiçik, yuxarı qiymətlərində isə böyük olur. Təbii ki, bu da həmin qatılıqlarda termodinamik parametrlər üçün fərqli kəmiyyətlərin alınmasına gətirib çıxarır. Məlum olduğu kimi, istənilən kimyəvi prosesin, xüsusilə də sorbsiya proseslərinin ən vacib energetik parametrlərindən biri reaksiyanın istilik effekti hesab olunur [17]. Öyrənilən proseslərin energetik parametri kimi entalpiyanın dəyişməsi seçilmiş, eksperimental ölçmələr birbaşa kalorimetrik metodla MİD 200 markalı differensial istilikötürən mikrokalorimetrdə yerinə yetirilmişdir. Sistemin entalpiyasının dəyişməsi bütün hallarda 298 K-də öyrənilmiş, alınan nəticələr 1 mola görə dəyərləndirilmişdir. Bütün hallarda ionların sorbsiyası istiliyin ayrılması ilə ($\Delta H < 0$) müşayiət olunur. Sorbsiyanın seçiciliyinin artması ilə entropiyanın azalması arasında müəyyən etdiyimiz əlaqə öyrəndiyimiz bütün sistemlərdə özünü doğruldur. Entropiya vuruğunun kiçik qiymətləri üçün sorbsiya tarazlığının daha sürətlə yaranması xarakterikdir. Diaion RCP160M kationiti ilə Cu^{2+} -ionlarının sorbsiyasının entropiya vuruğunun daha kiçik qiyməti ilə $-0,85 \cdot 10^{-17} \text{ sm}^2$ ilə xarakterizə olunması, bu sistemdə sorbsiya tarazlığının daha sürətlə yaranmasını göstə-

rir. Bu isə onun matrisasının yüksək məsaməli və nisbətən böyük sorbsiya tutumuna malik olması ilə bağlıdır. Öyrənilən ionların hər iki kationitlə entropiya vuruqlarının sonuclarının tutuşdurulması Diaion RCP160M ilə tarazlığın Dowex 50Wx8 ilə müqayisədə orta hesabla iki dəfə sürətlə yarandığını göstərir. Alınan sonuclar yüksək sürətlə və seçiciliklə gedən sorbsiya prosesləri üçün termodinamik kəmiyyətlərin minimal qiymətlərlə xarakterizə olunması gerçəkliyini təsdiq edir[18]. İstiliyin ayrılması və entropiyanın azalması ilə araşdırdığımız bütün sistemlərdə seçiciliyin entalpiya amili ilə idarə olunduğunu düşünmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Кононова О.Н., Горяева Н.Г., Кононов Ю.С. Сорбция тиоцианат-ионов на ионитах комплексообразующего типа // Ж. физич. химии, 2011, № 6, с. 1142-1147.
2. Мясоедова Г.В., Саввин С.Б. Хелатообразующие сорбенты. Москва: Наука, 1984, 171 с.
3. Jafarli M., Abbasov A. Ion-exchange properties of Diaion CR 11, Amberlite IRC 748, and Dowex M 4195 // J. of Turkish Chem. Soc., 2017, № 4(1), pp. 449-462.
4. Abbasov A.D., Jafarli M.M., Heydarova F.F., Memmedova F.S. Sorption of non-ferrous metal ions by chelatforming resins // Reports of National Academy of Sciences of Azerbaijan, 2017, № 1, pp. 42-47.
5. Abbasov A.D., Mamedova F.S. The equilibrium, kinetics and thermodynamics of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} sorption in sorbents with different functional groups // American J. of Modern Physics, 2018, № 7(1), pp. 14-20.
6. Catalogue sigma-aldrich.com/supelco, 2003/2004, p. 452.
7. Накомото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.
8. Семушин А.М., Яковлев В.А., Иванова Е.В. Инфракрасные спектры ионообменных материалов: Справочное пособие. Ленинград: Химия, 1980, 96 с.
9. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Москва-Ленинград: Химия, 1965, 976 с.
10. Boyd G.E., Adamson A.W., Myers L.S. // J. Amer. Chem. Soc., 1947, v. 69, № 11, pp. 2836-2848.
11. Barrer R.M., Bartholomew R.F., Rees L.V.C. // J. Phys. Chem. Solids, 1961, v. 12, №1, pp. 21-28.
12. Glasstone S., Laidler K., Eyring H. The theory of rate processes. N.Y. and London: Princeton University, 1941, 501 p.
13. Redlich O., Peterson D.L. A useful absorption isotherm // J. Phys. Chem., 1959, v. 63, № 6, pp. 1024-1026.
14. Allen S.J., Gan Q., Matthews R., Jhonson P.A. Comparison of optimized isotherm models for basic dye adsorption by kudzu // Bioresources Technology, 2003, v. 88, № 2, pp. 143-152.
15. Adsorption analysis: equilibria and kinetics. Series on chemical engineering. London: Imperial College Press, 1998, 913 p.
16. Сенявин М.М. Ионный обмен в технологии и анализе неорганических веществ. Москва: Химия, 1980, с. 143.
17. Амелин А.Н., Ряскова Л.П., Кертман С.В., Перелыгин В.М. Термохимия взаимодействия ионов переходных металлов с фосфорсодержащими комплексонами // Ж. неорг. химии, 1994, т. 39, № 6, с. 974-976.

18. Джайлс Ч., Инграм Б., Клюни Дж. и др. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел / Под ред. Г. Парфит, Дж. Клюни. Москва: Мир, 1986, 488 с.

Алиадин Аббасов, Саадат Мамедова

СИЛЬНОКИСЛОТНЫЕ КАТИОНИТЫ-ДВУХВАЛЕНТНЫЕ МЕТАЛЛ-ИОНЫ: РАВНОВЕСИЕ, КИНЕТИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Изучены условия сорбции ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} сильнокислотными катионитами Diaion RCP160M и Dowex 50Wx8 в H^+ -форме, сняты изотермы сорбции, предложены соответствующие уравнения, описывающие полученные изотермы. Установлено, что в выбранной концентрации скорости изученных процессов находятся под контролем внутренней диффузии; на основе равновесных и кинетических данных вычислены термодинамические величины. Показано, что с выделением тепла и уменьшением энтропии системы, избирательность управляется энтальпийным фактором.

Ключевые слова: катиониты, двухвалентные металл-ионы, изотермы сорбции, модели Лэнгмюра и Фрейндлиха, кинетические и термодинамические величины.

Aliaddin Abbasov, Saadat Mammadova

STRONG-ACID CATIONITES-BIVALENT METAL-IONS: EQUILIBRIUM, KINETICS AND THERMODYNAMICS

The conditions of sorption of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} and Pb^{2+} ions by Diaion RCP160M and Dowex 50Wx8 strong-acid cation exchangers in H^+ -form were studied, the sorption isotherms were removed, corresponding equations describing the isotherms were proposed. It has been established that in the selected concentration the rates of the studied processes are under the control of internal diffusion; Based on the equilibrium and kinetic data, thermodynamic values are calculated. It is shown that with the release of heat and a decrease in the entropy of the system, selectivity is controlled by the enthalpy factor.

Keywords: cation exchangers, divalent metal ions, sorption isotherms, Langmuir and Freundlich models, kinetic and thermodynamic quantities.

**BAYRAM RZAYEV,
HÜSEYN İMANOV**

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseyn.imanov1991@gmail.com

SU MÜHİTİNDƏ ARSEN(V) SULFİDİN MİS(II) SULFATLA QARŞILIQLI TƏSİR ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI

Məqalədə su mühitində arsen(V) sulfidinin mis(II) sulfatla qarşılıqlı təsir şəraitinin nəticələri haqqında məlumat verilmişdir. Alınmış çöküntülərin tərkibi və məhlula keçən arsenin miqdarı təyin edilmiş və çöküntülərin tam çökməsinə mühitin pH-ın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ilkin komponentlərin $As_2S_3/CuSO_4 = 6:5$ və $8:15$ mol nisbətində $Cu(AsS_3)_2$ və $Cu_3(AsS_4)_2$ tərkibli birləşmələr alınır. Birləşmələrin mikromorfologiyası (SEM) öyrənilmiş və onların yüksək adheziyalı nanohissəciklərdən təşkil olunduğu aşkar edilmişdir. Birləşmələrin tərkibləri kimyəvi, termogravimetrik (TG) analizlə araşdırılmış və müvafiq birləşmələrin stexiometrik tərkibləri dəqiqləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *mis(II) metatioarsenat, mis(II) tioarsenat, çökdürmə, mühitin pH-ı, termogram.*

Arsen mislə əmələ gətirdiyi üçlü sulfidlər yarımkeçirici xassələrə malikdirlər. Bu birləşmələrin çoxu perspektivli materiallar kimi radio-elektron sənayesində geniş tətbiq olunur və ya tətbiq üçün əhəmiyyətli sayılır.

Mis-arsen-kükürd sistemində 20-dən çox ikili və üçlü kimyəvi birləşmə məlumdur ki, bunların çoxuna təbiətdə mineral şəklində rast gəlinir. Bu sistemdə məlum olan birləşmələrin çoxu yüksək temperaturda ($\sim 900^\circ C$) elementar komponentlərin və müvafiq sulfidlərin vakuumda birgə əridilməsi yolu ilə sintez edilmişdir. Tərkibdən və temperaturdan asılı olaraq müxtəlif tərkibli ərintilər və birləşmələr alınmışdır. Aparılan araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, birbaşa sintez metodu ilə misin yalnız birvalentli tioarsenitləri ($Cu_6As_4S_9$, $CuAsS$, $Cu_{20}As_{13}S_{31}$, Cu_3AsS_3 , $CuAsS_2$ və s.) və tioarsenatı (Cu_3AsS_4) alınır. $Cu_{12+x}As_{4+y}S_{13}$ (burada $0 \leq x \leq 1,72$; $0 \leq y \leq 0,08$) tərkibli ərintilər alınmış və onların bəzilərinə şüşə əmələgəlmə müşahidə olunmuşdur [4, 5].

Son dövrlər tioarsenit və tioarsenatların müxtəlif həlledici mühitlərində alınmasına maraq artmışdır. Belə ki, su, etilenqlikol və dimetilformamid məhlullarında $Cu_6As_4S_9$, Cu_3AsS_3 və $CuAsS_2$ birləşmələrini almaq üçün $0,1 M H[CuCl_2]$, $NaAsO_2$ və $CH_3-CS-NH_2$ məhlullarından istifadə edilmişdir. Alınmış birləşmələrin fərdiliyi DTA və RFA metodları ilə təsdiq edilmiş, mikromorfologiyası və davamlılıq sərhədləri öyrənilmişdir. $CuCl_2-As_2S_3-H_2O$, $CuCl_2-NaAsO_2-H_2S-H_2O$ və $CuCl_2-NaAsO_2-CH_3CSNH_2-H_2O$ sistemləri tədqiq edilmiş, sistemdə müxtəlif tərkibli çöküntülər alındığı haqda məlumat verilmişdir. Bu çöküntülər amorf halda olduğu üçün RFA nəticələri onların birləşmə olduğunu tam təsdiq etməmişdir. Lakin DTA nəticələrinə əsasən, bu birləşmələrin $100-150^\circ C$ temperaturlara kimi davamlı olduğu müəyyən edilmişdir [6, 7].

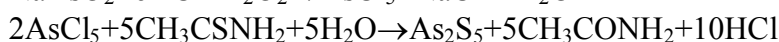
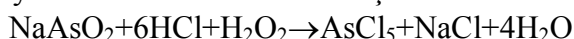
Ədəbiyyatda ikivalentli mis duzlarının arsen(V) sulfidlə qarşılıqlı təsirinə aid məlumatlar çox azdır. Yalnız [1, 2] işlərində su mühitində arsen(V) sulfidə müxtəlif şəraitdə mis(II) sulfatla təsir edilmiş, $Cu(AsS_3)_2$ tərkibli birləşmə (mis(II) metatioarsenat)

alınmış və onun çıxımına mühitin pH-nın və temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Lakin digər mis(II) tioarsenatların alınması və mövcudluğu haqda məlumatlara rast gəlinmir.

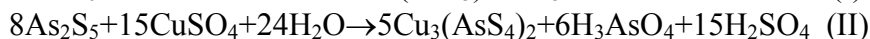
Bu işdə məqsəd arsen(V) sulfid və mis(II) sulfat arasında baş verən qarşılıqlı təsiri tədqiq etmək, mis(II) metatioarsenat və mis(II) tioarsenat birləşmələrinin alınması üçün optimal şərait seçmək, birləşmənin fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə fərdiliyini müəyyənləşdirməkdən ibarət olmuşdur.

Məqalədə arsen(V) sulfid və mis(II) sulfat əsasında sulu məhluldan $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşməsinin alınma şəraitinə və fiziki-kimyəvi analizinə aid nəticələr verilmişdir.

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. Mis(II) metatioarsenat və mis(II) tioarsenatı almaq üçün təzə çökdürülmüş arsen(V) sulfid və 0,0051 q/ml titrli mis(II) sulfat məhlulundan istifadə edilmişdir. Arsen(V) sulfid məlum metodika üzrə [3] aşağıdakı reaksiya tənlikləri əsasında alınmışdır:



Mis(II) metatioarsenat və mis(II) tioarsenat aşağıdakı reaksiya tənlikləri üzrə alınmışdır:



(I) və (II) reaksiyalar üzrə götürülmüş arsen(V) sulfidin kütləsi və mis(II) sulfat məhlulunun həcmi aşağıda verilmiş cədvəldəki kimi olmuşdur (cədvəl 1):

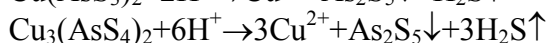
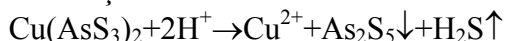
Cədvəl 1

İlkin komponentlərin miqdarı

Reaksiya	İlkin komponentlərin miqdarı	
	As_2S_5 , mq	CuSO_4 , ml
I	106,8	9
II	106,7	20

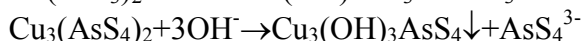
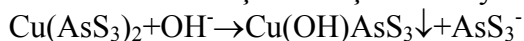
İlkin komponentlərin cədvəldə verilmiş miqdarda qarışığı həcmi 100 ml olan iki avtoklava yerləşdirilmiş və elektrik sobasında (KBC G-100/250) 100°C temperaturda 48 saat müddətində saxlanılmışdır. Tam çökmə ($\text{pH} = 5$) baş verdikdən sonra məhlullar otaq temperaturuna kimi soyudulmuş, çöküntülər şüşə filtirdən süzülmüş, yuyulmuş və 2 saat müddətində 80°C-də vakuumda qurudulmuşdur.

Hidrogen ionlarının qatılığından asılı olaraq müxtəlif tərkibli çöküntü əmələ gələ bilər. Ona görə də birləşmələrin tam çökməsinə mühitin pH-nın təsiri öyrənilmişdir. (I) və (II) reaksiyalarından göründüyü kimi, reaksiyada qüvvətli turşu (H_2SO_4) əmələ gəlir. Buna görə də mühit turş ($\text{pH} = 2-3$) olur. Mühitin pH-nı artırmaq üçün 0,01 M $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ məhlulundan istifadə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşmələrinin maksimum çıxımı (97,8-98,1%) pH-ın 5-7 aralığında müşahidə olunur. $\text{pH} < 2$ və $\text{pH} > 7$ olduqda birləşmələrin parçalanması nəticəsində çıxım azalır. $\text{pH} = 0-2$ aralığında məhluldakı H^+ ionlarının qatılığı çox olduğu üçün müvafiq birləşmələrin parçalanması baş verir:



Parçalanma reaksiyalarının məhsulları həcmi (Cu^{2+}) və qravimetrik (As_2S_5 və H_2S) metodlarla təyin edilmişdir [8-11]. Müəyyən edilmişdir ki, temperatur artdıqda ($T > 50^\circ\text{C}$) parçalanma reaksiyaları sürətlənir.

pH > 7 olduqda isə məhlulda OH⁻ ionlarının qatılığı artır. Bununla əlaqədar olaraq məhlulda oksitioduzlar çöküntü şəklində ayrılır:



Aparılan araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, Cu(AsS₃)₂ və Cu₃(AsS₄)₂ birləşmələrinin alınmasının optimal şəraiti pH-ın 5-7 və temperaturun 80-100°C qiymətləridir. Kimyəvi analiz nəticələrindən məlum olmuşdur ki, belə şəraitdə (I) reaksiyada götürülən arsenin 1/6 hissəsi süzüntüyə keçir. (II) reaksiyasında isə arsenin 3/8 hissəsi süzüntüyə keçir. Bu da götürülən arsen(V) sulfidin və alınan birləşmələrin miqdarlarının yaxşı uyğun gəldiyini göstərir (cədvəl 2).

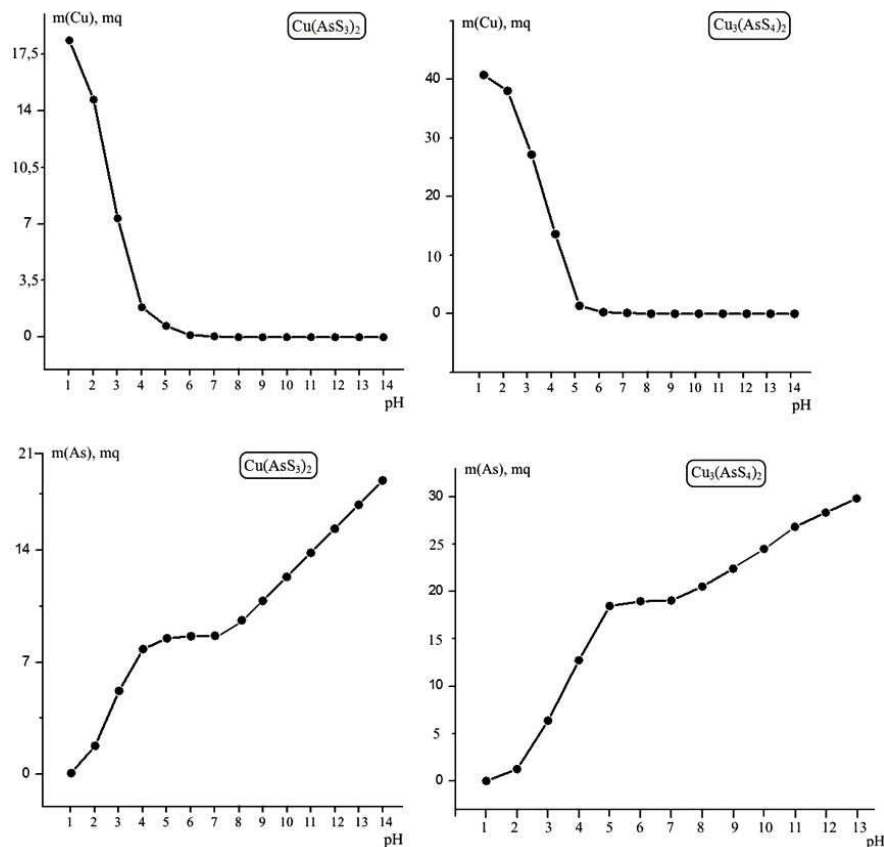
Cədvəl 2 və şəkil 1-dən göründüyü kimi, məhlulun pH-ını qaldırıqda məhlulda olan mis ionlarının miqdarı azalır. Misin tam sərf olunması pH = 8 qiymətində başa çatır. Bu zaman maksimum miqdarda arsen məhlula keçmiş olur. Qrafiklərdən göründüyü kimi, pH = 4-7 aralığında məhlula keçən arsenin miqdarı nisbətən dəyişməz qalır. Bu onu göstərir ki, həmin şəraitdə Cu(AsS₃)₂ və Cu₃(AsS₄)₂ birləşmələrinin çıxımı (97,6-97,9%) maksimum olur.

Alınmış nəticələr əsasında müvafiq reaksiyalarında məhlulda olan mis və arsenin miqdarının mühitin pH-dan asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 1).

Cədvəl 2

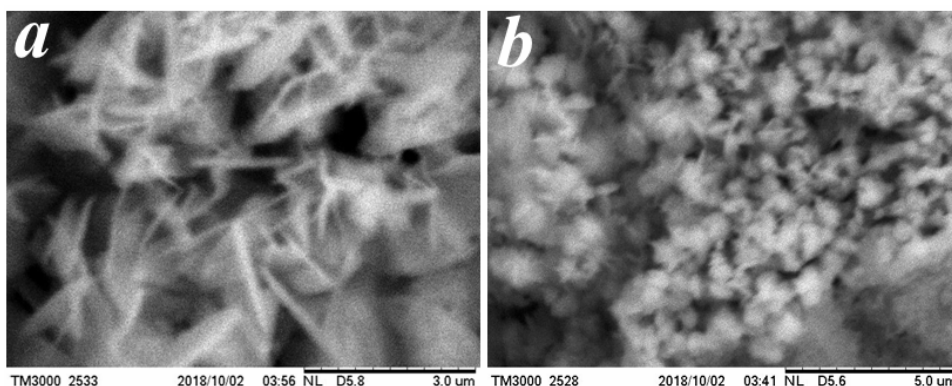
Cu(AsS₃)₂ və Cu₃(AsS₄)₂ birləşmələrinin alınmasında məhlulun pH-nın dəyişilməsi zamanı məhlulda olan mis və arsenin miqdarının təyini

Cu(AsS₃)₂ birləşməsi				
Götürülmüş As₂S₅-in miqdarı, mq	Məhlulun pH-ı	Məhlulda misin miqdarı, mq	Məhlula keçən arsenin miqdarı, mq	
			nəz.	təc.
106,8	2	14,69	1,72	1,70
“_”	3	7,35	5,16	5,13
“_”	4	1,84	7,74	7,73
“_”	5	0,69	8,43	8,41
“_”	6	0,12	8,55	8,54
“_”	7	0,05	8,58	8,57
“_”	8	0	10,08	10,04
“_”	9	0	10,78	10,75
“_”	10	0	12,28	12,25
Cu₃(AsS₄)₂ birləşməsi				
106,7	2	38,08	1,28	1,26
“_”	3	27,20	6,38	6,37
“_”	4	13,60	12,75	12,74
“_”	5	1,36	18,49	18,48
“_”	6	0,27	18,99	18,97
“_”	7	0,14	19,06	19,05
“_”	8	0	20,56	20,53
“_”	9	0	22,44	22,42
“_”	10	0	25,36	25,33



Şəkil 1. $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşmələrinin alınması reaksiyalarında məhlulda olan mis və arsenin miqdarının mühitin pH-dan asılılıq qrafikləri.

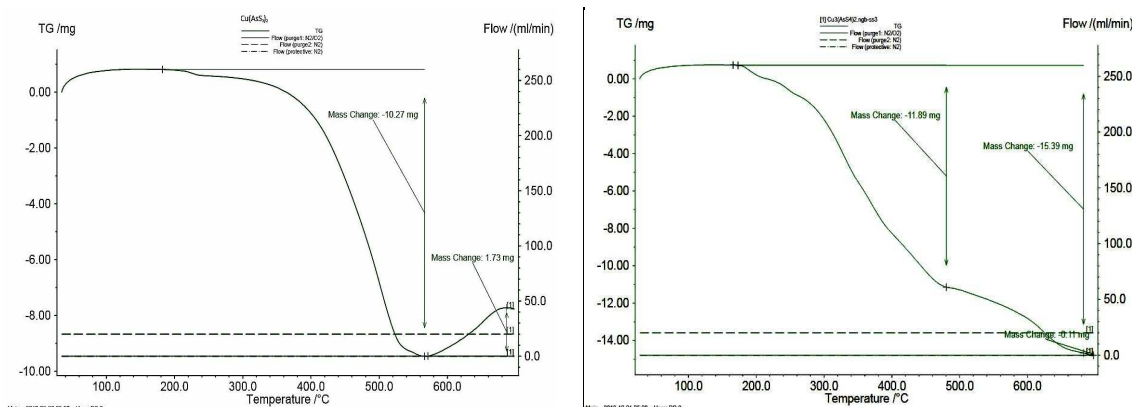
Alınmış $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşmələrinin mikromorfologiyası HITACHI TM3000 markalı mikroskopla tədqiq edilmişdir (şəkil 2). Müəyyən edilmişdir ki, 100°C -də şüşə altlıq üzərinə çökdürülmüş $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşmələri aralarında güclü adheziya müşahidə olunan nanohissəciklərdən təşkil olunub. SEM şəkillərindən görüldüyü kimi, 3 və 5 mkm sahədə digər faza hissəcikləri müşahidə olunmur. Bu da alınmış birləşmələrin fərdiliyini sübut edir.



Şəkil 2. $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ (a) və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ (b) birləşmələrinin SEM şəkilləri.

$\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşmələrinin stexiometrik tərkiblərini dəqiqləşdirmək üçün NETZSCH STA 449F3 markalı derivatoqrafda termoqravimetrik analiz (TG) aparılmışdır (şəkil 3). Müvafiq birləşmələrin 13,3 və 21,9 mq nümunələri azot-oksigen axı-

nında 700°C temperatura kimi qızdırılmışdır. $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ birləşməsində 575°C-də (10,27 mq), $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ birləşməsində isə 680°C-də (15,39 mq) maksimum kütlə itkisi müşahidə edilmişdir. Müvafiq kütlə itkilərinə əsasən birləşmələrin $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ tərkibdə olduğu dəqiqləşdirilmişdir.



Şəkil 3. $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ (a) və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ (b) birləşmələrinin TG ayrılırları.

Nəticə. Arsen(V) sulfidin və mis(II) sulfatın 6:5 və 8:15 mol nisbətində qarışdırılmış sulu məhlullarından $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ və $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ tərkibli birləşmələr alınmışdır. Birləşmələrin alınma şəraiti araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmələr pH-ı 5-7 aralığında daha davamlıdır. Temperatur artdıqda reaksiyalar daha sürətlə gedir. 80-100°C temperaturda birləşmələrin çıxımı maksimum olur. Birləşmələrin mikromorfologiyası (SEM) öyrənilmiş və onların yüksək adheziyalı nanohissəciklərdən təşkil olunduğu aşkar edilmişdir. Kimyəvi və TG analizlərlə birləşmələrin stexiometrik tərkibləri dəqiqləşdirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Rzayev B.Z. Arsenin kükürlü birləşmələri sahəsində yeni tədqiqatlar. Bakı: Elm, 2002, 95 s.
2. Rzayev B.Z., Qarayev Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətləri: hazırkı vəziyyəti və perspektivləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2013, 408 s.
3. Hüseynov Q., İmanov H., Məmmədova S. Natrium-metarsenit və tioasetamid əsasında arsen(V) sulfidin alınması şəraitinin tədqiqi // NDU-nun Elmi Əsərləri, 2018, s. 184-188.
4. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
5. Виноградова Г.З. Стеклообразование и фазовые равновесия в халькогенидных системах. Москва: Наука, 1984, 173 с.
6. Гусейнов Г.М. Получения наночастиц соединений CuAsS_2 и Cu_3AsS_3 в среде этиленгликоля / XVI Междн. Конф. «Научно-технологические химические технологии». Россия, Москва, 2016, с. 166.
7. Гусейнов Г.М. Синтез наноразмерных теоарсенитов меди (1) / Междн. Конф. «Успехи химической физики». Черноголовка, 2016, с. 170.
8. Ключников Н.Г. Неорганический синтез. Москва: Просвещение, 1983, 304 с.
9. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ. Химия, 2000, с. 286.

10. Реми Г. Курс неорганической химии. Москва, 1963, 920 с.
11. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Москва: Высшая школа, 1972, 464 с.

Байрам Рзаев, Гусейн Иманов

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУЛЬФИДА МЫШЬЯКА(V) С СУЛЬФАТОМ МЕДИ(II) В ВОДНОЙ СРЕДЕ

В статье представлена информация о результатах исследования условий взаимодействия сульфида мышьяка(V) с сульфатом меди(II) в водной среде. Определены состав осадка и количество мышьяка, проходящего через раствор, и исследовано влияние pH среды на полное осаждение осадка. Установлено, что соединения $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ и $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ получаются при мольном соотношении исходных компонентов $\text{As}_2\text{S}_5/\text{CuSO}_4 = 6:5$ и $8:15$. Изучена микроморфология (СЭМ) и установлено, что соединения состоят из высокоадгезионных наночастиц. Исследован состав соединений химическим, термогравиметрическим (ТГ) анализом и уточнен стехиометрический состав соответствующих соединений.

Ключевые слова: метаттиоарсенат меди(II), ттиоарсенат меди(II), седиментация, pH состояния, термограмма.

Bayram Rzayev, Hussein Imanov

INVESTIGATION OF THE INTERACTION CONDITIONS OF ARSENIC(V) SULFIDE WITH COPPER(II) SULPHATE IN WATER MEDIUM

The paper provides information on the results of interaction conditions of arsenic(V) sulfide with copper(II) sulphate in water medium. The structure of the sediments and the amount of arsenic passing through to the solution were determined and the effect of the pH of the condition on the full deposition of the sediments was investigated. It has been determined that, $\text{Cu}(\text{AsS}_3)_2$ and $\text{Cu}_3(\text{AsS}_4)_2$ compounds are obtaining in the initial components of $\text{As}_2\text{S}_5/\text{CuSO}_4 = 6:5$ and $8:15$ mol ratio. Micro-morphology of compounds (SEM) has been studied and found to be composed of highly adhesively nanoparticles. Structure of compounds was investigated by chemical, thermogravimetric (TG) analysis and stoichiometric structure of relevant compounds was specified.

Keywords: copper(II) metathioarsenate, copper(II) thioarsenate, sedimentation, pH of the condition, thermogram.

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

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

SÜRMƏ(III) SELENİDİN SU MÜHİTİNDƏ ALINMA ŞƏRAİTİNİN ARAŞDIRILMASI

Sürmə duzu olaraq kalium antimoniltartratın selenin hidrazin hidratda məhlulu ilə qarşılıqlı təsirindən sürmə(III) selenid birləşməsinin su mühitində alınma şəraiti öyrənilmiş, rentgen quruluşu, termoqravimetrik və kimyəvi analizləri aparılmışdır. Həmçinin birləşmənin əmələ gəlməsinin mühitin pH-dan asılılığı araşdırılmış və nümunənin çökmə sürəti təyin edilmişdir. Alınan maddənin fiziki kimyəvi analizlərinə görə tərkibinin Sb_2Se_3 formulunun uyğun gəldiyi dəqiqləşdirilmişdir.

Açar sözlər: su mühiti, kalium antimoniltartrat, hidrazin hidrat, selen, rentgen analiz, kimyəvi analiz, sürmə(III) selenid.

Sürmə(III) selenid şüşə (amorf) yarımkəçiricilər sinfinə daxil olub, elektron sənayesinin bir sıra sahələrində tətbiq olunur.

Sürmə(III) selenid V və VI qrup elementlərinin yarımkəçirici xalkogenidir. Sürmə(III) selenidin əla fotoelektrik xüsusiyyətlərinə və yüksək termoelektrik hərəkət qüvvəsinə malik olması çox diqqət çəkir. Sb_2Se_3 -ün bəzi fiziki xassələri (fotoelektrik xassəsi və yük daşıyıcılarının nəqli) ədəbiyyatda mövcuddur. Yüksək təmizlikli sürmə(III) selenid termoelektrik, fotovoltaiq və mərhələli yaddaş dəyişmə cihazlarında istifadə ediləcək imkanlara malikdir.

Son illərdə fotoelektrik elementlərin, günəş batareyalarının, fotoelektrokimyəvi qəfəslərin istehsalı bərpa olunan enerji mənbələri kimi, onlara olan ehtiyac xeyli dərəcədə artmışdır. Yarımkəçiricilərin elektrik xüsusiyyətləri onların kimyəvi tərkibinə və struktur quruluşlarına əsaslanır.

Sürmə(III) selenidin birbaşa ampula metodu ilə, sürmə duzlarından hidrogen selenid qazı buraxmaqla alınması üsulları məlumdur [3, c. 57, 66]. Müəlliflər [2] tərəfindən 723-773 K-də sürmə(III) sulfidlə hidrogen selenidin heterogen sistemdə qarşılıqlı təsirindən sürmə(III) selenidin alınması metodu işlənmişdir. Elementar seleni qatı natrium sulfid məhlulunda qızdırmaqla və elektrokimyəvi yolla həll etməklə natrium selenosulfat alınmışdır [4, 6]. Digər bir işdə, amorf selen reaktora yerləşdirilir, üzərinə 100 ml yuxarı atomlu doymuş karbohidrogenlərdən nonan, dekan və ya undodekan əlavə edilir, qaynayana kimi qızdırılır və üzərinə hər hansı bir metal duzu əlavə edilir 150-200°C temperaturda 4-8 saat saxlanılır. Alınan məhsul süzülür, yuyulur və qurudulur [5]. Aparılan işlərdən fərqli olaraq, sürmə(III) selenidin su mühitində və otaq temperaturunda alınması şəraiti işlənmiş və alınan nəticələr aşağıdakı qeydlərdə öz əksini tapmışdır.

Təcrübi hissə. İlk öncə elementar selen adi şəraitdə hidrazin hidrat məhlulunda həll edilir. Həllolmadan, sonra qırmızı rəngli selen məhlulu alınmışdır. Selenin həll olması zamanı mühit əsası olduğundan alınan məhlul bu şəraitdə çox davamlıdır. Selen məhlulunu su ilə 1:2-1:3-1:5 nisbətlərinə kimi durulaşdırmaq mümkündür. Təcrübə qa-

bına müəyyən miqdar selen tozu tökülür və üzərinə yenə müəyyən miqdar hidrazin hidrat məhlulu əlavə edilir. Reaksiya ekzotermik olduğundan proses öz-özünə gedir və selenin tam həll olmasına kimi davam etdirilir. Alınan selen məhlulundan təcrübələrdə selenləşdirici reagent kimi istifadə edilir.

Sürmə(III) selenidin su mühitində alınması aşağıdakı qaydada aparılmışdır. Kalium antimoniltartratın (0.1 M) məhlulundan 10 ml götürülüb üzərinə selen məhlulu əlavə edilir. Proses otaq temperaturunda və pH-ın qiymətinin 8-9 həddində aparılır. Selenləşdirici reagent (selen məhlulu), kalium antimoniltartrat məhluluna stexiometrik miqdarda əlavə edilir. Reagentlərin qarşılıqlı təsirindən qara rəngli və həcmli çöküntü alınır. Çöküntüdə sürmə və selenin təyini göstərdi ki, hər iki element çöküntünün tərkibinə daxil olmuşdur. Prosesin gedişinə təsir edən amillər araşdırılmış və ilk olaraq hidrogen ionlarının prosesin gedişinə təsiri öyrənilmiş, nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Sürmə(III) selenidin tam çökməsinin hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı
[Sb] = 0.1 M, [Se] = 0.1 M, tem. 323-333 K

№	Sürmə məhlulu, ml	Se məhlulu, ml	pH	Çöküntü, mq	Çöküntünün rəngi	Çöküntünün formulu
1.	10	15	6	185.3	qara	$Sb_2Se_3 + Se$
2.	-	-	8	220.7	qara	Sb_2Se_3
3.	-	-	9	226.2	qara	Sb_2Se_3
4.	-	-	10	223.4	qara	Sb_2Se_3
5.	-	-	11	91.5	qaramtıl	Sb_2Se_3 məhluldan çətin ayrılır

Cədvəldən göründüyü kimi, birinci təcrübədə sürmə(III) selenidlə yanaşı selen də əmələ gəlir və çöküntüyə qarışır. Bu isə selen məhlulunun zəif turş mühitdə belə hidroliz etməsi ilə əlaqədardır (selen məhlulunun hidrolizinin ayrılıqda hidrogen ionlarının qatılığından asılılığı öyrənilmişdir). pH-ın 11 və ondan yuxarı hədlərində sürmə(III) selenid qismən həll olur və məhluldan çətin ayrılır. Digər təcrübələrdə (pH-ın 8-9-10 qiymətlərində) alınan çöküntü Sb_2Se_3 -dən ibarət olmuşdur. Nümunə (çöküntü) süzülür, distillə suyu ilə təmiz yuyulur və 105°C temperaturda qurudulur.

Bu cür maddələrin məhlulda alınması prosesində əsas texnoloji parametrlərindən biri çöküntünün məhluldan ayrılmasıdır. Bunu nəzərə alaraq sürmə(III) selenidin məhluldan ayrılma sürəti təyin edilmiş və nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

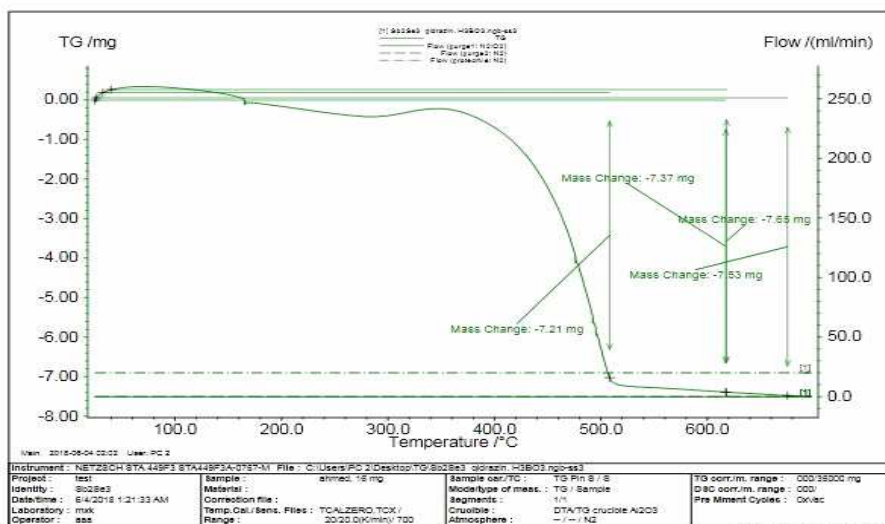
Cədvəl 2

Sürmə(III) selenidin məhluldan ayrılma sürəti $m_{Sb_2Se_3} = 2.52q$, $V_{H_2O} = 1000$ ml, temp. 295 K

V, ml	vaxt, dəq	V, ml	vaxt, dəq.
1000-900	0.20	500-400	0.55
900-800	0.25	400-300	1.07
800-700	0.30	300-200	1.60
700-600	0.35	200-100	2.20
600-500	0.40	100-15	3.03

Alınan nəticələrdən görünür ki, 3 dəqiqə ərzində 2.52 q çöküntü 1000 ml məhluldan ayrılaraq 15 ml həcm tutur. Bu da çöküntünün dekantasiya yolu ilə yuyulmasına imkan verir.

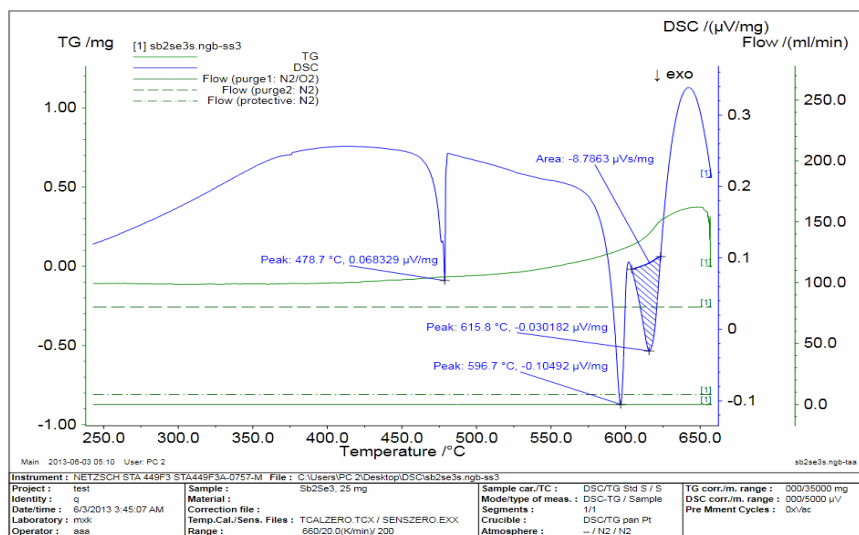
Su mühitində alınan sürmə(III) selenidin hava iştirakı ilə derivatoqrafda (NETZSCH STA 449F3) termoqravimetrik analizi aparılmışdır. Nəticələr şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Sürmə(III) selenidin termoqravimetrik analizi.

Analizin nəticələrindən göründüyü kimi, nümunədə su olmadığından, kütlə itkisi 400-500°C temperaturda selenin itkisi hesabına baş vermişdir. Belə ki, analiz üçün götürülmüş 16 mq nümunədə nəzəri olaraq 7.78 mq selenin olduğu məlumdur. Sürmə(III) seleniddə selenin oksidləşərək SeO_2 əmələ gətirməsi və sublimasiyası nəticəsində alınan kütlə itkisi 7.68 mq təşkil etmişdir ki, bu da nəzəri qiymətlə təxminən eynilik təşkil edir. Hesablamalarla müəyyən edilmişdir ki, sürmənin selenə olan kütlə nisbəti Sb:Se 50.65:49.35 kimidir. Bütün bunlar sürmə selenidin formulunun Sb_2Se_3 -ə müvafiq gəldiyini göstərir.

Sürmə(III) selenidin diferensial skanedici kolorimetrik (DSK) analizi aparılmış və nəticələr şəkil 2-də verilmişdir.

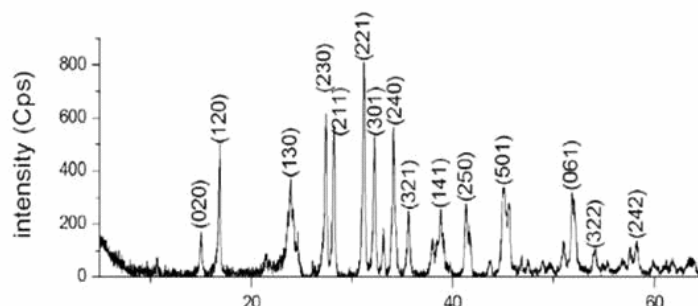


Şəkil 2. Sürmə(III) selenidin diferensial skanedici kolorimetrik (DSK) əyrisi.

Sürmə(III) selenidin diferensial skanedici kolorimetrik əyrisindən aydın olur ki, nümunənin ərimə və kristallaşma temperaturu 597°C və 616°C-ə uyğun gəlir. Sürmə(III) selenidin ərimə temperaturunun ədəbiyyatlardan 617°C olduğu məlumdur. Şəkildəki üçüncü pikin bu qiymətə uyğun gəlməsi (615.8°C) nümunənin Sb_2Se_3 olduğunu göstərir.

(şəkil 2). Faza keçidi və nümunənin əriməsi zamanı pik sahəsi prosesin istilik axınlarına və ya entalpiyasına cavab verir. Pikin sahəsi $3.0182 \mu\text{v} / \text{mq}$ və ya -121.7 kJ/mol təşkil edir.

Eyni zamanda birləşmənin rentgenfaza analizi də birləşmənin Sb_2Se_3 olduğunu təsdiqləmişdir (şəkil 2).



Şəkil 3. Sürmə(III) selenidin difraktoqramı.

Şəkildən göründüyü kimi, piklərin yerinin və intensivliyinin standart uyğun gəlməsi maddənin fərdiliyini (JCPDS 11-0689) və kristal quruluşa malik olduğunu göstərir.

Birləşmənin kimyəvi analizi bu qaydada aparılmışdır. Məlum miqdar çöküntü (Sb_2Se_3) nitrat turşusu ilə parçalanır, məhlul quruyana kimi buxarlandırılır. Qarışığa distillə suyu və bir neçə damcı nitrat turşusu əlavə etdikdən sonra, məhlul qarışıq çöküntü (stibiət turşusu) məlum kütləli şüşə filtdən süzülür və yaxşı yuyulur. Sonra 110°C temperaturda qurudularaq kütləsi müəyyən edilir və sürmənin miqdarı hesablanaraq tapılır. Süzüntüdə isə selenin təyini hidrosilamin metodu ilə yerinə yetirilir. Alınan nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

Sürmə(III) selenid nümunəsinin kimyəvi analizi

Sb_2Se_3 nümunəsi, q	Komponentlər, q			
	sürmə		selen	
	nəzəri	prakt.	nəzəri.	prakt.
0.4552	0.2765	0.2685	0.2242	0.2179

Qeyd: dörd təcrübənin nəticəsinin orta qiyməti.

Cədvəldəki nəticələrdən görünür ki, təcrübədə tapılan qiymətlər nəzəri hesablamalara uyğun gəlir. Bu da alınan sürmə(III) selenidin tərkibinin Sb_2Se_3 formuluna müvafiq olduğunu göstərir.

Beləliklə, sürmə(III) selenid ilk dəfə olaraq məhlulda sadə üsulla (su mühitində və otaq temperaturunda) alınması şəraiti müəyyən edilmişdir. Alınan birləşmədən həm kimyəvi reaktiv kimi, həm də sürmə(III) selenidin nazik təbəqəsinin və nanohissəciklərinin alınmasında istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Qarayev Ə.M., Rzayeva A.B. Elementar selenin hidrazinhidratda həllolması şəraitinin araşdırılması // Akademik M.Nağıyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş “Nağıyev qıraətləri” Beynəlxalq Elmi Konfransı. Bakı, 2018, s. 129.
2. Patent № I20130004: Rzayev B.Z., Qarayev Ə.M. Sürmə(III) selenidin alınma üsulu, 2013.

3. Оболончик В.А. Селениды. Москва: Металлургия, 1972, 276 с.
4. Патента: 28209: Башова С.А., Капсаямов Б.А., Мамырбекова А. и др. Способ получения селеносульфата натрия, 2014.
5. Патент РФ 2184082: Перов Э.И., Мощенская Н.В. Способ получения селенида металла, 2002.
6. Hodes G. Chemical solution deposition of semiconductor films. New York and Basel: Marcel Dekker Inc., 2002, 376 pp.

Ахмед Караев

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ СЕЛЕНИДА(III) СУРЬМЫ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

При взаимодействии антимонитартрата с селеном в водной среде получен осадок состава Sb_2Se_3 . Изучены условия получения осадка, определены скорость осаждения и скорость фильтрации, проведены рентгеноструктурный и термогравиметрический анализы, установлена зависимость полноты осаждения от pH среды, проведен элементный анализ осадка и уточнена формула осадка Sb_2Se_3

Ключевые слова: *осаждение, водная среда, рентгеноструктурный анализ, химический анализ, селенида(III) сурьмы скорость осаждения.*

Ahmad Garaev

STUDY OF OBTAINING CONDITIONS OF ANTIMONY(III) SELENIDE IN WATER MEDIUM

Antimonitrate and selenium have been determined in water environment of Sb_2Se_3 compound, sediment precipitation and filtration rates, water solubility, X-ray structure and thermogravimetric analysis. Additionally, the reaction to the environment has been investigated. The chemical formula for the sediment composition analysis was determined.

Keywords: *sedimentation, water environment, antimonitrate, x-ray analysis, chemical analysis.*

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

ФИЗЗА МАМЕДОВА

Нахчыванское Отделение НАН Азербайджана

E-mail: fizze.mammadova@mail.ru

РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИХ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

В статье приводится характеристика формирования и распространения ресурсов подземных вод, расположенных в различных частях Нахчыванской Автономной Республики. Изучены основные виды ресурсов подземных вод (минеральных, солоноватых, пресных и термальных) по основным гидрогеологическим пунктам региона. Также проведено научное исследование, геохимические аспекты и рассмотрены вопросы решения химико-экологических проблем, возникающих в гидросфере в процессе использования водных ресурсов региона.

Ключевые слова: водные ресурсы, подземные воды, коэффициент водной миграции, макроэлементы, микроэлементы, гидрохимические процессы.

Высокие горы, окружающие Нахчыванскую Автономную Республику с запада и востока, а также в определенной степени и с юга, препятствуют проникновению на территорию влажных воздушных масс. Изменения климата по высотным поясам меняют как отдельные метеорологические элементы, так и режим питания и течения рек. В то же время это создает прямую пропорциональность с полноводностью рек. На территории автономной республики длина рек, другим словом, путь, пройденный водной массой, уменьшается по направлению с запада на восток. Реки автономной республики (за исключением реки Арпачай), с различными по площади бассейнами (от 9 до 1630 км²), имеют одинаковый период полноводности [2]. Основным источником ресурсов для всех рек региона являются подземные воды. Реки, на протяжении 6-8 месяцев на 30-45% питаются подземными водами. В то же время гидрологический режим рек влияет на положение уровней подземных вод и их химизм в полосе шириной от 0,2-0,5 км (в песчано-глинистых отложениях) до 2-6 км в хорошо проницаемых породах [1]. Колебания уровня подземных вод в речной долине с некоторым отставанием отражают колебания уровня реки. Поэтому подземная гидросфера является одним из основных источников хозяйственно-питьевых, минеральных, промышленных, оросительных и других вод. Режим подземных вод – это изменение во времени их уровня, химического состава, температуры и расхода. Показателями режима являются установление высокого и низкого уровня, дебита скважин и родников, скорость подъема и спада уровня и дебита, амплитуда колебаний, характер и пределы изменений общей минерализации и типов химического состава, связь режима с различными факторами.

Выяснение закономерностей формирования их химического состава в сложных гидродинамических условиях является одной из наиболее важных проблем при использовании подземных вод в народном хозяйстве. В естественных ус-

ловиях для подземных вод характерен ненарушенный (естественный) режим, который формируется в основном под влиянием метеорологических, гидрологических и геологических факторов. Метеорологические факторы (осадки, испарение, температура воздуха, атмосферное давление) – основные в формировании режима грунтовых вод [3]. Они вызывают сезонные и годовые (многолетние) колебания уровня, а также изменения химизма, температуры и расхода грунтовых вод.

Также, инженерно-строительная деятельность человека и другие техногенные причины изменяют естественные режимобразующие факторы и способствуют возникновению новых искусственных (или нарушенных) режимов подземных вод.

Под балансом подземных вод понимают соотношение между приходом и расходом подземных вод на данном участке за определенное время. Режим и баланс подземных вод взаимосвязаны, и если первый отражает изменение количества и качества подземных вод во времени, то второй – результат этого изменения [4]. Баланс может составляться для крупных территорий или для отдельных участков (поля орошения и фильтрации, групповые водозаборы и т.д.). Участки, где проводятся измерения прихода и расхода подземных вод, называют балансовыми. С помощью баланса характеризуют водообеспеченность района и возможности ежегодного пополнения запасов подземных вод, изучают причины потопления территорий, прогнозируют изменение уровня подземных вод [6]. Для решения этих вопросов необходимы данные о составляющих баланса: приходных и расходных. Приходная часть баланса грунтовых вод под влиянием естественных режимобразующих факторов складывается из следующих составляющих: инфильтрации атмосферных осадков (А); конденсации водяных паров (К); подземного притока (П). Подземный приток в свою очередь включает боковой приток (P_1), фильтрационные поступления из поверхностных водных источников (реки, озера) (P_2) и приток из нижележащего водоносного горизонта (P_3). Расходная часть баланса складывается из испарения (И) и подземного стока (С). Испарение (И) включает расход воды за счет испарения с поверхности грунтовых вод и транспирации воды растительностью. Подземный сток (С) представляется боковым оттоком (C_1) и притоком в нижележащий водоносный горизонт (C_2). Балансовое уравнение грунтовых вод за время t имеет вид:

$\Delta W = A + K + P_1 + P_2 + P_3 - I - C_1 - C_2$, где ΔW – изменение запасов грунтовых вод за время t .

Если на территории участка проводились режимные наблюдения за уровнем грунтовых вод, баланс грунтовых вод может быть выражен уравнением:

$\mu \Delta h = A + K + P - I - C$, где Δh – среднее изменение уровня за время t ; μ – коэффициент водоотдачи (при Δh с минусом) и недостаток насыщения (при Δh с плюсом).

Величина $\mu \Delta h$ изменяется по сезонам и в многолетнем цикле. Она может быть положительной при подъеме уровня грунтовых вод и отрицательной при его опускании [8] предложил оценивать интенсивность миграции химических элементов с помощью особого показателя коэффициента водной миграции (K_x), равного отношению содержания элементов в минеральном остатке воды к его содержанию в водовмещающих породах. Содержание элементов в водах обычно выражают в граммах на литр, в породах – в процентах. В результате формула для расчета K_x имеет следующий вид:

$K_x = m_x \cdot 100 / a \cdot n_x$, где m_x – содержание элементов в воде в г/л (или мг/л); n_x – его содержание в конкретных горных породах или кларк в литосфере, в массовых процентах; a – минеральный остаток воды в г/л (или мг/л); $m_x / 100/a$ – содержание

элемента x в минеральном остатке изучаемой воды. При оперировании кларками, K_x представляют собой кларк концентрации элемента в минеральном остатке воды. Кларк концентрации химического элемента – отношение его содержания в данной системе к кларку в литосфере.

Экспериментальная часть. Для всех образцов воды определена степень минерализации, жесткость, количество ионов магния, кальция, сумма натрия и калия, гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов и pH среды. Концентрация указанных компонентов в воде выражена в мг-экв/л и мг/л. Общая жесткость воды определена титрованием пробы исследуемой воды раствором трилона Б с использованием в качестве индикатора кислотного хрома темно-синего в среде аммиачного буферного раствора [7]. Общая жесткость рассчитывалась по формуле $C = N_{\text{тр-В}} \cdot K \cdot 1000 / V_{\text{H}_2\text{O}}$ (мг-экв/л), где $N_{\text{тр-В}}$ и $V_{\text{тр-В}}$ – нормальность раствора трилона Б и объем, израсходованный на титрование (мл), K – поправочный коэффициент, $V_{\text{H}_2\text{O}}$ – объем воды (аликвоты), взятой для анализа (мл). Кальций и магний определены титрованием раствором трилона Б с использованием в качестве индикатора мурексиды (для Ca^{2+}) и эриохрома черного Т (для Mg^{2+}) в среде аммиачного буферного раствора. Количество этих элементов рассчитано по формуле:

$$X_{\text{Ca}} = V_1 \cdot M \cdot 40,08 \cdot 1000 / V,$$

$$X_{\text{Mg}} = V_1 \cdot M \cdot 24,32 \cdot 1000 / V,$$

где M – молярность раствора трилона Б, V_1 – объем раствора трилона Б израсходованный на титрование (мл), V – объем воды, взятой для анализа (мл).

Количество ионов хлорида определялось параллельно двумя способами – растворами $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3 с использованием дифенилкарбазона и хромата калия в качестве индикаторов, а количество HCO_3^- -ионов определено титрованием стандартным раствором 0,1 N HCl пробы воды. Количество сульфат-ионов также определялось двумя способами: а) Титрование проведено при pH примерно 3,5 в смеси воды и метилового спирта (50:50). Сульфат бария осаждается в виде хлопьевидного осадка, обладающего высокой адсорбирующей способностью. В качестве индикатора был использован ализариновый красный S. В растворе этот индикатор имеет желтую окраску, а на поверхности осадка при добавлении небольшого избытка бария образует розовый комплекс. Изменение окраски резкое и отчетливое [8]; б) В более легком йодометрическом способе определения сульфат-ионов, при прибавлении хромовокислого бария в анализируемую воду, выделяют хромовую кислоту в эквивалентном количестве сульфат-иону, который содержится в исследуемой воде. Образовавшуюся хромовую кислоту определяют йодометрически, оттитровывая выделившийся йод гипосульфитом. При этом 96 г SO_4^{2-} соответствуют трем нормальностям $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ или 32 г SO_4^{2-} соответствуют одной нормальности $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ [9]. Количество ионов Cl^- , HCO_3^- рассчитано по формуле $X = N \cdot V \cdot E_A / 1000 V_A$. В этой формуле N и V – нормальность титранта и объем, израсходованный на титрование (мл), E_A и V_A – эквивалент определяемого компонента и объем, взятый для анализа (мл), V – объем раствора, предусмотренный для анализа (мл). Содержание бора, брома и иода определено по методам, приведенным в [10]. Общее количество ионов Na^+ и K^+ в нескольких образцах найдено методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре марки Thermo Scientific iCE 3500, а в остальных методом экстраполяции. pH воды проверен с помощью иономера EV-74. Общая степень минерализации определена с помощью взвешивания на аналитических весах сухой массы, полученной после испарения пробы воды объемом 100 мл.

Результаты и их обсуждение. Известно, что подземные воды, насыщая покровные слои осадочных пород, формируют гранитные и осадочные слои как в породах, так и в верхних слоях мантии [9]. Физико-химические свойства водоносных комплексов, возникающих в это время, оказывают значительное влияние на формирование микроэлементов в составе подземных вод. В Нахчыванской Автономной Республике интенсивное формирование подземных вод также связано с наличием на территории сложных гидрогеологических условий. На территории автономной республики, имеющей более 250-ти источников минеральных вод, генезис полезных ископаемых, объем и состав водного слоя, окружающего их в различные геологические периоды, играет решающую роль в образовании минеральных вод и формировании состава их микроэлементов. Распределение микроэлементов в подземных водах зависит от структурно-тектонических условий и в различных регионах автономной республики имеет свои особенности [5]. В первом типе регионов водоносные комплексы имеют несущий характер, а подземные воды слабо сообщаются с атмосферой. Сюда относятся более нагруженные части платформ, межгорные прогибы. В водах регионов этого типа создаются благоприятные условия для скопления микроэлементов. К территориям, относящимся к регионам первого типа в НАР принадлежат горные области Ордубадского района. Водопад Пазмари, расположенный на реке Айчынгыл, начинающейся от одноименного перевала Зангезурского хребта, является одним из самых крупных водопадов Азербайджана по скорости, силе и расходу потока воды. Относительная высота водопада, протекающего по узкой каньоновидной долине, составляет 16 метров, среднегодовой расход воды – 1,34 м³/сек. Определено, что состав воды гидрокарбонатно-кальциевый, степень минерализации 90 мг/л. Для 29 источников минеральной воды на территории характерны слабая минерализация, наличие газа, щелочность, низкая температура и хороший вкус. Территория Ордубадского района богата проявлениями и залежами полезных руд золота, серебра, меди, молибдена, вольфрама, других металлов, поэтому и минеральные воды здесь богаты этими микрокомпонентами.

Для регионов второго типа в связи с постоянным испарением характерно относительно интенсивное формирование подземных вод в результате активного влияния атмосферных факторов на водоносные комплексы [10]. На горных территориях Джульфинского и Шахбузского районов автономной республики преобладают свойства регионов второго типа. Исследования показывают, что на этих территориях водоносные комплексы имеют несущий характер, что отчетливо проявляется в подземных водах региона.

В регионах третьего типа по причине более сложных гидрогеологических условий происходит регулирование положительных и отрицательных изменений. Гидрохимические свойства этих вод, богатых микроэлементами многообразны. Сюда относятся крайние части платформ, направленные вверх разломы, территории в окрестностях гор. К регионам третьего типа относятся территории Бабекского, частично Джульфинского, Кенгерлинского и Шарур-Садаракского районов с их минеральными водами, артезианскими бассейнами, родниками и ключами. Наглядным подтверждением этого является богатый микроэлементный состав (бром, бор, йод, мышьяк, сурьма, висмут и др.) вод этого типа. Ниже приведены сравнительные характеристики химических составов и физико-химические особенности подземных вод различных источников указанных районов региона.

Коэффициент водной миграции позволил выразить интенсивность миграции элементов независимо от миграции хлора, для которого ранее принималась во всех случаях интенсивность миграции 100, несмотря на резко различное содержание в подземных водах хлора, брома и йода, они мигрируют с близкой интенсивностью. Так же относится к кальцию, магнию, натрию (распространенные элементы) и к цинку, стронцию, молибдену (редкие элементы). Таким образом, коэффициент водной миграции позволяет сравнивать интенсивность миграции распространенных и редких элементов.

Таблица 1

Физико-химические показатели некоторых источников Бабекского района

Название источника	Химический состав	t, °C	M, мг/л	pH	D, м ³ /день
Джагри	CO ₂ 1,3	18	4,1	6,4	26
Асхаби-кахф	CO ₂ 1,0	22	4,7	6,3	259
Гызылванг	CO ₂ 0,7	18	5,2	6,8	5,0
Гуюлудаг	CO ₂ 0,8	18	5,5	6,6	172
Сираб 12	CO ₂ 1,3	20	3,0	6,5	1470
Сираб 8	CO ₂ 1,2	26	6,0	6,8	160
Сираб 4	CO ₂ 0,9	29	29,7	6,6	95
Вайхыр 12	CO ₂ 1,3	19,9	6,9	6,5	270
Вайхыр 7	CO ₂ 1,3	20,4	4,5	6,5	175

Таблица 2

Физико-химические показатели некоторых источников Джульфинского района

Название источника	Химический состав	t, °C	M, мг/л	pH	D, м ³ /день
Башкенд	CO ₂ 1,5	16	2,0	7,3	16
Дарыдаг	As 22мг/л CO ₂ 0,8	50	22,0	6,6	4507
Даралик	CO ₂ 1,3	20	3,6	6,4	150
Дарашам	CO ₂ 1,3	22	2,5	6,6	200
Динге	CO ₂ 0,7	17	1,2	6,3	15
Арафса	CO ₂ 1,3	14,5	4,3	6,3	25
Гулустан	CO ₂ 2,0	21`	3,4	6,4	250
Гави	CO ₂ 1,7	12	2,0	6,6	70
Хошкешин	CO ₂ 2,0	25	8,6	6,4	35
Газанчы	CO ₂ 1,5	19	4,5	6,4	15
Лекетаг	CO ₂ 1,5	17	1,7	6,7	400

Таблица 3

Физико-химические показатели некоторых источников Ордубадского района

Название источника	Химический состав	t, °C	M, мг/л	pH	D, м ³ /день
Билев	CO ₂ 1,5	18,5	2,0	5,9	20,0
Бист	CO ₂ 1,1	18	3,9	5,6	35
Десте	CO ₂ 0,7	18	1,4	6,5	15
Елехи	CO ₂ 1,3	13,5	3,6	6,1	21
Гензе	CO ₂ 0,22	15	5,6	7,5	160
Килит	CO ₂ 0,7	16	2,2	6,5	20
Котам	CO ₂ 1,0	15	1,8	7,7	25
Назирваз	CO ₂ 1,4	15	1,5	6,2	330
Нуснус	CO ₂ 0,8	12	0,6	6,2	100
Парага	CO ₂ 1,8	13	1,7	6,5	90

Как видно из этих таблиц, при переходе от равнинных территорий (Бабекский район) к горным (Джульфинский и Ордубадский районы) состав, минерали-

зация и жесткость исследуемых вод закономерно изменяется (уменьшается). В Ордубадских источниках сульфат-ионы или не встречаются, или встречаются их следы в мизерном количестве. Эти воды различаются от подземных вод остальных регионов НАР необычной мягкостью. В Ордубадском и Шахбузском районах кратковременного питания достигают минимальная минерализация 1-10 мг/л и наблюдается в весеннее и летнее время (результат разбавления талыми водами). Наиболее характерны ионы HCO_3^- и Ca^{2+} . Максимальная минерализация в провинции сезонного питания наблюдается в предвесеннее и летнее время, в провинции круглогодичного питания – в летне-осеннее время, совпадая с минимальным уровнем грунтовых вод. Колебания минерализации от 10-400 мг/л в равнинных зонах Джульфинского района до 20-1000 мг/л, в горных территориях растёт содержание SO_4^{2-} и Na^+ -ионов. На равнинных территориях характеризуется преобладанием испарения над питанием грунтовых вод, их выпариванием и снижением уровня. В результате происходит накопление солей в зоне аэрации и увеличение минерализации грунтовых вод. В периоды зимнего и весеннего питания инфильтрующиеся воды растворяют эти соли и ещё более повышают минерализацию. Преобладают Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , Mg^{2+} -ионы. Суммируя все вышесказанные можно прийти к заключению, что одним из главных природных богатств региона являются его курортно-лечебный климат и минеральные лечебные источники, не уступающие по лечебным свойствам мировым аналогам.

Таким образом, для автономной республики изучение гидрохимических свойств источников минеральных вод, с одной стороны, дает возможность диагностики их ресурсного потенциала, а с другой – возможность более эффективного использования этих вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аббасов А., Мамедова Ф., Гейдарова Ф. Геохимия и особенности распространения природных вод в Нахчыванской Автономной Республике. Нахчыван, 2015, 286 с.
2. Казымов М.Г., Мамедова Ф.С. Водные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики / Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус», Киев, 2017, с. 57-63.
3. Бабаев А.М. Минеральные воды горно-складчатых областей Азербайджана. Баку: Чашыоглы, 2000, 384 с.
4. Анзельм А.К., Эсанбеков Ю.М. Влияние режима грунтовых вод на мелиоративное состояние орошаемых земель // Водные ресурсы Центральной Азии и их использование, 2016, с. 361-364.
5. Калачева Г.Е., Котенко А.Г. Химический состав вод и условия формирования верхне-юрских термальных источников // Вест. Краунц. Науки о Земле, 2013, № 2, вып. 22, с. 54-68.
6. Михеев А.В. Гидрогеология. Ульяновск: УлГТУ, 2010, 200 с.
7. Пономарева В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая школа, 1983, 271 с.
8. Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
9. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. 2-е изд., Москва: МГУ, 1980, 196 с.
10. Резников А.А., Муликовская П.Е., Соколов Ю.И. Методы анализа природных вод. Москва: Недра, 1970, 488 с.

11. Посохов Е.В. Формирование химического состава подземных вод (основные факторы) Ленинград: ГИ, 1969, 335 с.
12. Черданцев В.А., Пивон Ю.И. Методические указания по дисциплине: «Гидрология». Новосибирск НГАЭиУ, 2004, 112 с.

Fizzə Məmmədova

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ YERALTı SU EHTİYATLARI VƏ ONLARIN KİMYƏVİ-EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif hissələrində yerləşən yeraltı su ehtiyatlarının formalaşması və yayılma xüsusiyyətləri verilmişdir. Regionun hidrogeoloji məntəqələrinə görə yeraltı su ehtiyatlarının əsas növləri (mineral, duzlu, şirin və termal) öyrənilmişdir. Eləcə də regionun su ehtiyatlarının istifadəsində hidrosferdə yaranan proseslər və kimyəvi-ekoloji problemlərin həlli məsələləri, geokimyəvi aspektlərin elmi təhlili verilmişdir.

Açar sözlər: *su ehtiyatları, yeraltı sular, su miqrasiyası əmsalı, makro- və mikroelementlər, hidrokimyəvi proseslər.*

Fizza Mammadova

UNDERGROUND WATER RESOURCES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND THEIR CHEMICAL-ECOLOGICAL FEATURES

The paper describes the formation and distribution of groundwater resources located in various parts of the Nakhchivan Autonomous Republic. The main types of groundwater resources (mineral, brackish, fresh and thermal) have been studied at the main hydrogeological points of this region. Also a scientific study has been carried out, geochemical aspects have been studied, and issues of solving chemical and environmental problems arising in the hydrosphere during the use process of the region's water resources have been considered.

Keywords: *water resources, groundwater, coefficient of water migration, macro- and microelements, hydrochemical processes.*

(Статья представлена доктором химических наук Байрамом Рзаевым)

QORXMAZ HÜSEYNOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

HİDROKİMYƏVİ METODLA GÜMÜŞ TİOİNDATLARIN ALINMASI

Diferensial-termiki (DTA), rentgenfaza (RFA) və skanedic elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları ilə AgNO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlulları əsasında AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin hidrokimyəvi metodla alınması şəraiti tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 150°C temperaturda $\text{AgNO}_3\cdot\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ və $\text{AgNO}_3\cdot\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:5$ mol nisbətlərində qarışığının suda məhlulu üzərinə stexiometrik miqdarda tioasetamid məhlulu əlavə etdikdə nano- və mikroölçülü AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələri alınır. Birləşmələr əsasən, $\text{pH} = 4\div 7$ aralığında daha davamlıdır. RFA nəticələrinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, AgInS_2 ortorombik ($a = 0,6881\text{ nm}$; $b = 0,8136\text{ nm}$; $c = 0,6599\text{ nm}$) və AgIn_5S_8 isə kub ($a = 1,0789\text{ nm}$) sinqoniyada kristallaşır.

Açar sözlər: *gümüş tioindat, hidrokimyəvi metod, çöküntü, tioasetamid, nanohissəcik, mikromorfologiya, stexiometrik tərkib.*

Keçid metallarının $\text{A}^{\text{I}}\text{B}^{\text{III}}\text{C}^{\text{VI}}$ tipli birləşmələri müasir texnikanın mühüm funksional materialları sırasına daxildir. Bu sinif birləşmələrin çoxu qiymətli yarımkeçiricilər, foto-, seqneto- və termoelektrik xassəli olub, perspektivli materiallar kimi geniş istifadə olunur və ya tətbiq üçün əhəmiyyətli hesab edilir [1].

Ag--In--S sistemi AgInS_2 və AgIn_5S_8 tərkibli birləşmələrin alınması ilə xarakterizə olunur. Bu birləşmələr $\text{Ag}_2\text{S--In}_2\text{S}_3$ kəsiyində yerləşir. AgInS_2 birləşməsi n-tip yarımkeçiricidir, onun rombik ($a = 0,7001\text{ nm}$; $b = 0,8278\text{ nm}$; $c = 0,6698\text{ nm}$) və xalkopirit ($a = 0,58792\text{ nm}$; $c = 1,1203\text{ nm}$) quruluşlarının qadağan olunmuş zonalarının eni müvafiq olaraq 1,98 və 1,86 eV-dur. AgIn_5S_8 birləşməsi şpinel quruluşda ($a = 1,0822\text{ nm}$) kristallaşır, qadağan olunmuş zonasının eni 1,76 eV-dur. AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələri müvafiq olaraq 1145 K və 1353 K-də konqruent əriyir [2].

Məlumdur ki, gümüş tioindatlar elementar komponentlərdən birbaşa və dolayısı metodlarla sintez edilir. Birbaşa sintez metodunda AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələri stexiometrik miqdarda götürülmüş elementar komponentləri və ya müvafiq sulfidləri (Ag_2S və In_2S_3) vakuumlaşdırılmış ($\sim 10^{-2}\text{ Pa}$) kvarts ampullarda birgə əritməklə (1100-1300 K-də) sintez edirlər [1]. Dolayısı metodlarla sintez apardıqda suda həll olan duzların qarışığının suda məhlulundan H_2S qazı keçirilir [6, 7]. Bəzi hallarda isə metal karbonatı və In_2O_3 -ün ekvimolyar qarışığına artıq miqdarda kükürd əlavə etməklə əridirlər [2].

Son dövrlər bir çox ikili və üçlü birləşmələrin alınmasında daha perspektivli metod hidrokimyəvi çökdürmə hesab edilir. Bu metod istifadə olunan qurğuların sadəliyi və sintez şəraitinin asan nizamlanması ilə fərqlənir. Hidrokimyəvi çökdürmə zamanı altılıq üzərində müxtəlif təbiətli və formalı təbəqələr alınır. Belə təbəqələrdə daha yaxşı xassələr müşahidə olunur. Hidrokimyəvi çökdürmə metodu ilə bir çox ikili və üçlü sulfidlərin və selenidlərin nazik təbəqələrinin alınmasında tətbiq edilir [3].

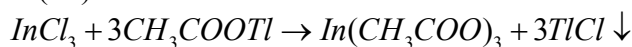
Adətən, hidrokimyəvi çökdürmə ilə alınan nazik təbəqələrdə maddələrin nanoöl-

çölü hissəcikləri formalaşır. Məlumdur ki, nanohissəciklərin bir çox fiziki-kimyəvi xassələri sıx materialların xassələrindən fərqlənir. Bu baxımdan, bir çox mürəkkəb sulfidlərin sulu məhluldan kimyəvi çökdürmə metodu ilə alınması və onların xassələrinin öyrənilməsi aktual məsələlərdən biridir [4, 5].

İşdə məqsəd AgNO_3 , $\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin alınması şəraitini tədqiq etmək olmuşdur.

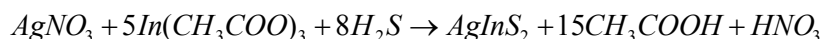
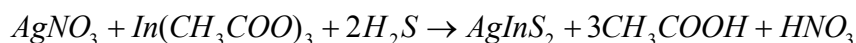
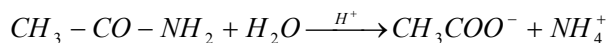
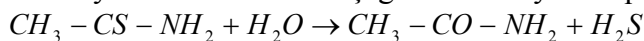
Məqalədə RFA, DTA və skanedici elektron mikroskopik analiz metodları vasitəsilə AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin hidrokimyəvi metodla alınması şəraitinin və mikromorfolojiyasının tədqiqat nəticələri verilmişdir.

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrini almaq üçün ilkin komponent olaraq AgNO_3 , $\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə edilmişdir. $\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ birləşməsi məlum metodika [6] üzrə 0,1 M indium(III) xlorid və tallium asetat məhlulları əsasında alınmışdır:



Birləşmələrin stexiometrik tərkiblərinə uyğun olaraq $\text{AgNO}_3\text{:In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1\text{:}1$ və $\text{AgNO}_3\text{:In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1\text{:}5$ mol nisbətində (N_2 mühitində) qarışdırılmış və hər bir qarışıqın üzərinə stexiometrik miqdarda tioasetamid ($\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$) məhlulu əlavə edilmişdir. Reaksiya qarışığı 80°C -də 30 dəqiqə müddətində qarışdırıldıqdan sonra həcmi 100 ml olan teflon avtoklavlara yerləşdirilmiş və mikrodalğalı qızdırıcıda 150°C -də 8 saat müddətində termiki emal edilmişdir. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış çöküntülər şüşə filtdən süzülüb, distillə suyu və etanolla yuyulduqdan sonra 80°C temperaturda 1 saat müddətində vakuumda qurudulmuşdur.

Sistemdə zəif turş mühit ($\text{pH} = 4$) olduğu üçün əvvəlcə tioasetamidin hidrolizi baş verir. Hidroliz prosesində alınan hidrogen sulfid müvafiq birləşmələrin çökməsinə səbəb olur. Baş verən reaksiyaların tənliklərini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

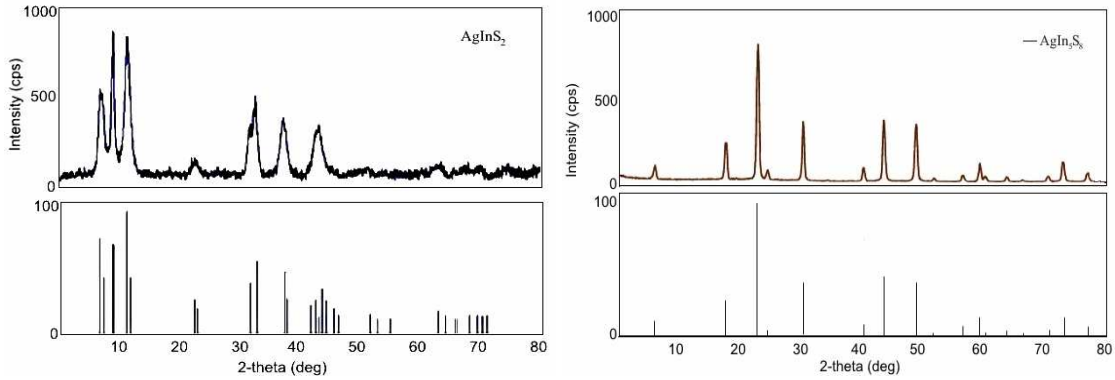


Reaksiya nəticəsində alınmış CH_3COO^- və NH_4^+ ionları mühitin pH -nın 4÷5 aralığında olmasını və müvafiq birləşmələrin formalaşmasını təmin edir.

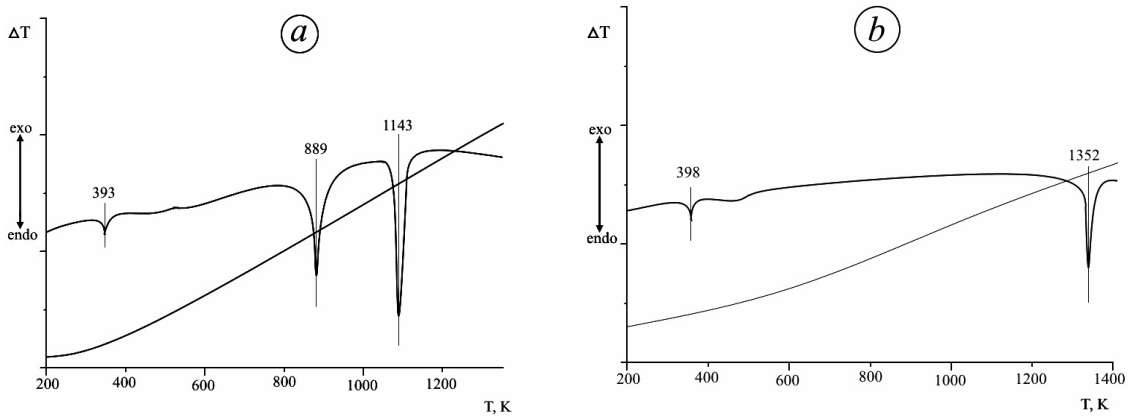
Alınmış birləşmələrin fərdiliyi RFA (2D PHASER “Bruker”, $\text{CuK}\alpha$, 2θ, 20-80 dər.) və DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термометр-2, təsirsiz mühit) metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Rentgenfaza analizi aparmaq üçün alınmış çöküntülər əvvəlcə 1100 K-də vakuumda termiki emal edilmiş, sonra isə toz halına salınmışdır. RFA nəticələrinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, AgInS_2 ortorombik ($a = 0,6881 \text{ nm}$; $b = 0,8136 \text{ nm}$; $c = 0,6599 \text{ nm}$) və AgIn_5S_8 isə kub ($a = 1,0789 \text{ nm}$) sinqoniyada kristallaşır. Qəfəs parametrlərində qismən azalma müşahidə olunur. Bunun səbəbini AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin nanohissəciklərində atomlar arasında kompensasiya olunmamış rabitələrin olması ilə izah etmək olar. Buna baxmayaraq, rentgenoqramdakı intensivlik maksimumlarına uyğun gələn piklər digər işlərin [1, 2] nəticələri ilə yaxşı uyğun gəlmişdir (şəkil 1).

AgInS_2 birləşməsinin DTA əyrisində 393, 889 və 1143 K-də üç endotermik effekt müşahidə edilmişdir (şəkil 2, a). 889 və 1143 K-dəki endotermik effektlər müvafiq olaraq birləşmənin polimorf çevrilmə və ərimə temperaturlarına uyğundur. 393 K-dəki zəif

endotermik effekt isə kükürdün əriməsinə uyğundur. AgIn_5S_8 birləşməsinin DTA əyrisində 1352 K-dəki endotermik effekt onun ərimə temperaturuna uyğundur (şəkil 2, *b*). DTA əyrisində 398 K-də kükürdün əriməsinə uyğun daha bir zəif endotermik müşahidə edilmişdir. Hər iki birləşmənin DTA əyrisində 400-500 K temperatur aralığında zəif əyilmə müşahidə olunmuşdur ki, bunun səbəbini nanohissəciklərin bitişməsi və iri aqreqatların əmələ gəlməsi ilə izah etmək olar.



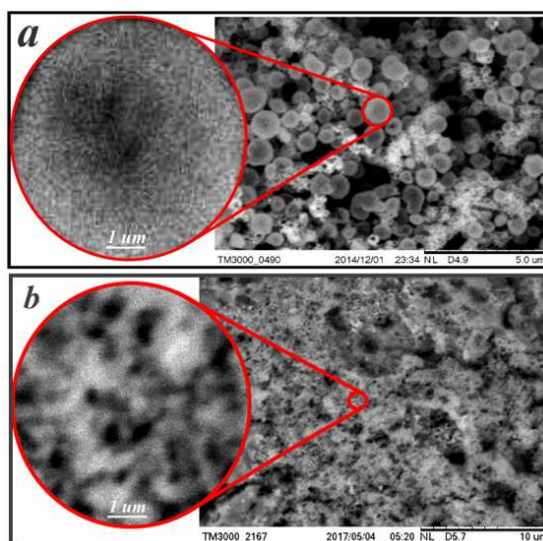
Şəkil 1. AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin difraktoqramı.



Şəkil 2. AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin DTA əyriləri.

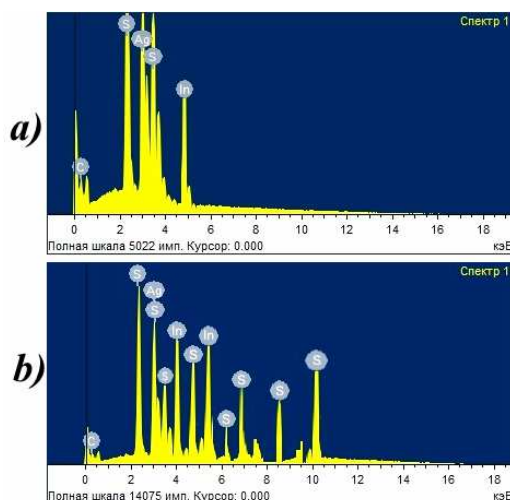
Alınmış AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin mikromorfologiyası HİTACHI TM3000 markalı mikroskopla tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 150°C-də şüşə altlıq üzərinə çökdürülmüş AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələri aralarında güclü adheziya müşahidə olunan nanohissəciklərdən təşkil olunub (şəkil 3). AgInS_2 birləşməsi ölçüsü 50-150 nm olan düyməcik şəkilli nanohissəciklərdən, AgIn_5S_8 birləşməsi isə ziqzaqşəkilli nano- və mikrohissəciklərdən ibarətdir. AgInS_2 birləşməsindən fərqli olaraq AgIn_5S_8 birləşməsində adheziya daha güclüdür. Bunun səbəbini AgIn_5S_8 birləşməsində gümüşün miqdarının az olması ilə izah etmək olar.

Məlumdur ki, alınma şəraitindən asılı olaraq gümüş tioindatlarının tərkibi müəyyən qədər stexiometriyadan kənara çıxır. Bunu dəqiqləşdirmək üçün alınmış AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin stexiometrik tərkiblərini dəqiqləşdirmək üçün alınan çöküntünün tərkibinin element analizi (Launch Trion XL dilution refrigerator – OXFORD cihazında) aparılmışdır (şəkil 4). Alınan nəticələrə əsasən, birləşmənin tərkibindəki gümüş, indium və kükürdün kütlə və atom nisbətləri təyin edilmişdir (cədvəl).



Şəkil 3. 150°C-də alınmış AgInS_2 (a) və AgIn_5S_8 (b) birləşmələrinin mikroşəkilləri.

Cədvəldə verilmiş nəticələrə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, nano- və mikrohisəcik formasında alınan çöküntünün stexiometrik tərkibi AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinə uyğundur. Element analizinə əsasən hər iki birləşmənin tərkibində müəyyən qədər (0,01-0,02%) kükürd artıqlığı müşahidə olunur. Bunun səbəbini zəif turş mühitdə tioasetamidin hidrolizi zamanı müəyyən miqdar sərbəst kükürdün ayrılması ilə izah etmək olar. Lakin buna baxmayaraq, nümunələrdə elementlərin enerji-dispers spektri (şəkil 4) atom və kütlə faizləri (cədvəl) ilə yaxşı uyğun gəlir.



Şəkil 4. Nümunələrdə elementlərin enerji-dispers spektri: a) AgInS_2 ; b) AgIn_5S_8 .

Cədvəl

AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələrinin element analizinin nəticələri

AgInS_2			AgIn_5S_8		
Element	kütlə%	at.%	Element	kütlə%	at.%
Ag	37,52	24,75	Ag	11,41	7,07
In	39,95	24,74	In	61,09	55,57
S	22,53	50,51	S	27,50	57,36
Cəm:	100,00		Cəm:	100,00	

Nəticə: hidrokimyəvi metodla AgNO_3 , $\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə AgInS_2 və AgIn_5S_8 birləşmələri sintez edilmiş, RFA və DTA metodları vasitəsi ilə onların fərdiliyi təsdiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, çökdürücü olaraq tioasetamiddən istifadə etdikdə alınan birləşmələr nano- və mikrohissəciklərdən ibarət olur. İlk komponentlərin məhluldakı qatılığından və temperaturdan asılı olaraq hissəciklərin forması və ölçüsü dəyişir. Alınmış birləşmələr nano- və mikrohissəcik halında olduğu üçün onların qəfəs parametrlərində qismən azalma müşahidə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
2. Лазарева В.Б., Киш З.З., Переш Е.Ю., Семрад Е.Е. Сложные халькогениды в системах $A^I - B^{III} - C^{VI}$. Москва: Металлургия, 1993, 230 с.
3. Гусейнов Г.М. Методы получения наноматериалов. Нахчыван: Аджеми, 2017, 256 с.
4. Huseynov G.M. The obtained nanoparticles AgInS_2 in $\text{AgNO}_3\text{--In}_2\text{S}_3\text{--C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ systems / 7th Inter. Conf. Chemistry and Chemical Education "Sviridov readings-2015". Belarus, Minsk, BSU, 2015, p. 31.
5. Huseynov G.M. The resulting compound Ag_2SnS_3 in ethylene glycol medium // International journal of applied and fundamental research, Moscow, 2016, № 8 (4), pp. 516-518.
6. Брауэр Г. Руководство по неорганическому синтезу. Т. III, Москва: Мир, 1985, 1056 с.
7. Klyuchnikov N.G. Inorganic synthesis. Moscow: Education, 1983, 304 p.

Горхмаз Гусейнов

ПОЛУЧЕНИЕ ТИОИНДАТОВ СЕРЕБРА ГИДРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) и сканирующего электронно-микроскопического (СЭМ) анализов исследованы условия получения соединений AgInS_2 и AgIn_5S_8 на основе водных растворов соединений AgNO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_3$ и $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ гидрохимическим методом. Установлено, что при добавлении стехиометрического количества раствора тиацетамида в водный раствор в смесь с молярными соотношениями $\text{AgNO}_3:\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ и $\text{AgNO}_3:\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:5$ при 423 К получаются нано- и микроразмерные соединения AgInS_2 и AgIn_5S_8 . Эти соединения устойчивы в интервале $\text{pH} = 4\div 7$. По данным рентгенофазового анализа установлено, что AgInS_2 кристаллизуется в орторомбической ($a = 0,6881$ нм, $b = 0,8136$ нм, $c = 0,6599$ нм), а AgIn_5S_8 в кубической ($a = 1,0789$ нм) сингонии.

Ключевые слова: тиаиндат серебра, гидрохимический метод, осадок, тиаоацетамид, наночастица, микроморфология, стехиометрический состав.

Gorkhmaz Huseynov

OBTAINING OF SILVER THIOINDATES BY HYDROCHEMICAL METHOD

AgInS_2 and AgIn_5S_8 compounds obtaining condition has been researched by the method of hydrochemical based on aqueous solutions of AgNO_3 , $(\text{CH}_3\text{COO})_3$ and $\text{CH}_3\text{CS-NH}_2$ compounds by methods of differential thermal (DTA), X-ray and scanned electron microscopic (SEM) analysis methods. It was determined that, nano- and micro-sized AgInS_2 and AgIn_5S_8 compounds are obtaining when adding stoichiometric amount of thioacetamide solution on aqueous solution of in mole ratios of $\text{AgNO}_3:\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ and $\text{AgNO}_3:\text{In}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:5$ at 423 K. The compounds substantially are more durable at $\text{pH} = 4-7$. According to the results of X-ray, it has been determined that, AgInS_2 is crystallized ($a = 0,6881 \text{ nm}$; $b = 0,8136 \text{ nm}$; $c = 0,6599 \text{ nm}$) in orthorhombic syngony but AgIn_5S_8 ($a = 1,0789 \text{ nm}$) is crystallized in cubic syngony.

Keywords: *silver thioindate, hydrochemical method, sediment, thioacetamide, nanoparticle, micromorphology, stoichiometric structure.*

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

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА

Нахчыванское Отделение НАН Азербайджана,

E-mail: gunelmamadova

МАМЕД ЧЫРАГОВ

Бакинский Государственный Университет

E-mail: mchiragovru

СИНТЕЗ ZK-19 НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА НАХЧЫВАНА

Проведен гидротермальный синтез цеолита ZK-19 на основе природного цеолита Нахчывана в среде NaOH. Гидротермальный синтез был проведен в автоклаве типа Мори. Установлены оптимальные условия получения цеолита ZK-19: температура 100°C, концентрация термального раствора NaOH 1,0 N, время обработки 48 часов. Исходный минерал и продукт реакции были исследованы рентгенофазовым, дериватографическим, ИК-спектральным и элементным методами анализа. Установлено, что на основе природного цеолита Нахчывана процесс проходит без вспомогательных компонентов, в неорганической среде. Установлена эмпирическая формула полученного цеолита. Рентгенофазовым анализом установлено, что цеолит ZK-19 кристаллизуется в орторомбической сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 9,96 \text{ \AA}$, $b = 14,25 \text{ \AA}$. Полученный продукт устойчив до 500°C. Установлено, что полученный цеолит регидратируется в течение 24 часов и может быть использован в качестве катализатора.

Ключевые слова: природный цеолит, гидротермальный синтез, цеолит ZK-19, термальный раствор, цеолит Нахчывана, рентгенографический анализ.

После опубликования серии работ японских ученых в середине 60-х годов XX века стало известно, что использование природных цеолитовых туфов создает большой социальный и экономический эффект. Основываясь на мировую практику, можно утверждать, что в самой актуальной проблеме современного времени – утилизации и захоронении выбросов широко применяют, имеющие низкую стоимость и обладающие хорошими физико-химическими свойствами, природные цеолиты. В развитых странах нужды в цеолите составляют миллионы тонн. За последние годы в промышленных производствах этих стран применение различных структурных типов цеолитов с каждым годом увеличивается.

Открытые более двухсот лет назад природные минералы – цеолиты в последние годы вызывают повышенный интерес ученых и практических работников многих стран мира. Широкое применение в различных отраслях промышленности, а именно, нефтехимической [1], газоперерабатывающей [2], химической [3], пищевой [4], также в строительстве [5], в сельском хозяйстве [6], в экологии [7], в медицине [8, 9] и во многих других сферах, благодаря своим свойствам, получил уникальный класс соединений, цеолиты.

Только некоторые минеральные типы природных цеолитов удовлетворяют существующим требованиям использования в практике, это так называемые промышленные цеолиты. Цеолиты Нахчыванской Автономной Республики относятся к таким минералам, и поэтому представляет интерес изучение цеолитов Нах-

чивана, их физико-химических свойств. Значительное влияние на адсорбционные свойства цеолитов оказывает химическая модификация. С ее помощью можно влиять на структуру цеолитов и получить другие по химико-физическим свойствам минералы цеолитовой группы и алюмосиликаты. Интерес к этому явлению заключается в том, что с помощью химической модификации можно получить минералы с требуемыми параметрами.

Использование местного природного сырья с одной стороны уменьшает зависимость от зарубежного сырья, а с другой стороны дает стимул развитию промышленности региона. Это приводит к наиболее рациональному использованию природных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики.

Целью данной работы явилось проведение гидротермальной обработки, то есть модифицирование природного образца Нахчывана. Так как синтетические цеолиты по своим физико-химическим свойствам превосходят природные, используя местные ресурсы, синтезирован цеолит ZK-19, который имеет большое практическое применение в качестве катализатора.

Впервые проведена гидротермальная обработка природного минерала Нахчывана и получен цеолит ZK-19. Анализ научной литературы показал, что цеолит ZK-19 получали в присутствии минерализаторов, связующих, органической среды, а нами процесс проведен без вспомогательных компонентов, в неорганической среде был получен продукт гидротермального синтеза.

Природный образец был взят из цеолитсодержащего горизонта на северо-западе реки Кюкючай, где его содержание колеблется в пределах 75-80%. В качестве образцов служили цеолитовые туфы Нахчывана, 78,5% которого составляет основной минерал – морденит, 19,5% кварц и 2,00% анортит. Образец тщательно промывали дистиллированной водой и сушили при 100°C в течение 3 суток.

Гидротермальный синтез проводили в автоклавах типа Мори объемом 18 см³, коэффициент заполнения автоклавов $F = 0.8$. Опыты по гидротермальной кристаллизации проводились без создания температурного градиента и без перемешивания реакционной массы. Отношение твердой фазы к жидкой 1:10.

Эксперименты по гидротермальному синтезу цеолита типа ZK-19 проводили в течение 10-60 часов, при температуре 90-200°C. Концентрация термального раствора NaOH 0,5-2,5 N. Оптимальным условием получения цеолита типа ZK-19: температура 100°C, концентрация термального раствора 1,0 N, время обработки 48 часов, степень кристалличности полученного цеолита ZK-19 при оптимальных условиях составляет 100%.

Процесс кристаллизации также был изучен при 90, 130, 180°C. Как показал рентгенофазовый анализ, при 90°C кристаллизация протекает не до конца, длительность процесса возрастает и цеолит ZK-19 характеризуется низким значением степени кристаллизации. При температуре 130 и 180°C реакция идет в другом направлении. При 130°C продуктом реакции является альбит, а при 180°C – анортит+альбит.

Процесс синтеза был изучен в термальном растворе NaOH с концентрацией 0,5-2,5 N. При концентрации 0,5 N был получен ZK-19 с низкой степенью кристалличности (45%), в течение 60 часов. Повышение концентрации до 2 и 2,5 N приводит к разрушению структуры цеолита ZK-19 и образованию кварца, анортита, альбита. При 2 N получается кварц+анортит, при 2,5 N – кварц+альбит+анортит.

Идентификация цеолитовой фазы проводилась методами рентгенофазового, элементного, ИК-спектроскопического и дериватографического анализа.

В экспериментах использовали установку рентгеновский анализатор 2D PHASER «Bruker» (CuK_α -излучение, $2\theta = 20-80^\circ$). ИК-спектроскопические исследования проводились на ИК-спектрометре «Nicolet IS-10» в диапазоне частот $400-5000 \text{ см}^{-1}$. Образцы исследуемых цеолитов готовили таблетированием с KBr в воздушной среде в соотношении 1 мг цеолита/400 мг KBr с помощью ручного пресса «Spectroscopic Creativity Pike Technologies». Полученный порошок прессовался в таблетку диаметром 1 мм. Элементный анализ провели в аппарате «Launch of Triton XL ditution refrigerator – Oxford instrument». Дериватографические исследования провели в «Q-дериватограф-1500-Д» венгерской фирмы MOM в динамическом режиме в области температур $20-1000^\circ\text{C}$.

Рентгенографические данные порошка синтетического цеолита ZK-19 представлены в таблице, что хорошо согласуется с литературными данными [10].

Таблица

Рентгенофазовые данные цеолита ZK-19

Синтезированный ZK-19			
$d_{\text{эк}}, \text{\AA}$	$I_{\text{отн}}$	hkl	$d_{\text{выч}}, \text{\AA}$
8,17	30	101	8,18
7,13	90	002	7,11
5,37	35	121	5,36
4,98	40	200	4,98
4,29	20	103	4,25
4,08	30	220	4,08
3,68	10	123	3,68
3,26	15	141	3,26
3,18	100	024	3,18
2,94	30	321	2,93
2,74	25	105	2,74
2,68	35	224	2,68
2,56	10	125	2,56
2,51	10	044	2,51
2,39	10	341	2,39
2,24	10	244	2,24

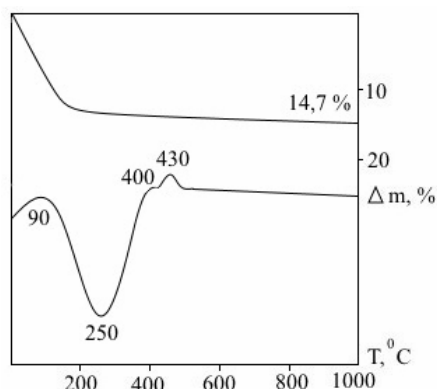
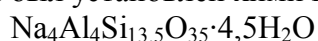


Рис. 1. Кривые ДТА и ТГ цеолита ZK-19.

Элементным анализом был установлен химический состав продукта:



Термогравиметрическим методом анализа установлены термостабильность, область дегидратации и количество воды в цеолите ZK-19. На рисунке 1 представлены кривые ДТА и ТГ.

Кривая ДТА характеризуется одним эндотермическим и одним очень слабым экзотермическим эффектами. Анализ кривых ДТА показал, что потеря массы образцом происходит в интервале температур 90-400°C (с максимумом 250°C). Наблюдаемый эндотермический эффект в интервале температур 90-400°C с потерей в массе 14,7% связан с удалением кристаллизационной воды. Слабый экзотермический эффект наблюдаемый при температуре 430°C, по данным рентгенофазового анализа, относится к разрушению кристаллической структуры цеолита ZK-19. Экзотермический эффект соответствует фазовому переходу анортит+кварц. Дифрактограмма образца после экзотермического эффекта представлена на рисунке 2.

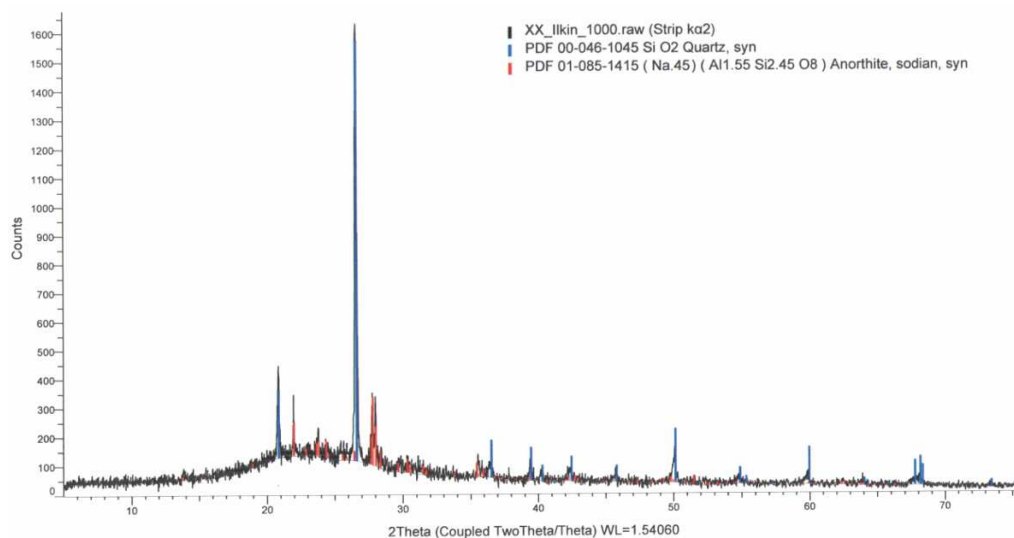


Рис. 2. Дифрактограмма образца после 430°C.

Результаты рентгенографического и ИК-спектроскопического анализов показывают, что полученный продукт является цеолитом ZK-19 (рис. 3 и 4, соответственно). Цеолит ZK-19 кристаллизуется в орторомбической сингонии с параметрами элементарной ячейки $a = 9,96 \text{ \AA}$, $b = 14,25 \text{ \AA}$.

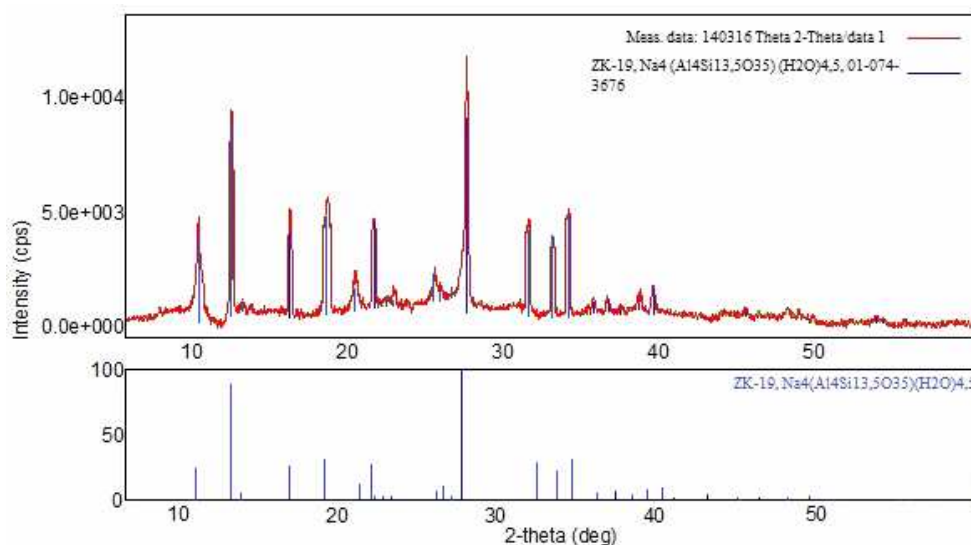


Рис. 3. Дифрактограмма цеолита ZK-19.

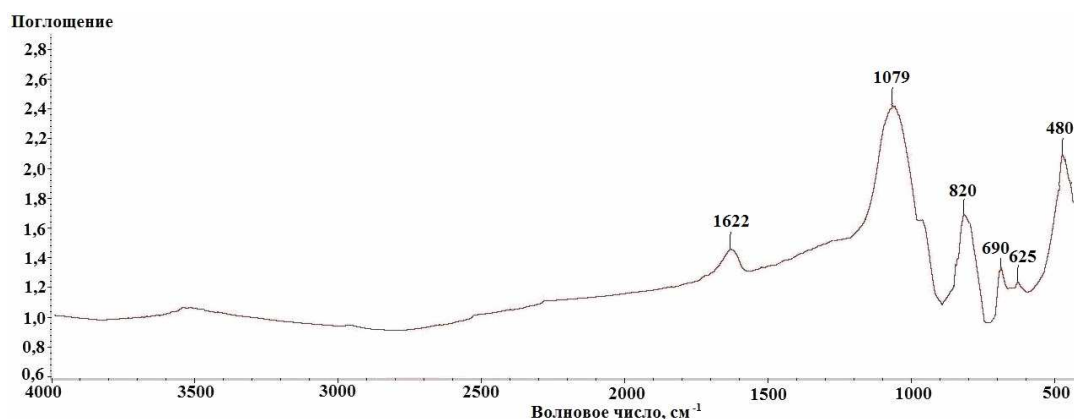


Рис. 4. ИК-спектр цеолита ZK-19.

Полосы поглощения, наблюдаемые при 1079, 625 и 480 см^{-1} , отвечают колебаниям связей Si–O–Si. Полоса поглощения 690 см^{-1} относится к валентным колебаниям связи Al–O, а 820 см^{-1} – к деформационным колебаниям Al–O₄. 1622 см^{-1} – полоса деформационных колебаний молекул воды. Отсутствие полос поглощения 960 см^{-1} и в области 3720–3740 см^{-1} свидетельствует о высокой кристалличности и отсутствии в составе цеолита примесных аморфных фаз (что также видно из дифрактограммы полученного цеолита ZK-19 (рис. 3)).

Изучены дегидратационные-регидратационные свойства полученного продукта. Установлено, что дегидратированный продукт полностью регидратируется в течение 24 часов.

Полученный цеолит устойчив до 500°C. Анализ литературных данных о термической стабильности цеолита ZK-19 позволяет утверждать, что этот цеолит сохраняет стабильность структуры до 400°C. Высокая термическая устойчивость синтезированного нами цеолита ZK-19 связано, скорее всего, с плотной структурой (малой пористостью), что отрицательно влияет на его сорбционные свойства. По этой причине синтезированный цеолит ZK-19 может быть использован в качестве катализатора.

Впервые на основе природного минерала Нахчывана гидротермальным методом был синтезирован цеолит ZK-19. Установлены оптимальные условия его синтеза. Показано, что на основе природного минерала Нахчывана – морденита гидротермальным процесс проведен без вспомогательных компонентов, вне органической среде. Также установлено, что дегидратированный образец полученного цеолита ZK-19 полностью регидратируется. Согласно рентгенофазовому и ИК-спектроскопическому анализам полученный цеолит отличается высокой кристалличностью и может быть использован в качестве катализатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Букина З.М. Разработка и исследование каталитических свойств модифицированных цеолитов в реакциях димеризации бутадиена и изомеризации парафинов. Дисс. ... канд. хим. наук. Москва, 2000, 173 с.
2. Ахалбедашвили Л.Г. Каталитические и ионообменные свойства модифицированных цеолитов и сверхпроводящих купратов. Дисс. ... док. хим. наук. Тбилиси, 2006, 194 с.
3. Буров А.И., Тюрин А.Н., Якимов А.В. и др. Цеолитовые породы Татарстана и их применение. Казань: ФЭН, 2001, 172 с.

4. Гамидов М.Г. Безвредность природных цеолитов / Достижения науки и техники АПК, 2003, № 2, с. 24-25.
5. Варков Р.И. Использование природных цеолитов для повышения пожарной безопасности строительных конструкций и технологического оборудования. Автореф. ... кан.тех.наук, Санкт-Петербург, 2002 г, 27 с.
6. Беляев Р.А., Юрков В.В. Цеолиты – экологически и экономически эффективное, выгодное природное сырье // Материалы регион. науч.-практ. конф. «Дальний Восток РФ на рубеже веков – региональный аспект возрождения России». Благовещенск: Администрация Амурской области, 1999, с. 185-187.
7. Бенев Д. Применение природного цеолита – клиноптилолита в экологии // Science & Technologies, 2011, v. 1, № 4, с. 136-142.
8. Белкин Б.Л., Кубасов В.А. Использование хатынецких природных цеолитов в ветеринарии и птицеводстве // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2011, т. 33, № 6, с. 35-38.
9. Гамко Л.Н. Природный цеолит как абсорбент тяжелых металлов в организме // Зоотехния, 1997, № 2, с. 14-16.
10. Treacy M.M., Higgins J.B. Collection of simulated XRD powder patterns for zeolites. England: Elsevier, 2001, 235 p.

Günel Məmmədova, Məmməd Çıraqov

TƏBİİ NAXÇIVAN SEOLİTİNİN ƏSASINDA ZK-19 SİNTEZİ

Məqalədə təbii Naxçıvan mineralı əsasında Na-tərkibli ZK-19 seolitinin hidrotermal sintezindən bəhs olunur. Hidrotermal emal NaOH məhlulunda, 18 sm³ həcmli Mori avtoklavında aparılmış və avtoklavın doldurulma əmsalı $F = 0,8$. ZK-19 seoliti 100°C temperaturda, termal məhlul NaOH qatılığı 1,0 N, 48 saat müddətində alınmışdır. İlk nümunə və alınmış məhsul rentgenfaza (2D PHASER “Bruker” (CuK_α , $2\theta = 20-80^\circ$)), derivatoqraf (derivatoqraf Q-1500D), İQ-spektroskopiya (IR spectrometer “Nicolet IS-10”), element (Launch of Triton XL dilution refrigerator – Oxford instrument) analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvanın təbii mineralı əsasında hidrotermal proses əlavə maddələr istifadə etmədən (üzvü mühit) reaksiyanın məhsulu alınmışdır. Rentgenfaza analizi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ZK-19 seoliti ortorombik sinqoniyada $a = 9,96 \text{ \AA}$, $b = 14,25 \text{ \AA}$ parametrdə kristallaşır və alınmış ZK-19 seolitinin empirik düsturu təyin olunmuşdur. Alınmış məhsul 500°C temperatura davamlıdır. Müəyyən olunmuşdur ki, alınmış seolit 24 saat ərzində rehidratlaşır və katalizator kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: *təbii seolit, hidrotermal sintez, seolit ZK-19, termal məhlul, Naxçıvan seoliti, rentgenoqrafik analiz.*

Günel Mamedova, Mammad Chiragov

SYNTHESIS OF ZK-19 ON THE BASIS OF THE NATURAL ZEOLITE OF NAKHCHIVAN

In paper has been states of studied on the basis of the natural mineral of Nakhchivan was hydrothermal synthesized a zeolite of the sodium-containing ZK-19 type.

The hydrothermal treatment was carried out in aqueous solutions of NaOH in a Mori autoclave of 18 cm³ volume, autoclave filling factor $F = 0.8$. The condition for obtaining the zeolite of ZK-19 type is a temperature of 100°C, the concentration of the thermal solution NaOH is 1,0 N, the treatment time is 48 hours. The initial sample and resulting zeolite was investigated by X-ray diffraction (2D PHASER “Bruker” (CuK α -radiation, $2\theta = 20-80^\circ$)), derivatografic (derivatograph Q-1500D), IR-spectroscopic (IR spectrometer “Nicolet IS-10”), element (Launch of Triton XL dilution refrigerator – Oxford instrument) methods of analysis. It is shown that, based on the natural mineral of Nakhchivan, the hydrothermal process was carried out without complexity, without auxiliary components obtained the reaction products. According to the X-ray analysis, the zeolite ZK-19 crystallizes in a orthorhombic system with the parameter $a = 9,96 \text{ \AA}$, $b = 14,25 \text{ \AA}$ and the empirical formula of the obtained ZK-19 zeolite is established. The product obtained is resistant up to 500°C. It was found, that the obtained zeolite was completely rehydrated within 24 hours and can be used as a catalyst.

Keywords: *natural zeolite, hydrothermal synthesis, zeolite of ZK-19, thermal solution, zeolite of Nakhchivan, X-ray analysis.*

(Статья представлена доктором химических наук Байрамом Рзаевым)

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

AMBERLITE TIPLİ KATIONİTLƏRLƏ Cd^{2+} İONUNUN SORBSİYASININ İQS-METODU İLƏ ÖYRƏNİLMƏSİ

Amberlite sinfinə daxil olan IRP-64 və IRP-69 ionitlərinin İQ-spektrləri çəkilmiş, aydın ifadə olunan udulma zolaqlarına əsasən ionitlərin karkasını təşkil edən matrisanın strukturu, funksional qrupların mövcudluğu və digər fraqmentlər haqda mühakimə yürüdülmüşdür. İonitlərin Cd^{2+} ionu ilə qarşılıqlı təsirindən İQ-spektrlərdəki dəyişikliklərə əsasən sorbsiyanın mexanizminə aydınlıq gətirilmişdir.

Açar sözlər: Cd^{2+} ionu, İQ-spektrlər, udulma zolaqları, funksional qruplar, Cd^{2+} -ionit rabitəsi.

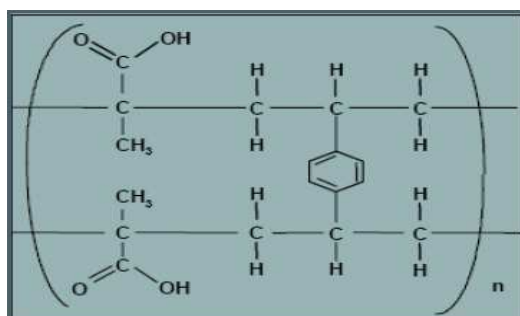
Spektroskopik üsulların əsas vəzifəsi üzvi materialların strukturu haqqında məlumat verməkdir. Bu məlumat üzvi birləşmələrin seçilmiş funksional qrupunu təsvir edən xarakterik absorbsiya rabitələri ilə yaxınlığa əsaslandırılmışdır. Fiziki və analitik kimyada infraqırmızı spektroskopiya (İQ-spektroskopiya)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

Eksperimental hissə. Bütün ionitlərlə eyni qaydada 1,00 qram nümunə aqat həvəngdəstədə döyülərək toz halına salınmış, nümunələr KBr-lə preslənərək həb formasında hazırlanmış, “Nicolet IS-10” markalı İQ-spektrometrdə $4000\text{--}400\text{ sm}^{-1}$ oblastda nümunələrin spektrləri çəkilmişdir. Karboksil funksional qruplu Amberlite IRP-64 (–COOH), və diazokörpü vasitəsilə iki naftalin molekuluna birləşdirilmiş bir hidroksil və üç sulfoqrup saxlayan Amberlite IRP-69 ionitləri araşdırmaya cəlb olunmuş, onların ilkin və Cd^{2+} metal ionu ilə qarşılıqlı əlaqəsindən sonrakı formalarının İQ spektrləri çəkilmiş, yaranan udulma zolaqlarına əsasən ionitlərin strukturları haqda mühakimə yürüdülmüşdür.

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

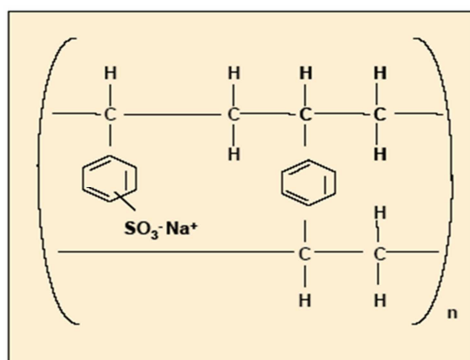
Amberlite IRP-64 (Polacrilex Resin) karboksil funksional qruplu, zəif turşu xassəli, H^+ -formalı, quru halda dəyişmə tutumu 10 mq-ekv/q olan makroretikular quruluşlu kationitdir. Amberlite IRP-64 metakril turşusunun və divinilbenzolun məsaməli sopolimerindən əldə edilmişdir. Amberlite IRP-64-ün kimyəvi quruluşu şəkil 1-də göstərilmişdir.

Amberlite IRP-64 ionitindəki dəyişdirilə bilən kation hidrogen ionudur. Turş mühitlərdə (ümumiyyətlə pH 4-ə qədər) Amberlite IRP-64 ioniti əsasən ionu olmayan bir halda sərbəst turşu kimi mövcuddur [2].



Şəkil 1. Amberlite IRP-64-ün kimyəvi quruluşu.

Amberlite IRP-69 ioniti, həllolmayan, qüvvətli turşu, quru, incə bir toz olaraq, natrium formalı kation dəyişmə ionitidir. Amberlite IRP-69 (Natrium Polistiroil Sulfonat USP) ioniti, stiroil və divinilbenzolun bir sulfonatlanmış sopolimerindən əldə edilmişdir. Amberlite IRP-69-un kimyəvi quruluşu şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Amberlite IRP-69-un kimyəvi quruluşu.

Dəyişdirilə bilən kation natriumdur; bu, bir çox kation (əsas) növü ilə dəyişdirilə və ya dəyişdirilə bilər. Amberlite IRP-69 ioniti, güclü bir turşunun və güclü bir əsasın həllolmayan bir duzudur; bu səbəblə, ion mübadiləsi qabiliyyəti pH-dan demək olar ki, asılı deyildir. Ümumi kation dəyişmə tutumu (~ 5 meq/q) kationların dəyişməsi üçün mümkün olan maksimum tutumu təmsil edir [3].

Sulfoturşu funksional qruplu ionitlərdə intensiv udulma asimmetrik ($1250-1125 \text{ sm}^{-1}$) və simmetrik oblastda ($1050-1000 \text{ sm}^{-1}$) sulfoturşu hidratlarının və onların duzlarının (R-SO_3^-) valent rəqslərində müşahidə olunur. $1350-1330 \text{ sm}^{-1}$ və $1170-1160 \text{ sm}^{-1}$ diapazonlarda udulma zolaqlarının müşahidə olunması S=O rəqslərinin simmetrik və asimmetrik rəqsləri ilə bağlıdır. $907-900 \text{ sm}^{-1}$ -də qeyd edilən çiyin-zolaq birqat S-OH rabitəsi ilə bağlıdır. Sulfoqrup benzol halqasında olduqda $580-570$ və 625 sm^{-1} oblastlarında udulma zolaqları müşahidə olunur. C-S qruplarının valent rəqslərinin səbəb olduğu udulmalar orto-izomerlərdə 575 sm^{-1} , para-izomerlərdə isə 625 sm^{-1} -də müşahidə olunur. Bu ionitlərin aromatik matrisaları $3050-3025 \text{ sm}^{-1}$ -də (C-H rabitələrinin valent rəqsləri), $1605-1400 \text{ sm}^{-1}$ -də (C=C rabitələrinin rəqsləri) və $880-740 \text{ sm}^{-1}$ -də (C-H rabitələrinin valent rəqsləri) və $1460-1420 \text{ sm}^{-1}$ -də (C-H rabitələrinin deformasiya rəqsləri) udulma zolaqları ilə xarakterizə olunurlar [4]. Konkret ionitin təbiətindən asılı olaraq göstərilən udulma oblastları müəyyən qədər sağa və ya sola sürüşə bilər.

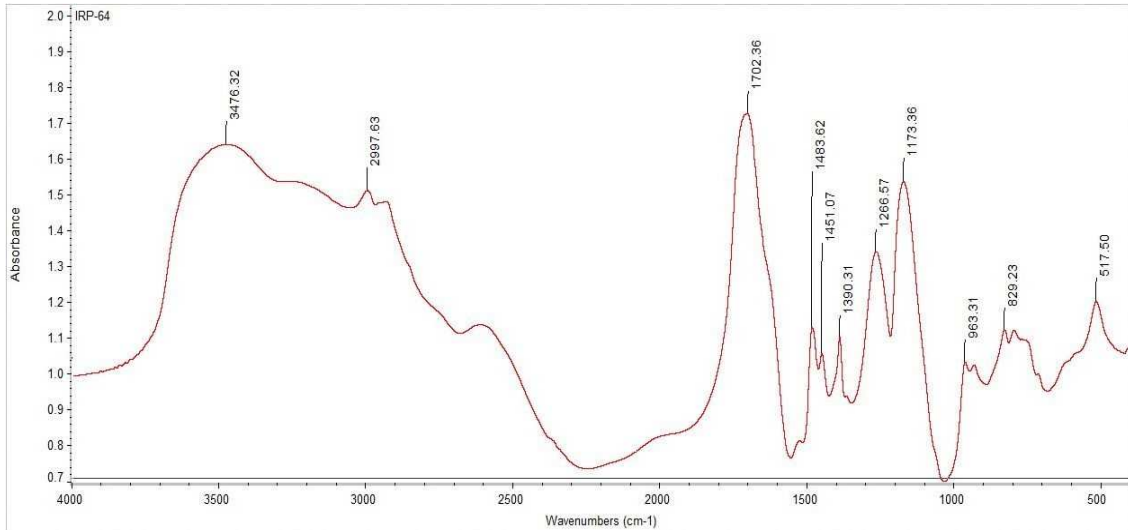
Karboksil kationitlərin İQ-spektrlərində karboksil qruplarının C=O rabitələrinə məxsus $1720-1660 \text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunan udulma zolaqları xarakterikdir. İonitlər turşu formasında olduqda C-O rabitələrinin valent rəqslərinə aid $1280-1250 \text{ sm}^{-1}$ -də

çox qüvvətli udulma zolağı müşahidə olunur. Bu rəqslər həmçinin $980-950\text{ sm}^{-1}$ -də qeyd olunan OH-qruplarının müstəvi üzərində və müstəvidən kənar valent rəqslərinə də aiddir. $2700-2500\text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunan kifayət qədər geniş zolaq OH dimerləri vasitəsilə fərqli gücə malik hidrogen rabitələrinin olduğunu göstərir. Alifatik monomərlərdən istifadə olunmaqla sintez edilmiş karboksil tipli ionitlərdə $795-790$ və $710-700\text{ sm}^{-1}$ -də aromatik tikici halqanı xarakterizə edən piklər müşahidə olunur.

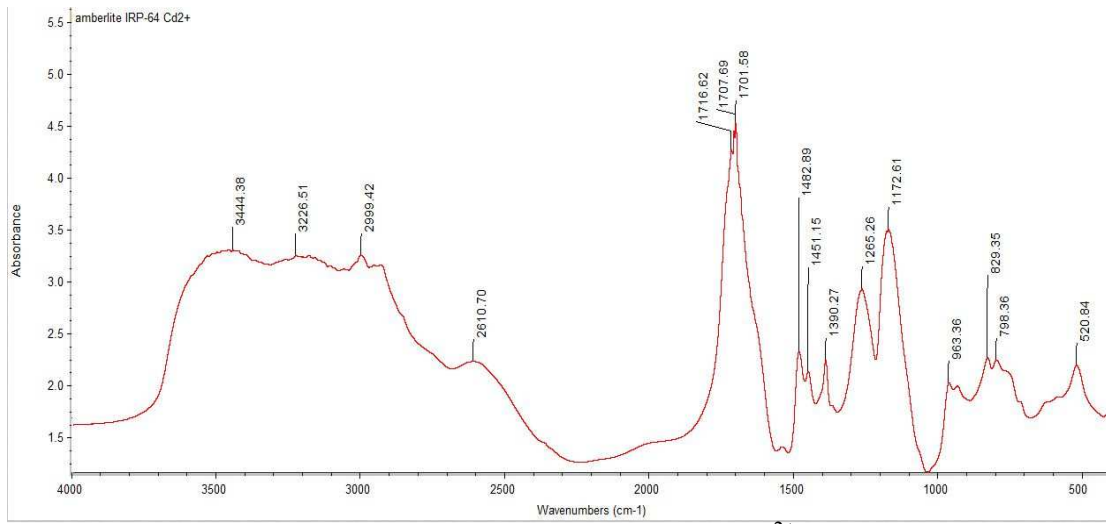
Amberlite IRP-64: $4000-500\text{ sm}^{-1}$ aralığında çəkilmiş spektrdə $517,50$; $829,23$; $963,31$; $1173,36$; $1266,57$; $1390,31$; $1451,07$; $1483,62$; $1702,36$; $2997,63$ və $3476,32\text{ sm}^{-1}$ -də aydın ifadə olunan piklər müşahidə olunur. Amberlite IRP-64 üçüncü karboksil qrupları olduğundan spektrlərdə bu qrupların identifikasiyasına üstünlük verəcəkdir. H^+ formalı karboksil kationitlərin xarakterik xüsusiyyəti onların spektrində qüvvətli, aydın ifadə olunan karboksil qruplarının $\text{C}=\text{O}$ udulma oblastına uyğun $1720-1660\text{ sm}^{-1}$ -də zolaqlar müşahidə olunur. Karboksil qrupundakı ($-\text{COOH}$) $\text{C}=\text{O}$ rabitəsinin valent rəqslərini ($1702,36\text{ sm}^{-1}$) xarakterizə edir. Maraqlıdır ki, Amberlite IRP-64-də bu zolağın maksimumu $1702,36\text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunur. Amberlite IRP-64 ionitində $3476,32\text{ sm}^{-1}$ və $2997,63\text{ sm}^{-1}$ oblastlarında müşahidə olunan udulma zolaqları su molekullarının və karboksil qruplarının OH qruplarının valent rəqslərini xarakterizə edirlər. $517,50$; $829,23$ və $963,31\text{ sm}^{-1}$ udulma zolaqları metilen $-\text{CH}_2$ qruplarının kəfگیر rəqslərini, $1173,36$ və $1266,57\text{ sm}^{-1}$ həmin qrupların yelpikvarı-deformasiya rəqslərini, $1390,31$; $1451,07$ və $1483,62\text{ sm}^{-1}$ metil və metilen qruplarının $\text{C}-\text{H}$ rabitələrinin deformasiya rəqslərini ifadə edirlər. Karboksil kationitlər turşu formasından duz formasına keçirilərkən $-\text{COOH}$ qruplarının ionlaşması hesabına karbonil qruplarına məxsus $1720-1660\text{ sm}^{-1}$ oblastındakı udulma zolaqları itir, ionlaşmış $-\text{COO}^-$ qruplarının hesabına $1570-1550$ və 1400 sm^{-1} oblastında yeni udulma zolaqları yaranır [5].

$1702,36\text{ sm}^{-1}$ oblastında aydın müşahidə olunan udulma zolağı Cd^{2+} -ionu ilə sorbsiyadan sonra tamamilə itirək, qismən zəif intensivlikli xeyli sayda udulma zolaqlarına parçalanırlar. Amberlite IRP-64- Cd^{2+} sistemində zolağın $1172,61\text{ sm}^{-1}$ -ə sürüşməsi və intensivliyin qismən zəifləməsi müşahidə olunur.

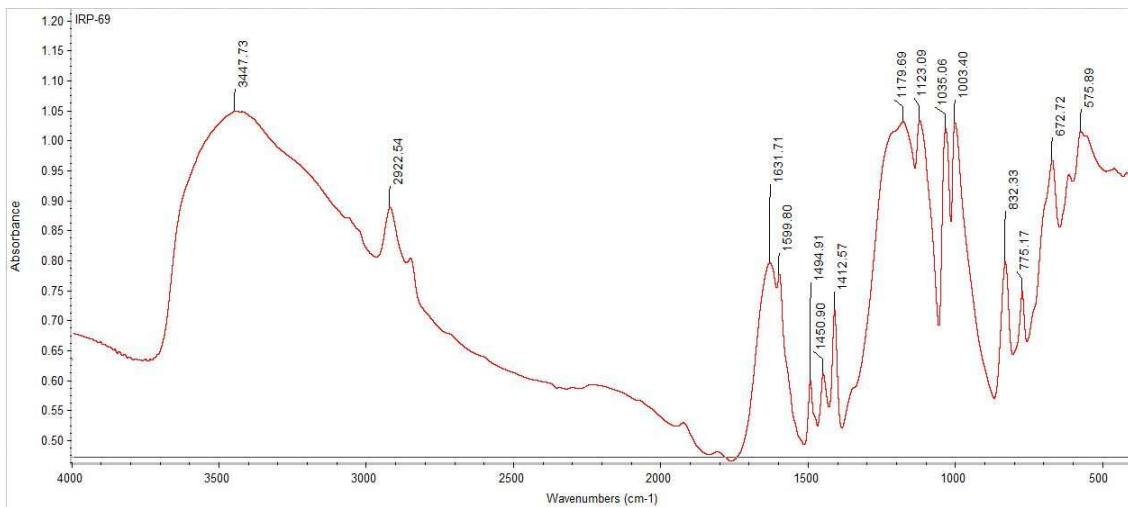
İşlənmiş Amberlite IRP-64 ionitə məxsus $1390,31$; $1451,07$; $1483,62$ və $1702,36\text{ sm}^{-1}$ udulma zolaqları qeyd edilən ionlarla işləndikdən sonra ya tamamilə itirlər, ya da xeyli dərəcədə yerlərini dəyişirlər. İonitin Cd^{2+} ionu ilə sorbsiyadan sonra çəkilmiş İQ-spektrində $1390,27$, $1451,15$ və $1482,89\text{ sm}^{-1}$ -də son dərəcə zəif, güclə hiss olunan udulma zolaqları müşahidə olunur. Bu ionitlə metal ionları arasında koordinasiya rabitə yalnız oksigeninin sərbəst elektronları hesabına gerçəkləşə biləcəyindən, bu oblastlara xüsusi diqqət yetirilmişdir. Spektrlərin müqayisəsinə və $400-600\text{ sm}^{-1}$ intervalında karboksil qruplarının yerinə deprotonlaşmış karbonil (COO^-) qruplarının əmələ gəlməsi ilə COO^- metal rabitəsinin yaranması təsdiq edilir. $2997,63\text{ sm}^{-1}$ oblastında aydın müşahidə olunan və $3476,32\text{ sm}^{-1}$ -də çox geniş udulma zolaqları Cd^{2+} ionu ilə sorbsiyadan sonra qismən dəyişilərək, az zəif intensivlikli udulma zolaqlarına parçalanırlar. Bu isə sorbsiya proseslərinin iondəyişmə ilə yanaşı kompleksməhləgəlmə ilə də müşayiət olunduğunu təsdiq edir.



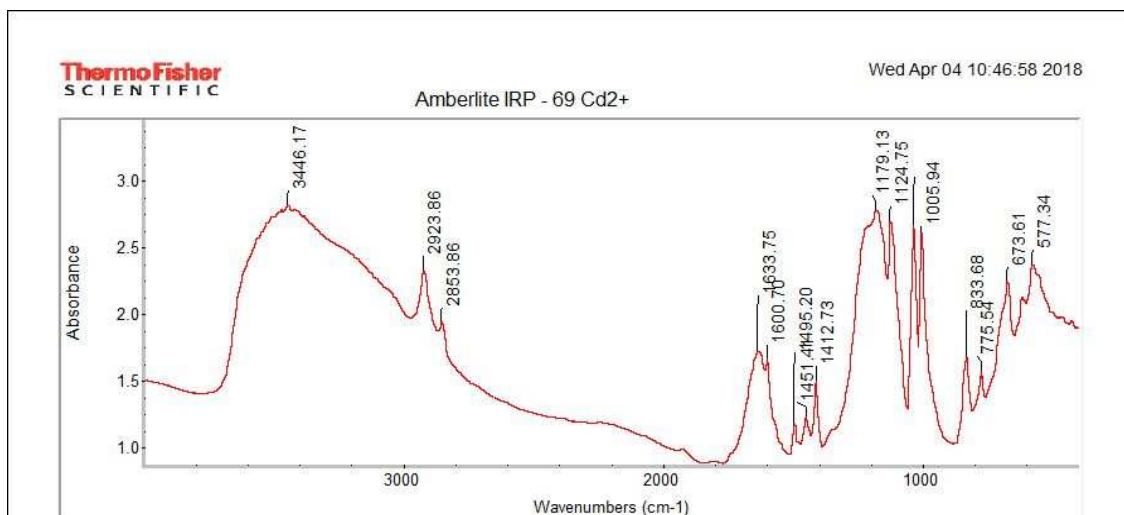
Şekil 3. Amberlite IRP-64.



Şekil 4. Amberlite IRP-64 Cd²⁺.



Şekil 5. Amberlite IRP-69.



Şəkil 6. Amberlite IRP-69-Cd²⁺.

Amberlite IRP-69: Aydın ifadə olunan udulma zolaqları 575,89; 672,72; 775,17; 832,33; 1003,40; 1035,56; 1123,09; 1179,69; 1412,57; 1450,90; 1494,91; 159,80; 1631,71 sm^{-1} -də müşahidə olunduğundan bu zolaqların hansı qrupları xarakterizə etdiklərinə nəzər salaq: 575,89 və 672 sm^{-1} – naftalin halqaları ilə orto- və para- vəziyyətlərdə yerləşən C–S rabitələrini xarakterizə edən rəqslər; 775,17 və 832,33 sm^{-1} – iki əvəzolunmuş naftalin molekulunda C–H fraqmentinin müstəvidənkənar deformasiya rəqsləri; 1003,40; 1035,06; 1123,09 və 1179,69 sulfoqrupların valent rəqsləri; 1412,57; 1450,90 – naftalin halqasındakı C=C fraqmentlərinin valent rəqsləri və metilen qruplarının C–H rabitələrinin deformasiya rəqsləri; 1494,91; 1599,80 – naftalin halqasındakı C=C rabitələrinin valent rəqsləri; 1631,71 sm^{-1} – su molekullarının OH- qruplarının deformasiya rəqsləri; 2922,54 sm^{-1} – metilen qruplarının asimmetrik və simmetrik valent rəqsləri; 3447,73 sm^{-1} – sulfoqrupa daxil OH- fraqmentinin valent rəqsləri və su molekulunun rəqsləri. İonitin funksional qrupunun tərkibinə –N=N– diazo- fraqmenti daxil olduğundan, iki variantda: –N=N– diazo körpüsü və N–C rabitələrini xarakterizə edən udulma zolaqları müşahidə olunmalıdır. Fikrimizcə, 1179,69 sm^{-1} -dəki udulma zolağı –N–C– rabitəsini xarakterizə edir. –N=N– rabitəsi prinsipcə üçlü azotları xarakterizə etdiyindən spektrdə bu rabitə üçün xarakterik udulma zolaqları 1630-1575 sm^{-1} müşahidə olunur [6]. Molekuldakı –N=N– körpüsünün mövcudluğu ionit-metal ionu sistemlərində koordinasiya rabitənin yaranmasının şərtlərindəndir.

Təmiz halda Amberlite IRP-69 ionitinə məxsus 1494,91; 1599,80 və 1631,71 sm^{-1} udulma zolaqları Cd²⁺ ionu işləndikdən sonra ya tamamilə itirlər, ya da xeyli dərəcədə yerlərini dəyişirlər. İonitin Cd²⁺ ionu ilə sorbsiyadan sonra çəkilmiş İQ-spektrində 1495,20; 1600,70 və 1633,75 sm^{-1} -də son dərəcə zəif, güclə hiss olunan udulma zolaqları müşahidə olunur. Kationitin duz formasının turşu formasına keçidi zamanı spektrdəki dəyişikliklər məhz sulfoqrupun udulma oblastında baş verir. Kationit duz formasında olarkən 1330 və 900 sm^{-1} -dəki SO₃Na qrupundakı S=O rabitəsinin asimmetrik və simmetrik rəqslərinin səbəb olduğu valent rəqsləri itir, nəticədə 1200 sm^{-1} -dəki maksimum udulma zolağı 1179,13 sm^{-1} -də və 1124,75 sm^{-1} -də müşahidə olunan iki zolağa parçalanır. Bu isə zəif dissosiasiya edən SO₃H qrupunun ionlaşmış –SO₃²⁻ formaya keçidi ilə əlaqədardır. Bu tipli kationitlərlə mono- və polivalentli kationların udulması zamanı birvalentli kationlarla müqayisədə ikivalentli kationların sorbsiyası zamanı parçalanma daha zəif müşahidə olunur. Bu onunla əlaqədardır ki, Cd²⁺, Pb²⁺ və Zn²⁺ üçün

hidratlaşma effekti kationun valentini dəyişmək effektindən xeyli güclüdür. $3447,73 \text{ sm}^{-1}$ oblastındakı udulma təcə sulfoqrupdakı hidroksil qruplarının valent rəqslərinin deyil, həmçinin hidrat suyunun OH qruplarını xarakterizə edir. Bu ionitlə metal ionları arasında koordinasion rabitə yalnız hidroksil oksigeninin, ya da diazo- körpüsü azotlarının sərbəst elektronları hesabına gerçəkləşə biləcəyindən, bu oblastlara xüsusi diqqət yetirilmişdir. $2922,54 \text{ sm}^{-1}$ oblastında aydın müşahidə olunan və $3447,73 \text{ sm}^{-1}$ -də çox geniş udulma zolaqları Cd^{2+} -ionu ilə sorbsiyadan sonra qismən dəyişilərək, az zəif intensivlikli udulma zolaqlarına parçalanırlar. Bu isə sorbsiya proseslərinin iondəyişmə ilə yanaşı kompleks əmələgəlmə ilə də müşayiət olunduğunu təsdiq edir.

$500\text{-}850 \text{ sm}^{-1}$ oblastlarda Cd^{2+} ionları ilə işlənmiş kationitlərin spektrlərində udulma zolaqlarının intensivliyinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Sulfo- və karboksil qruplu Amberlit IRP-69 və IRP-64 kationitlərində sulfo- və karboksil qruplarına aid zolaqların sürüşməsi və intensivliklərinin dəyişməsi həmin qruplarla Cd^{2+} ionları arasındakı rabitənin təbiətindən irəli gəlir. İQ-oblastda metal ionlarının udulma spektrləri əsasən $200\text{-}400 \text{ sm}^{-1}$ -də müşahidə olunduğundan (7) aşağı oblastı qeyd etmək mümkün olmur. Ancaq İQ- spektrlərdə müşahidə olunan aydın fərqlər sorbsiyanın təbiətini hipotetik təsəvvürlər əsasında deyil, instrumental səviyyədə interpretasiya etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Chromatography. Products for analysis and purification. Supelco, Sigma-Aldrich Chemie GmbH. Germany, 2003-2004, 453 p.
2. AMBERLITE™ IRP64 Pharmaceutical Grade Cation Exchange Resin (Polacrilex Resin) https://www.dow.com/assets/attachments/business/process_chemicals/amberlite_and_duolite_pharmaceutical_grade_resins/amberlite_irp64/tds/amberlite_irp64.pdf.
3. AMBERLITE™ IRP69 Pharmaceutical Grade Cation Exchange Resin (Sodium Polystyrene Sulfonate USP) https://www.dow.com/assets/attachments/business/process_chemicals/amberlite_and_duolite_pharmaceutical_grade_resins/amberlite_irp69/tds/amberlite_irp69.pdf
4. Накомото К. ИК- и КР-спектры неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.
5. Беллами А. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. Москва: Мир, 1971, 318 с.
6. Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach Encyclopedia of Analytical Chemistry / Ed. R.A.Meyers, Copyright © John Wiley & Sons Ltd <https://pdfs.semanticscholar.org/aad8/2c46513ddfb9126d3d9b0dc0d690b1545e01.pdf> 14 p.
7. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). 4.1, Москва: Высшая школа, 2005, 615 с.

Махнур Джафарли

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ ИОНА Cd^{2+} КАТИОНИТАМИ АМБЕРЛИТОВОГО ТИПА МЕТОДОМ ИКС

Были сняты ИК-спектры ионитов IRP-64 и IRP-69, включенные в класс амберлайта, высказаны суждения о структуре каркаса – матрицы ионитов, о нали-

ции функциональных групп и других фрагментов на основе четко выраженных полос поглощения. Взаимодействие ионитов с ионами Cd^{2+} объясняется механизмом сорбции на основе изменений ИК-спектров.

Ключевые слова: Cd^{2+} -ионы, ИК-спектры, полосы поглощения, функциональные группы, связь ионит - Cd^{2+} .

Mahnur Jafarli

STUDYING OF SORPTION OF Cd^{2+} ION WITH THE AMBERLITE TYPE CATIONITES BY THE IRS METHOD

IR spectra of IRP-64 and IRP-69 ionites were taken included in amberlite class, about the structure of the matrix which form the carcass of ionites, the existence of functional groups and other fragments which form the carcass of ionites have been reasoned on the basis of clearly defined absorption strips. The mechanism of sorption was clarified on the basis of the interaction of ionites with Cd^{2+} ion by changes in IR spectra.

Keywords: Cd^{2+} -ions, IR-spectra, the absorption bands, functional groups, communication exchanger - Cd^{2+} .

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

MİS TİOSTİBİTİN QLİSERİN MÜHİTİNDƏ ALINMASI

Kaliumantimonitartrat ilə mis(I)xlorid qarışığı qliserində həll edilərək üzərinə natrium tiosulfat məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küveytdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 433 K-də 12 saat müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif xlorid turşusu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 333-343 K-də vakuumda qurudulur. Çıxım 65% təşkil etmişdir. Alınan CuSbS₂-nin kimyəvi, termografik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərinin nano və mikro-hissəciklərdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *Qliserin, kaliumantimonitartrat, mis(I) xlorid, kimyəvi analiz, termografik analiz, nano- və mikrohissəciklər.*

Ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən resurs ehtiyatlarının olması ilə əlaqədar olaraq Günəş enerjisindən istifadə edilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar, yeni günəş batareyalarının yaradılması, onlardan istifadə edilməsi bütün dünyada ilbəl artır. Ancaq günəş batareyaları ilə alınan enerjinin ənənəvi yolla alınan enerjiden baha başa gəlməsi, yeni daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz materialların (günəş çeviricilərinin) yaradılmasını daha çox aktuallaşdırır.

Müasir dövrdə günəş energetikasının əsasını təşkil edən günəş elementləri bir neçə qrupa bölünür. Belə ki, silisium günəş elementləri (Si multi-kristallar, Si monokristalı, amorf – Si təbəqəsi) istifadə olunan günəş elementlərinin 90%-ni təşkil edir. Günəş elementlərinin 10%-ni isə silisiumsuz nazik təbəqələr əmələ gətirən birləşmələr (CuInSe₂, CdTe, GaAs/Ge, Cu₂ZnSnS₄ və s.) təşkil edir. Yüksək çeviricilik qabiliyyətinin olmasına baxmayaraq silisium əsasında alınan günəş elementlərinin istehsal texnologiyası mürəkkəbdir və çox baha başa gəlir. Buna görə də bir çox tədqiqatçılar günəş energetikasının gələcək inkişafını günəş elementlərinin hazırlanmasında, üçlü və dördlü birləşmələrin nazik təbəqələrinin tətbiqində görürlər. CdTe nazik təbəqəsi əsasında sənayedə istehsal olunan günəş elementləri 10% effektivə malikdirlər (f.i.ə. = 10%) və istehsal texnologiyası çox çətin [1] Ədəbiyyat materiallarını araşdırarkən müəyyən edilmişdir ki, CuSbS₂ birləşməsinin ampula metodu ilə monokristalı və ya toz şəklində püskürtməklə nazik təbəqəsi alınır və onun üzvi mühitdə sintezi az öyrənilmişdir. Belə ki, A.Rabhi stexiometrik miqdarda mis, sürmə və kükürd götürüb (bərk məhlul şəklində, maddələrin kimyəvi təmizliyi 99,999% olmuşdur) ondan alınmış ərintini (toz şəklində salınmış) buxarlandırmaqla CuSbS₂-nin Corning 7059 markalı şüşə altlıq üzərində nazik təbəqəsini almışdır. Proses 10⁻⁵ Torr. təzyiqlə molibden tigəldən buxarlandırmaqla aparılmışdır. Alınmış nazik təbəqələr amorf formada olmuşdur [2].

Vey Lyan Çen və onun həmkarları CuSbS₂-nin nazik təbəqəsini mis və Sb₂S₃ götürməklə kermet üzərində almışlar. Proses 300°C-də toz şəklində püskürtməklə aparılmışdır. Alınan nazik təbəqə 1 saat ərzində 350-450°C-də tablanmış, onun elektrik keçiriciliyi və mikrostruktur xarakteristikası öyrənilmişdir [3]. Başqa bir işdə (B.Shu, B.

Han) CuSbS_2 -nin sintezi azotla doldurulmuş boksda çiləmə metodu ilə aparılmış, çent-rafuqa vasitəsi ilə ayrılmış nanohissəciklərin strukturu, elektrik və optik xassələri öyrənilmişdir (nanohissəciklərin ölçüləri 15 nm, qadağan olunmuş zonanın eni isə 1,26 eV olmuşdur) [4].

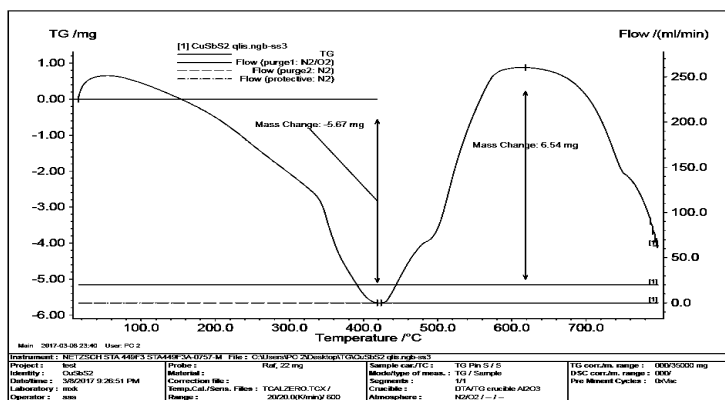
Tianyue Qao və əməkdaşları CuSbS_2 -ni oksidləşmə-reduksiya reaksiyası yolu ilə alaraq onun Zeebek əmsalını və digər termoelektrik xassələrini öyrənmişlər [5].

Təcrübi hissə. 216,9 mq kaliumantimoniltartrat, 64,7 mq CuCl götürülüb 6 ml qliserinlə qarışdırılır, məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə 481 mq natriumtiosulfatın qliserində məhlulunu əlavə etdikdən sonra məhlulun pH-ı 8 həddinə çatdırılır. Təcrübə qabı teflon küveytə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanır və Speedwave four BERGHOF (Almaniya) mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulur. Nümunə 433 K temperaturda 12 saat saxlanılır. Proses başa çatdıqdan sonra çöküntü şüşə süzgəcdən süzülür, əvvəlcə zəif xlorid turşusu, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur. Sonda nümunə etil spirti ilə yuyulduqdan sonra 333-343K temperaturda vakuumda qurudulur. Mis stibium sulfidin çıxımı 65% olur.

Müəyyən edilmişdir ki, yuxarı temperaturda (453-473K) nümunə (CuSbS_2) həlledicidə bir qədər həll olur. Birləşmənin tərkibi (Cu:Sb:S) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir. Mis sürmə sulfidin nano- və mikrohissəciklərinin faza analizi D2 PHASER "Bruker" rentgen difraktometrinin köməyi ilə ($\text{CuK}\alpha$ şüalanma 2 θ diapazonu, 10-70 dərəcə bucaq altında) tədqiq edilmişdir. Nümunənin morfologiyası elektron mikroskopu TEM (Hitachi TM-3000, Yaponiya) vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Şəkillər yüksək həssaslıqlı DESKOPT ilə çəkilmişdir. Qadağan olunmuş zolağın eni isə CuSbS_2 -in etil spirtində dispers məhlulunun U-5100 (Hitachi) spektrofotometrində çəkilmiş udma spektrinə əsasən hesablanmışdır.

Müzakirə və nəticələr. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, xalkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri fərqli olur, yəni müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (M_3SbS_3 , MSbS_2 və s.). Ona görə də solvoter-mal metodla alınmış nümunələrin (CuSbS_2) NETZSCH STA 449F3 cihazında termoq-ravimetrik və differensial termiki analizləri aparılmışdır.

Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir. Şəkildən görüldüyü kimi nümunə 20-800°C temperatura kimi qızdırıldıqda baş verən kütlə itkisi 5.67 mq təşkil etmişdir. Kütlə itkisi nümunədə olan kükürdün ayrılması hesabına baş verir. Analiz üçün götürülmüş 22 mq nümunədə nəzəri olaraq 5.63 mq kükürd vardır. Kükürdün təcrübi və nəzəri miq-darları eyni olduğundan birləşmənin CuSbS_2 formuluna uyğun gəldiyini söyləmək olar.



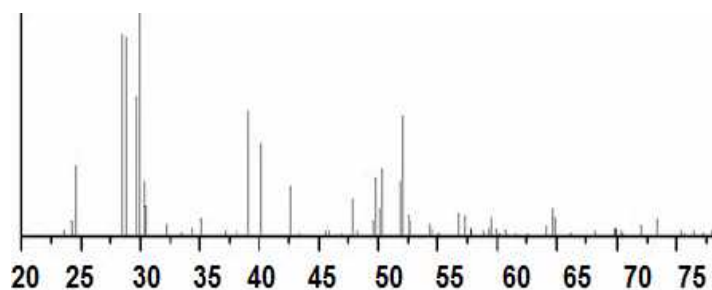
Şəkil 1. 433 K-də və 12 saat müddətində alınmış CuSbS_2 nanobirləşməsinin termoqravimetrik analizi.

Termiki analizlə bərabər optimal şəraitdə solvotermal üsulla alınmış mis sürmə sulfid kimyəvi analiz edilmişdir. Sabit çəkiyə gətirilmiş 230,3 mq nümunə 15 ml qatı nitrat turşusunda həll edilib məhlul quruyana kimi su hamamında qızdırılır, sonra qarışıq 50 ml distillə suyu ilə durulaşdırılır. Bu zaman sürmə ionları stibiat şəkilində çökərək məhluldan ayrılır. Həllolmadan sonra alınan sürmə çöküntüsü şüşə filtdən süzülərək məhluldan ayrılır, yuyulur, qurudularaq çəkilir və orada sürmənin kütləsi müəyyən edilir. Filtratdan (mis və sulfat məhlulu) sulfat ionları barium xlorid ilə çökdürülür, süzülür, yuyularaq qurudulub çəkilir və sulfat ionlarının miqdarı təyin edilir. Mis isə yodometrik metodla titrlənərək təyin edilir və birləşmənin CuSbS_2 formuluna uyğun gəl-di ki kimyəvi analizlə də öz təsdiqini tapır. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

Mis stibium sulfidin kimyəvi analizi

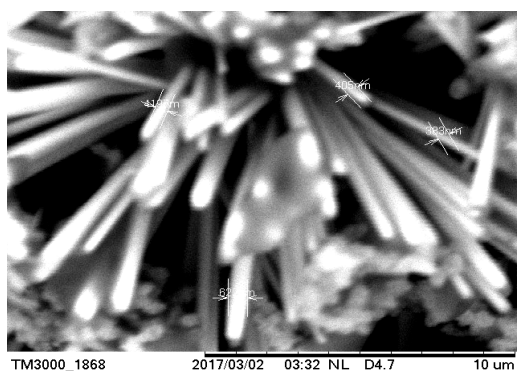
Birləşmə-nin adı	Kimyəvi formulu	Nüm-in kütləsi, mq	Tərkibində, mq					
			Cu		Sb		S	
			nəz	təc	nəz	təc	nəz	təc
Mis stibium sulfid	CuSbS_2	230,3	59,03	57,9	112,2	110,7	59,02	58,3



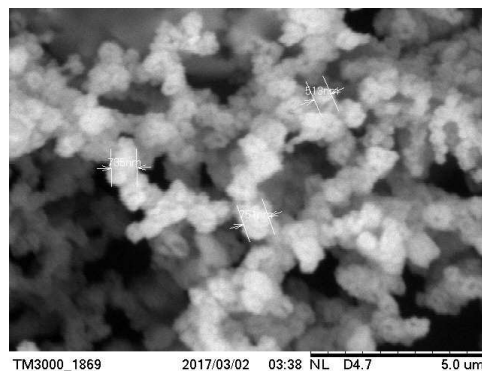
Şəkil 2. CuSbS_2 -in ştrixdiaqramı.

Ştrixdiaqramdan göründüyü kimi, mis stibium sulfidin rentgenoqramında meydana çıxan piklərin intensivliyi və vəziyyəti (PDF 44-1417) standartla uyğunluq təşkil edir.

CuSbS_2 -nin solvotermal metodla nano- və mikrohissəciklərinin əmələ gəlməsinə, böyüməsinə və formalaşmasına temperaturun təsiri (433, 443, 453 K) öyrənilmiş və alınan hissəciklərin şəkilləri çəkilmişdir (şəkil 3, 4, TM-300 Hitachi electron mikroskopu). Eyni zamanda nümunənin kimyəvi tərkibi enerji rentgen spektrometrinin (EDX) köməyi ilə təyin edilmişdir.



a



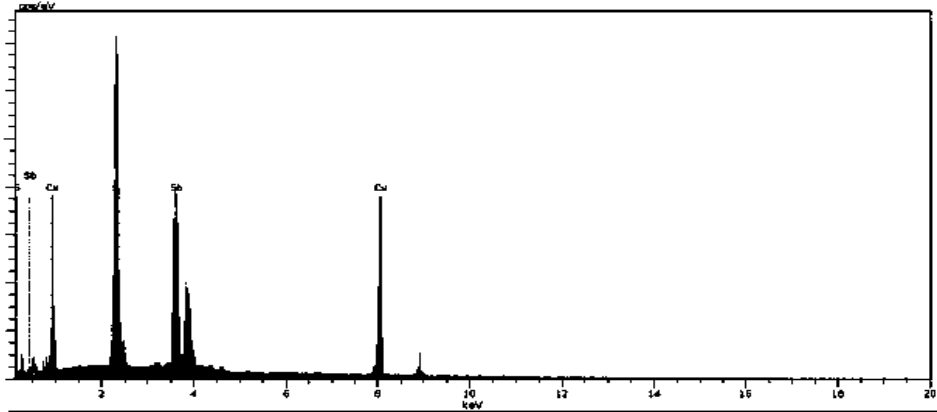
b

Şəkil 3. 433K temperaturda və 12 saat ərzində alınmış CuSbS_2 -nin nanoboruları:

a – böyümə 10 μm , b – böyümə 5 μm .

Şəkillərdən görünür ki, 433 K temperaturda alınan nanoçubuqların ölçüləri, diametrləri 475-751 nm, uzunluqları 10-50 µm arası dəyişir. Temperatur artdıqca (443 K) hissəciklərin forması və ölçüləri də dəyişir. Yuxarı temperaturda (453-473 K) nümunə (CuSbS₂) həlledicidə bir qədər həll olur.

Nümunədə Cu, Sb və S-ün atom nisbətlər enerji rentgen spektrometrinin (EDX) köməyi ilə təyin edilmişdir. Piklərin yeri və atomnisbətləri etalonla uyğunluq təşkil edir.



Şəkil 5. Nümunənin enerji rentgen spektrometrinin (EDX) spektrogramı.

Eyni zamanda nümunənin enerji rentgen spektrometrinin (EDX) nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Elementlər	Cu	Sb	S
Atom %	26.30	26.95	46.75

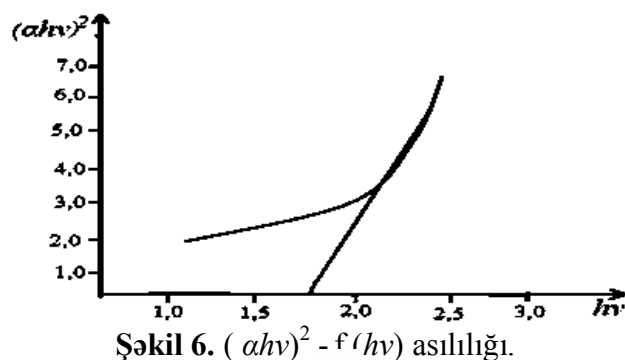
Alınan nəticələr tərkibin düzgünlüyünü təsdiq edir.

Təcrübənin əvvəlində Cu⁺¹, Sb⁺³ və S⁻²-nin qliserin mühitində qarşılıqlı təsiri zamanı başlanğıcda tünd qəhvəyi rəngli çöküntü əmələ gəlir (pH=11). Qızdırma davam etdirilir və 12 saatdan sonra təcrübə qabında qara rəngli pambıqvarı çöküntü alınır. Çöküntü əvvəlcə zəif xlorid turşusu məhlulu, sonra distillə suyu, ultra təmiz su və etil spirti ilə yuyularaq 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur.

CuSbS₂ nanobirləşməsinin etil spirtində 2.50·10⁻⁴ mol/l qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və onun udma spektri U-5100 Hitachi spektrofotometrində çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə (αhν)²-f(hν) 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_g⁰ = 1.76 eV olduğu müəyyən edilmişdir.



Şəkil 6. $(\alpha h\nu)^2 - f(1/n^2)$ asılılığı.

Bu isə CuSbS₂ nanobirləşməsinin yarımkeçirici xassəli olduğunu göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. Плеханов С.И., Наумов А.В. Оценка возможностей роста производства солнечных элементов на основе CdTe, ClGS и GaAs/Ge в период 2010-2025 гг. ОАО НПП «КВАНТ», 2010. – Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/132-proizvodstvo-solnechnyh-elementov>. Html.
2. Rabhi A. Structural, optical and electrical properties of CuSbS₂ these amorphous films: effect of the thickness variation // Chalcogenide Letters, 2011, v. 8, № 6, June, pp. 383-390.
3. Wei-Liang Chen, Dong-Hau Kuo, Thi Tran Anh Tuan. Preparation of CuSbS₂ Thin Films by Co-Sputtering and Solar Cell Devices with Band Gap-Adjustable n-Type InGa_{0.5}N_{0.5} as a Substitute of ZnO // Journal of electronic materials, 2016, v. 45, № 1, DOI: 10. 1007/s 11 664- 015-4174-x 2015 The Minerals, Metals & Materials Sodety.
4. Shu B., Han Q. Studies on structural, optical and electrical properties of CuSbS₂ nanoparticles // Chalcogenide Letters, 2016, v. 13, № 2, February, pp. 46-53.
5. Tianyue Qao, Haiyu F., Yue W. Synthesis and thermoelectric properties of CuSbS₂ (August 7, 2014). The Summer Undergraduate Research Fellowship (SURF) Symposium. Paper 131.

Рафик Кулиев

ПОЛУЧЕНИЕ ТИОСТИБИТА МЕДИ В ГЛИЦЕРИНОВОЙ СРЕДЕ

Смесь калий-антимонилтартрата с хлоридом (I) меди смешивается с глицерином, затем прибавляется раствор тиосульфата натрия в глицерине. Экспериментальная посуда в тефлоновой кювете помещается в микроволновую электрическую печь. Проба при температуре 433 К в течение 12 часов сохраняется в печи. Полученный осадок фильтруется через стеклянный фильтр, промывается разбавленным раствором соляной кислоты, ультрачистой водой и наконец, этиловым спиртом, высушивается при температуре 333-343 К в вакууме. Выход составляет 65%. Выполнены химический, термографический, рентгенографический и морфологический анализы CuSbS₂, и установлено, что кристаллы соединения представлены в виде нано- и микрочастиц.

Ключевые слова: глицерин, калийантимонилтартрат, хлорид(I)меди, химический анализ, термографический анализ, рентгенографический анализ, нано- и микрочастицы.

Rafig Guliyev

PRODUCTION OF COPPER THIOSTIBITE IN GLYCERIN MEDIUM

Mixture of kalium-antimoniltartrate with copper (I) chloride is mixed with ethylene glycol and sodium thiosulfate solution is added to ethylene glycol. Experimental dishes in teflonovom cell is placed in a microwave electric oven. Sample at a temperature of 433 to within 12 is stored in the oven. The resulting precipitate is filtered through the filter glass, washed with diluted solution of hydrochloric acid, ultrapure water and finally, ethyl alcohol, dried at a temperature of 333-343 in a vacuum. Exit is 65%. Performed chemical, thermal, x-ray and morphological analyses of CuSbS_2 , and found that crystals of compounds are presented in the form of nano and microparticles.

Keywords: glycol, kalijantimoniltartrat, copper (I) chloride, chemical analysis, thermal analysis, x-ray analysis, nano-and microparticles.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

NƏRGİZ SALAMOVA

AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına

Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

E-mail: e_nargiz@mail.ru

SOYA YAĞI TURŞU FRAKSIYASI ETİLOLAMİDLƏRİ VƏ PROPİLEN OKSİDİ ƏSASINDA ALINAN OKSİPROPİLATLARIN NEFTYİĞİCİ VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ XASSƏLƏRİ

Soya yağı triqliseridlərinin mono- (MEA) və dietanolaminlə (DEA) qarşılıqlı təsirindən alikolamid tipli səthi-aktiv maddələr sintez edilmişdir. Sintez olunan mono- və dietilolamidlərin propilen oksidi ilə müxtəlif mol nisbətlərində oksipropilləşməsi həyata keçirilmişdir. Alınmış birləşmələrin quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə təsdiq edilmişdir. Səthi aktivlik xassələri halqanın qopma üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Sintez olunan reagentlərin müxtəlif su səthində nazik neft təbəqəsinə qarşı neftyiğma və neftdispersləmə qabiliyyəti aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: *səthi-aktiv maddə, monoetanolamin, dietanolamin, alkilolamid, neftyiğma, neftdispersləmə.*

Hal-hazırda bütün dünyada təbii xammal və enerji mənbələri məhdud olduğundan bərpa oluna bilən xammal mənbələrindən daha çox istifadə olunması daha məqsədəuyğundur [1, 2]. Təbii mənşəli yağ və piylər də bu cür alternativ xammal mənbələrinə aiddir. Bu cür təbii xammalların əsas komponentləri lipidlərdir ki, bunlar da əsas etibarilə triqliseridlərdən ibarətdir. Məlumdur ki, triqliseridlər üçatomlu alifatik spirt olan qliserinin (propantriolun) ali alifatik doymuş və doymamış monokarbon turşuları ilə mürəkkəb efirləridir. Bu tip quruluş və tərkibə malik olan və ekoloji cəhətdən zərərsiz olan təbii birləşmələr kimyaçı-sintetiklərin diqqətindən kənarda qala bilməz, çünki məlum kimyəvi üsullarla (məsələn, hidrolizin müxtəlif yolları ilə) onlardan çox qiymətli ali karbon turşuları ilə fraksiyalarını ayırmaq mümkündür.

Planetimizin hidrosfer təbəqəsinin neftlə çirklənməsi təhlükəli dərəcədə artmışdır. Nazik neft təbəqəsinin su səthindən təmizlənməsi daha çətindir. Bu cür təbəqəni yalnız neftyiğıcı və dispersləyici xassəli reagentlərin köməyi ilə kənar etmək mümkündür. Təbii ki, bu tip reagentlərin yeni effektiv nümayəndələrinin alınması çox vacibdir [3, 5].

Təqdim olunan işdə soya yağının mono- və dietilolamidlərinin və onların oksipropil efirlərinin sintez, tədqiqi və neftyiğma və dispersləmə xassələrinin öyrənilməsidir.

Soya yağının monoetanolamin və dietanolaminlə etilolamidləri sintez edilmiş və propilen oksinin (PO) köməyi ilə müxtəlif uzunluqlu oksipropilatlar alınmış, onların fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Sintez olunmuş yeni maddələrin su-hava sərhədində yüksək səthi aktivliyə malik olması müəyyən edilmişdir.

Təcrübi hissə. İlk reagentlər. Soya yağı (SY) “Лабинский МЭЗ” ООО “МЭЗ Юр Руси” (Rusiya) istehsalı olub yüksək təmizlik dərəcəsinə malikdir. Monoetanolamin (MEA) və dietanolamin (DEA) kimi Latviyanın Olainen şəhərindəki kimyəvi reaktivlər zavodunun “ç” markalı məhsulundan istifadə edilmişdir. PO – “Üzvi sintez” zavodunun (Sumqayıt) məhsuludur. Onun keyfiyyəti QOST 23001-88-in tələblərinə uyğundur.

Analizdə istifadə olunan cihazlar. Alınmış məhsulların İQ-spektrləri ALPHA FT-IR (Bruker) spektrometrində KBr diskindən istifadə edilərək çəkilməmişdir. Sintez edilmiş yeni maddələrin halqanın qopma üsulu ilə səthi gərilməsinin (σ) təyini Rebinder-Venst-ram metodikası üzrə su-hava sərhədində aparılmışdır.

Alınmış reagentlərin neftiyyəmə və neftdispersləmə qabiliyyətlərinin tədqiqi metodikası. Reagentlərin neftiyyəmə qabiliyyətini tədqiq etmək məqsədilə laboratoriya sınaqları aşağıdakı metodika üzrə aparılmışdır. Bu metodikaya əsasən su (40-50 ml) səthindəki neft təbəqəsinə (qalınlığı 0.165 mm) reagent (adətən 0.02 r aktiv maddə) verildikdən sonra və sonrakı zaman fasilələrində yığılmış neft təbəqəsinin sahəsi ölçülür. Neft təbəqəsinin ilkin sahəsini (S_0) bilərək, reagentin neftiyyəmə əmsalı ($K=S_0/S$) hesablanır. Sonra neft tam dağılana qədər müəyyən zaman fasilələri ərzində neft ləkəsinin səthinin sahəsi ölçülür və yığılma əmsalının cari qiymətləri hesablanır. Yığılma əmsalının zamanandan asılı olaraq alınmış qiymətləri reagentin təsirinin dəyişməsi dinamikası haqqında mühakimə yürütməyə imkan yaradır.

Reagentlərin neft dispersləmə qabiliyyəti SAM-nin (0.02 q aktiv maddə) su (40-50 ml) səthindəki neft təbəqəsinə (qalınlığı 0.165 mm) verildikdən sonra disperslənmiş neftin bu vəziyyətdə qalma vaxtı (τ) ilə müəyyən edilir.

K_D neftdispersləmə zamanı su səthinin neft təbəqəsindən təmizlənmə dərəcəsidir.

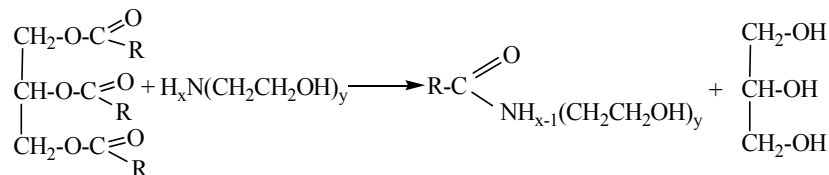
Sınaqlar zamanı Ramanı neftindən (sıxlığı $p^{20} = 0.862 \text{ q/sm}^3$, kinematik özlülüğü $p^{20} = 16.80 \text{ sSt}$), distillə, içməli, dəniz, Suraxanı və Qala lay sularından istifadə olunmuşdur.

İçməli suyun sıxlığı 20°C -də 0.996 q/sm^3 , pH 7-8-dir. Kimyəvi tərkibi (100 q suya qram-ekvivalentlə); Ca^{2+} 0.0052; Mg^{2+} 0.0023; Cl^- 0.0007; SO_4^{2-} 0.0044; HCO_3^- 0.0273; CO_3^{2-} 0.0009; ümumi codluq 4.5 mq-ekv/l.

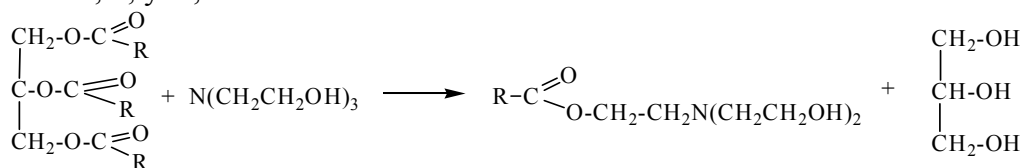
Dəniz suyunun sıxlığı 20°C -də 1.0098 q/sm^3 , pH 7.7-dir. Kimyəvi tərkibi (11 suda mq ilə); Na^+ 2650; K^+ 20; Ca^{2+} -250; Mg^{2+} -900; NH_4^+ 0.15; Cl^- 500; SO_4^{2-} 2800; NO_3^- 0.1; PO_4^{3-} 0.35; SiO_2 0.5; ümumi codluq 69 mq-ekv/l.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Soya yağı triqliseridlərinin MEA və DEA ilə qarşılıqlı təsirindən turşu fraksiyasının mono- və dietilolamidləri sintez edilmişdir. Reaksiyalar reagentlərin 1:3.2 mol nisbətində $150\text{-}160^\circ\text{C}$ temperaturda aparılmışdır. Reaksiya müddəti 30 saat olmuşdur. Reaksiya müddəti 30 saat olmuşdur. Soya yağı turşu fraksiyası (SYTF) monoetilolamid qəhvəyi rəngli bərk maddə, dietilolamidi isə tünd-qəhvəyi rəngli özlülü mayedir. Sintez olunan alkilolamidlər izopropil spirti, izooktan, kerosin, benzol, CC_4 -də yaxşı, etil spirti və suda qismən həll olur. Bu reagentləri turşu və yod ədədləri titrimetrik üsul vasitəsilə təyin olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, SYTF-in monoetilolamidin turşu ədədi 13.75 mq KOH/q, yod ədədi isə 53.17 qY₂/100q, dietilolamidin turşu ədədi 9.98 mq KOH/q, yod ədədi isə 87.66 qY₂/100q-dır.

Soya yağı triqliseridlərinin MEA və DEA ilə qarşılıqlı təsirinin ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



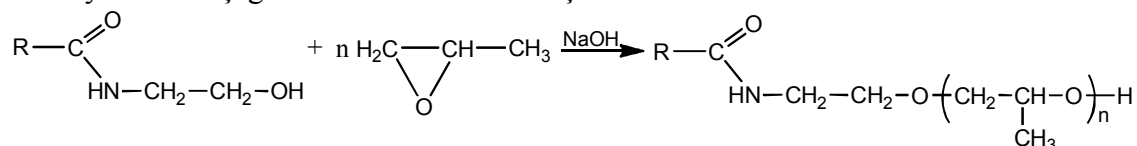
burada $x=2, 1$; $y=1, 2$.



Soya yağı turşu fraksiyasının (SYTF) monoetilamidini PO ilə 1:1, 1:3, 1:5 və 1:7 mol nisbətlərində 140-160°C temperaturda NaOH-ın katalitik təsiri ilə (etilamidə görə 3% mol) həyata keçirilmişdir. Reaksiya müddəti 20 saat olmuşdur. Reaksiya nəticəsində alınan oksipropilatların oksipropilləşmə dərəcəsi (n) uyğun olaraq 1.0, 2.4, 3.6 və 5.2 olmuşdur. 1:1 nisbətində alınan oksipropilat qəhvəyi rəngli parafinbənzər maddə, 1:3, 1:5 və 1:7 mol nisbətlərində alınan oksipropilatlar isə qaraya çalan özlü mayelərdir.

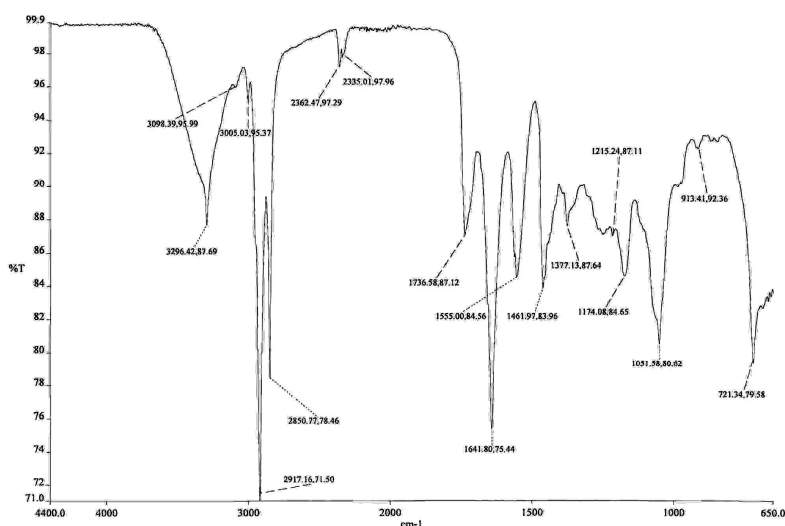
SYTF-in dietilamidini PO ilə 1:3, 1:5 və 1:7 mol nisbətlərində oksipropilləşdirilməsi 140-160°C temperaturda NaOH-ın katalitik təsiri ilə (etilamidə görə 3% mol) həyata keçirilmişdir. Reaksiya müddəti 20 saat olmuşdur. Reaksiya nəticəsində alınan oksipropilatların oksipropilləşmə dərəcəsi uyğun olaraq 1.9, 2.6 və 4.1 olmuşdur. 1:3, 1:5 və 1:7 mol nisbətlərində alınan oksipropilatlar qaraya çalan özlü mayelərdir. Bu oksipropilatlar suda qismən, asetonda, spirtə, etanol, kerosində isə yaxşı həll olan maddələrdir.

SYTF-nın alkilolamidlərinin propilen oksidi ilə oksipropil törəmələrinin ümumi reaksiya sxemi aşağıdakı kimi təsvir edilmişdir:



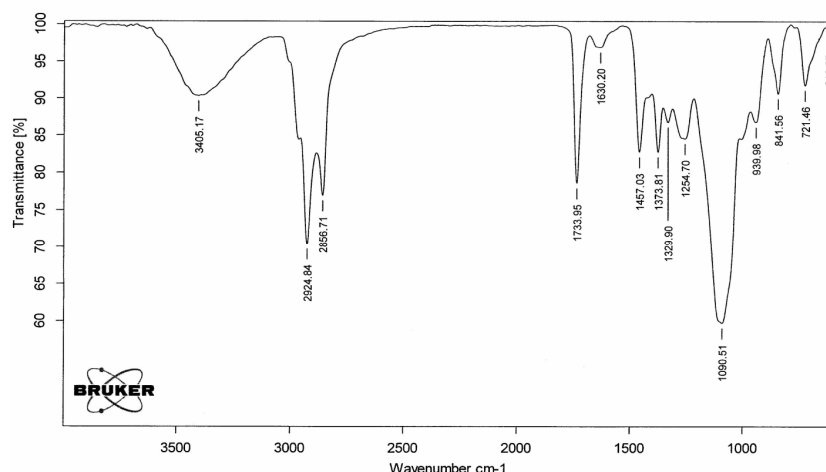
burada R – karbohidrogen radikalı, n-oksipropilləşmə dərəcəsidir; n=K+P

Şəkil 1-də SYTF-nın monoetilamidinin İQ-spektri verilmişdir. Spekrtdə 3296 sm⁻¹-də OH valent, 2917 və 2850 sm⁻¹-də CH₃ və CH₂ qruplarındakı C-H valent, 1736 sm⁻¹-də H-C=O valent, 1641 sm⁻¹-də HC=CH valent, 1555 sm⁻¹-də H-C defoemasion, 1461 və 1377 sm⁻¹-də CH₃ və CH₂ qruplarındakı C-H deformasion, 1174 sm⁻¹-də C-H valent, 1051 sm⁻¹-də C-OH qrupunda C-O valent, 721 sm⁻¹-də (-CH₂-) rəqqas rəqsləri zolaqları vardır.



Şəkil 1. SYTF-nın monoetilamidinin İQ-spektri.

Şəkil 2-də SYTF-in dietilamidinin PO ilə oksipropilatının (n=2.6) İQ-spektri təsvir edilmişdir. Spekrtdə 3405 sm⁻¹-də O-H valent, 2924 və 2856 sm⁻¹-də CH₃ və CH₂ qruplarındakı C-H valent, 1733 sm⁻¹-də -C=O valent, 1457 və 1373 sm⁻¹-də CH₃ və CH₂ qruplarındakı C-H deformasion, 1254 sm⁻¹-də C-N valent, 1091 sm⁻¹-də C-O valent, 721 sm⁻¹-də (-CH₂-) rəqqas rəqsləri zolaqları vardır.



Şəkil 2. SYTF-in dietilolamidinin PO ilə oksipropilatının ($n=2.6$) İQ-spektri.

SYTF etilolamidlərinin və onların oksipropil törəmələrinin səthi aktivliyi su-hava sərhədində halqanın qopma üsulu ilə öyrənilmişdir (cədvəl 1, 2).

Cədvəl 1

SYTF-in monoetilolamidinin və onun oksipropil törəmələrinin səthi aktivliyinin tədqiqatı nəticələri

Reagent	T, °C	Maddələrin qatılığı, % (kütlə ilə)					
		0.0050	0.0075	0.01	0.025	0.05	0.075
		Fazalararası səthi gərilmə, mH/m					
Monoetilolamid	29	38.73	38.16	34.26	32.94	30.46	28.25
n=1.0	25	27.60	27.37	27.30	27.28	27.23	27.12
n=2.4	25	28.84	28.72	28.88	28.86	28.80	28.60
n=3.6	25	29.72	29.67	29.71	29.51	29.47	29.46
n=5.2	25	31.83	30.94	30.40	30.52	30.31	30.60

SYTF-in monoetanolamidi fazalararası səthi gərilməni uyğun olaraq 72.03-dən 28.25 mN/m-ə endirir. Göründüyü kimi SYTF-in monoetanolamidinin PO-ya 1:1, 1:3, 1:5 və 1:7 nisbətində alınmış oksipropilatları fazalararası səthi gərilməni uyğun olaraq 72.03-dən 27.12, 28.60, 29.46 və 30.60 mN/m-ə endirir. Ümumilikdə, 1:1 nisbətində alınan oksipropilat bütün qatılıqlarda digərlərinə nəzərən daha çox səthi aktivdir. Kiçik qatılıqlarda, yəni 0.001% və 0.0025% qatılıqlarında $n=3.6$ olan oksipropilat, 0.005-0.025% intervalında $n=2.4$ olan oksipropilat daha effektivdir.

Cədvəl 2

SYTF-in dietilolamidi və onun oksipropilatlarının səthi aktivliyinin su-hava sərhədində tədqiqatı nəticələri

Reagent	T, °C	Maddələrin qatılığı, % (kütlə ilə)					
		0.0050	0.0075	0.0100	0.0250	0.0500	0.0750
		Fazalararası səthi gərilmə, mN/m					
Monoetilola-mid	25	33.78	28.77	28.78	28.25	28.11	28.03
n=1.9	25	31.23	30.24	30.31	30.42	30.61	30.75
n=2.6	25	29.79	29.67	29.40	29.66	29.65	29.59
n=4.1	25	30.30	29.77	29.42	29.43	29.30	29.45

Göründüyü kimi SYTF-in dietanolamidindən PO ilə oksipropilləşmə dərəcəsi 1.9, 2.6 və 4.1 nisbətində alınan oksipropilatlar fazalararası səthi gərilməni uyğun olaraq 72.03-dən 30.75, 29.59 və 29.45 mN/m-ə endirir. Kiçik qatılıqlarda, yəni 0.001% və 0.0025% qatılıqlarında $n=3.6$ olan oksipropilat, 0.005-0.075% intervalında $n=3.2$ olan oksipropilat daha effektivdir.

SYTF-nın mono- və dietilolamidlərinin neftiğmə və dispersləmə qabiliyyəti bu reagentlərin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlullarından istifadə etməklə üç müxtəlif suda (distillə, içməli və dəniz sularında) Ramanı nefti təbəqəsi ilə öyrənilmişdir. Əldə edilmiş nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

SYTF-nın mono- və dietilolamidlərinin neftiğmə və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqatı nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki (cədvəl 3), SYTF-nın monoetilolamidi distillə suyunda reagentin durulaşdırılmamış məhsul formasında neftiğmə-dispersləyici və dispersləyici kimi təsirlər göstərir ($K_{\text{max}}=8.1$), bu reagentin 5%-li sulu məhlul formasında, və eləcə də içməli, dəniz və Qala lay sularında reagentin hər iki tətbiq formasında neftdispersləyici xassə göstərir. Onların təsir müddəti 7-8 gündür.

SYTF dietilolamidi distillə suyunda reagentin durulaşdırılmamış məhsul formasında neftdispersləyici, 5%-li sulu məhlul formasında isə yüksək neftiğmə qabiliyyəti nümayiş etdirir. Qalan üç suda yalnız disperslənmə müşahidə olunur. Reagentin təsir müddəti 7-8 gündür.

Cədvəl 3

**SYTF-nın etilolamidlərinin neftiğmə və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqatı
nəticələri, $t = 21^{\circ}\text{C}$**

Son məhsul	Reagentin tətbiq forması	Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
		τ , saat	K	τ , saat	K	τ , saat	K
SYTF monoetilolamidi	Durulaşdırılmamış məhsul	0-3.0 22.0-28.0 36.0	8.1 Dispers Dağılıb	0-180.0	Dispers	0-180.0	Dispers
	5%-li məhlul	0-28.0 36.0-60.0 84.0	Dispers Dağ. niş Dağılıb	0-180.0	Dispers	0-60.0 180.0	Dispers Dağılıb
SYTF dietilolamidi	Durulaşdırılmamış məhsul	0-180.0	Dispers	0-180.0	Dispers	0-180.0	Dispers
	5%-li məhlul	0 3.0 22.0-28.0 36.0 60.0 84.0-90.0 156.0	11.1 20.3 17.4 15.2 10.1 4.7 Dağılıb	0-180.0	Dispers	0-180.0	Dispers

Cədvəl 4-də SYTF-in monoetilolamidinin PO ilə 1:1, 1:3, 1:5 və 1:7 müxtəlif mol nisbətlərdə əmələ gətirdiyi oksipropilatların neftiğmə və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqatı nəticələri verilmişdir. SYTF-in monoetilolamidinin PO ilə 1:1 nisbətində alınmış oksipropilat durulaşdırılmamış məhsul formasında distillə, içməli və dəniz sularında neftiğmə-dispersləyici, neftdispersləyici-yığıcı-dispersləyici kimi qarışıq effektlər büruzə verir (K_{maks} uyğun olaraq $K=17.4$ və 15.2). Reagent 5%-li məhlul formasında distillə və içməli sularda neftiğmə, dəniz suyunda 5%-li məhlul formasında neftdispersləyici təsir göstərir.

Monoetilolamidin PO-ya 1:3 nisbətində alınmış oksipropilat bütün yoxlanılmış sularda və reagentin hər iki tətbiq formasında neftdispersləyici təsir göstərir.

Monoetilolamidin PO-ya 1:5 nisbətində alınmış oksipropilat durulaşdırılmamış

məhsul formasında distillə və içməli sulara neftiyyəci (K_{maks} uyğun olaraq $K=30.4$ və 24.3), 5%-li məhlul formasında isə neftiyyəci-dispersləyici kimi qarışıq effektlər büruzə verir (K_{maks} uyğun olaraq $K=30.4$ və 24.3 , neftdispersləmə dərəcəsi 95.6%). Reagent dəniz suyunda hər iki tətbiq formasında neftdispersləyici təsir göstərir ($K_D = 95.6\%$).

Monoetilamidin PO-ya 1:7 nisbətində alınan oksipropilat götürülmüş bütün sulara və reagentin hər iki tətbiq formasında neftdispersləyici təsir göstərir.

SYTF-in dietilamidinin PO ilə müxtəlif nisbətlərdə əmələ gətirdiyi oksipropilatların neftiyyəci və dispersləmə qabiliyyəti reagentlərin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlulundan istifadə etməklə üç müxtəlif suda (distillə, içməli və dəniz sularında) Ramana nefti təbəqəsi ilə öyrənilmiş və nəticələr cədvəl 5-də verilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, SYTF-in dietilamidinin $n=1.9$ olan oksipropilatı reagentin 100%-li məhsul formasında distillə suyunda, içməli və dəniz sularında reagentin hər iki tətbiq formasında reagent neftiyyəci təsir göstərir (K_{maks} uyğun olaraq $K=24.3$, 30.3 və 24.3). Reagent distillə suyunda 5%-li məhsul formasında neftiyyəci-dispersləyici kimi qarışıq təsir göstərir. Reagentin təsir müddəti 5 günə qədərdir.

Cədvəl 4

SYTF-in monoetilamidinin PO ilə müxtəlif mol nisbətlərində alınan oksipropilatların neftiyyəci və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqatı nəticələri, $t=28^\circ\text{C}$

N	Reagentin tətbiq forması	Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
		τ , saat	K	τ , saat	K	τ , saat	K
1.0	100%-li məhsul	0 4.0 42.0-114.0	9.4 17.4 Dispers 91.3%	0 4.0 42.0-114.0	Dispers 91.3% 15.2 Dispers 91.3%	0 4.0 42.0-114.0	Dispers 91.3% 15.2 Dispers 91.3%
	5%-li məhlul	0 4.0-114.0	8.6 13.5	0 4.0-114.0	15.2 17.4	0-90.0 114.0	Dispers 95.6% Dağılıb
2.4	100%-li məhsul	0-90.0 114.0	Dispers 95.6% Dağılıb	0-90.0 114.0	Dispers 91.1% Dağılıb	0-114.0	Dispers 95.6%
	5%-li məhlul	0-114.0	Dispers 97.8%	0-114.0	Dispers 95.6%	0-114.0	Dispers 95.6%
3.6	100%-li məhsul	0 18.0-114.0	17.4 30.4	0 42.0 90.0-114.0	15.2 20.3 24.3	0-114.0	Dispers 95.6%
	5%-li məhlul	0 18.0-42.0 90.0-114.0	20.3 30.4 Dispers 95.6%	0 18.0-42.0 90.0-114.0	17.4 24.3 Dispers 95.6%	0-4.0 18.0-114.0	Dispers 95.6% Dispers 91.1%
5.2	100%-li məhsul	0-90.0 114.0	Dispers 91.3% Dağılıb	0-90.0 114.0	Dispers 91.3% Dağılıb	0-114.0	Dispers 95.6%
	5%-li məhlul	0-114.0	Dispers 95.6%	0-114.0	Dispers 95.6%	0-90.0 114.0	Dispers 95.6% Dağılıb

SYTF-in dietilamidinin $n=2.6$ olan oksipropilatı distillə, içməli və dəniz sularında reagentin 100%-li məhlul formasında neftiyyəci təsir göstərir (K_{maks} uyğun olaraq $K=24.3$, 30.3 və 20.3). Reagent distillə və içməli sularında 5%-li məhsul formasında neftiyyəci-dispersləyici kimi qarışıq təsir göstərir (K_{maks} 24.3, K_D 86.8-91.1%). Reagentin təsir müddəti 5 günə qədərdir.

SYTF-in dietilolamidinin $n=4.1$ olan oksipropilatı distillə və içməli sularında reagentin hər iki tətbiq formasında və dəniz suyunda reagentin 100%-li məhsul formasında neftiyyəci təsir göstərir (K_{maks} uyğun olaraq $K = 24.3, 30.3$ və 20.3). Dəniz suyunda reagent 5%-li məhlul formasında neftiyyəci-dispersləyici kimi qarışıq təsir göstərir ($K_{maks} 20.3, K_D 86.8\%$). Reagentin təsir müddəti 5 günə qədərdir.

Bu oksipropilatlar arasında $n=2.6$ olan oksipropilat içməli suda neftiyyəci-dispersləyici kimi daha effektivdir ($K_{maks} 24.3, K_D 95.6\%$).

Cədvəl 5

SYTF-in dietilolamidinin PO ilə müxtəlif mol nisbətlərində alınan oksipropilatların neftiyyəci və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqatı nəticələri, $t = 28^\circ\text{C}$

N	Reagentin tətbiq forması	Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
		τ , saat	K	τ , saat	K	τ , saat	K
1.9	100%-li məhsul	0 1.0-142.0	15.2 24.3	0 1.0-142.0 166.0	23.9 30.3 Dağılıb	0 1.0-142.0	20.3 24.3
	5%-li məhlul	0 1.0-142.0 166.0	24.3 Dispers 91.1% Dağılıb	0-142.0 166.0	20.3 Dağılıb	0-142.0 166.0	20.3 Dağılıb
2.6	100%-li məhsul	0 1.0-142.0 166.0	12.2 24.3 Dağılıb	0 1.0-142.0 166.0	23.3 30.3 Dağılıb	0-142.0 166.0	20.3 Dağılıb
	5%-li məhlul	0 1.0 22.0-142.0 166.0	7.6 20.3 Dispers 86.8% Dağılıb	0 1.0 22.0-142.0 166.0	19.4 24.3 Dispers 91.1% Dağılıb	0 1.0-142.0	17.4 Dispers 86.8%
4.1	100%-li məhsul	0 1.0-142.0 166.0	12.2 24.3 Dağılıb	0 1.0-142.0 166.0			12.2 20.3
	5%-li məhlul	0-142.0 166.0	20.3 Dağılıb	0 1.0-142.0	23.3 30.3 Dağılıb	0 1.0-142.0	20.3 Dispers 86.8% Dağılıb

ƏDƏBİYYAT

1. Рустамов М.И., Аббасов В.М., Мамедова Т.А., Пириев Н.Н. Экологические проблемы земли и альтернативные источники энергии. Баку: Элм, 2008, 717 с.
2. Asadov Z.H., Rahimov R.A., Salamova N.V., Zarbaliyeva İ.A., Ahmadova G.A. Green synthesis of surfactants for removing grude-oil films off water surface / International Oil Spill Conference Proceedings: May 2014, v. 2014, № 1, pp. 299-689.
3. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasin A., Kang H., Halliwell G.R., Ryan E.H., Roffer M. Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011, 52, pp. 322-340.
4. Levy J.K., Gopalakrishnan Ch. // Journal of Natural Recourses Policy Research, 2010, № 2, pp. 297-315.
5. Асадов З.Г., Саламова Н.В., Рагимов Р.А., Асадова А.З., Амирова И.В. Новые нефтесобирающие и диспергирующие реагенты для очистки водной поверхности от тонких нефтяных пленок на основе этаноламинов, ортофосфорной кислоты и касторового масла // Известия национальной академии наук Грузии. Серия химических наук, Тбилиси, 2013, v. 39, № 1-2, с. 29-39.

Наргиз Саламова

**НЕФТЕСОБИРАЮЩИЕ И НЕФТЕДИСПЕРГИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА
ОКСИПРОПИЛАТОВ НА ОСНОВЕ ПРОПИЛЕНОКСИДА И
ЭТИЛОЛАМИДОВ ФРАКЦИИ КИСЛОТ СОЕВОГО МАСЛА**

Взаимодействием триглицеридов соевого масла с моно- (МЭА) и диэтноамином (ДЭА) получены поверхностно-активные вещества алкилоламидного типа. Осуществлено оксипропилирование моно- и диэтилоламидов пропиленоксидом при различных мольных соотношениях. Состав и структура синтезированных продуктов идентифицированы методом ИК-спектроскопии. Тензиометрическим методом показана их высокая поверхностная активность. Обнаружена нефтесобирающая и нефтедиспергирующая способность этих реагентов по отношению к тонким пленкам нефти на поверхности различных вод.

Ключевые слова: *поверхностно-активное вещество, моноэтаноламин, диэтаноламин, алкилоламид, нефтесобираение, нефтедиспергирование.*

Nargiz Salamova

**OIL-COLLECTING AND OIL-DISPERSING PROPERTIES OF
PROPOXYLATES ON THE BASIS OF PROPYLENOXIDE AND
ETHYLOLAMIDE OF SOYBEAN OIL ACID FRACTION**

The interaction of triglycerides of soybean oil with mono- (MEA) and diethanolamine (DEA) produced surfactants of alkyl amide type. Hydroxypropylation of mono- and diethyl amides with propylene oxide was carried out at various molar ratios. The composition and structure of the synthesized products were identified by IR spectroscopy. The high surface activity is shown by the tensiometric method. The oil-collecting and oil-dispersing ability of these reagents with regard to thin oil films on various water surfaces was detected. The oil-collecting and oil-dispersing ability of these reagents regarding thin petroleum films on the surface of different waters was detected.

Keywords: *surfactant, monoethanolamine, diethanolamin, alkilolamid, petroleum-collecting, petroleum-dispersing.*

(Texniki elmlər doktoru Hikmət İbrahimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**ZİYAFƏDDİN ƏSƏDOV,
TƏRANƏ POLADOVA**

AMEA Y.H.Məmmədəliyev
adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: teranepoladova@hotmail.com

YENİ KATANİON TIPLI SƏTHİ-AKTİV DODESİL MONOETİLOLAMMONİUM PENTANOAT DUZUNUN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

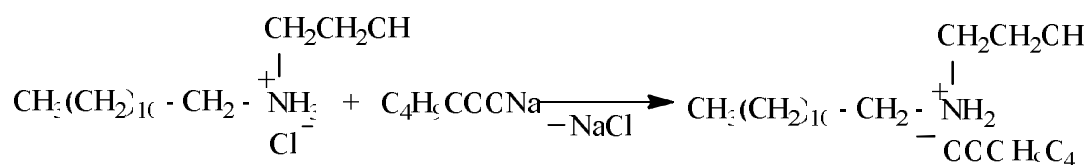
Məqalə yeni, ammonium tipli səthi-aktiv maddənin sintezinə, onun səthi-aktivliyi və elektrik keçiriciliyinin uyğun olaraq səthi gərilmə əmsalının və xüsusi elektrik keçiriciliyinin təyini vasitəsilə tədqiqinə həsr edilmişdir. Alınmış maddənin tərkibi və quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə təyin edilmişdir. Sintez olunmuş yeni reagentin qüvvətli neft yığıma xassəsi aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: katanion səthi-aktiv maddə, dodesilamin, ammonium duzu, elektrik keçiricilik, neft yığıma.

Son zamanlar bütün dünyada su hövzələrinin çox ciddi şəkildə çirklənməsi danılmazdır. Suyun çirklənməsinin qarşısını almaq və çirklənmiş suları təmizləmək dünyanın başlıca global problemlərindən biri olaraq qalır. Suyun çirklənmə səbəbləri müxtəlif olduğu kimi onun təmizlənmə üsulları da müxtəlifdir. Suyu çirkləndirən ən böyük mənbələrdən biri də neftdir. Baş verən çirklənmə mənbələrindən və axıdılan neftin miqdarından asılı olaraq neftin sudan təmizlənmə üsulları müxtəlif olur. Suyun səthinə dağılmış nefti müxtəlif mexaniki, fiziki və kimyəvi üsullarla kənar edirlər. Qalın neft təbəqələrinin adətən mexaniki üsullarla təmizlənməsi daha məqsəduyğundur. Lakin nazik neft təbəqələrinin geniş ərazidə yığılması üçün yeni katanion tipli (həm kation, həm anion fraqmentində böyük ölçülü alkil qrupu olan) reagentlərin sintezi böyük maraq doğurur. Katanion səthi-aktiv maddələr (SAM) adi SAM-lara nəzərən xeyli “cavan” olduqlarına və az öyrənilmələrinə baxmayaraq, maraqlı və fərqli xassələr nümayiş etdirir [1-6]. Bu səbəbdən onların yeni nümayəndələrinin sintezi və tədqiqini aktual hesab etmək olar.

Təqdim edilən iş yeni, katanion tipli SAM-ların sintezi, fiziki-kimyəvi xassələrinin və neft yığıma qabiliyyətinin tədqiqinə həsr edilmişdir.

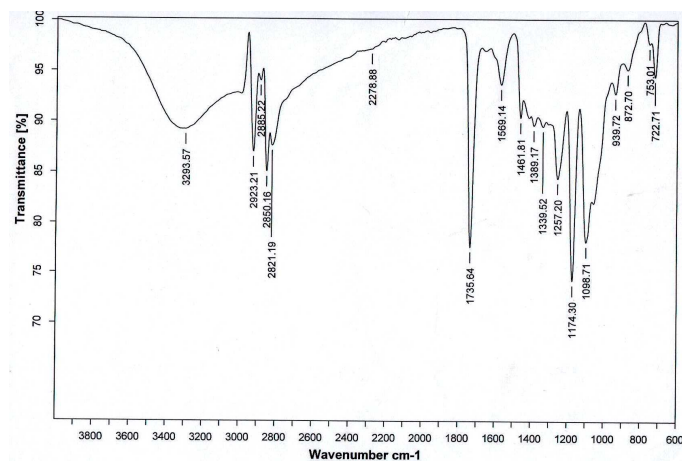
Təcrübi hissə. İşdə dodesilmonoetilolammonium xlorid duzunun natrium penta-
noatla 1:1 mol nisbətində qatılıqlı təsir reaksiyası aparılmışdır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə baş verir:



Reaksiya kip bağlanmış reaktorda 54°C temperaturda 36 saat müddətində aparılır. Sarı-qızılı rəngli dodesilmonoetilolammonium pentanoat (DDMEAPn) duzu alınır. Alınmış duz suda disperslənməklə, etil spirtində tam həll olur. Ərimə nöqtəsi 200°C-dən yuxarıdır.

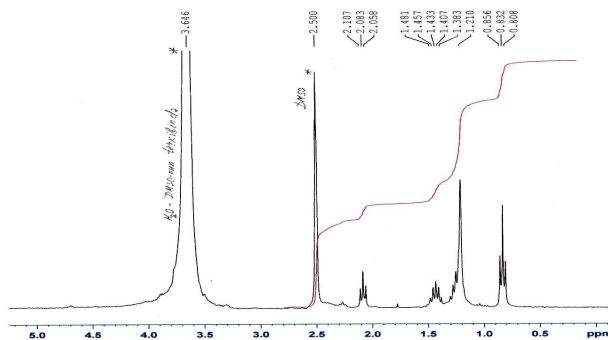
DDMEAPn duzunun quruluşu İQ- və ^1H NMR-spektroskopiya üsulları ilə identifikasiya edilmişdir. İQ- spektr ALHPA (Almaniyanın Bruker şirkəti) Furiye spektrometrində 600-4000 sm^{-1} dalğa uzunluğunda çəkilmişdir.

İQ-spektrdə (şəkil 1) 3293.57 sm^{-1} -də OH- qrupunun valent rəqslərinin udulma zolağı, 2923.21 sm^{-1} -də və 2850.16 sm^{-1} -də CH_3 və CH_2 qruplarındakı C–H valent rəqslərinin udulma zolağı, 1735.64 sm^{-1} -də və 1569.14 sm^{-1} -dəki udulma zolağı $\text{H}_2\text{N}^+\text{CH}_2$ -rabitəsinin deformasiya rəqslərinin udulma zolağı, 1461.81 sm^{-1} -də N–H deformasiya, 1389.17 sm^{-1} -də CH_3 və CH_2 qruplarındakı C–H deformasiya, 1098.71 sm^{-1} -də C–OH qrupunun C–O valent, 939.72 sm^{-1} -də C–N valent, və 722.71 sm^{-1} -də $(-\text{CH}_2-)_x$ rəqqas rəqslərinin udulma zolaqları nəzərə çarpır.



Şəkil 1. DDMEAPn duzunun İQ-spektri.

^1H NMR-spektri (şəkil 2) Bruker TOP SPİN 300.13 MHzs və 75.46 MHzs spektrometrində həlledici kimi D_2O -dan istifadə edilməklə çəkilmişdir. Spektrdə 0.83 m.h.-də CH_3 , 1.21 m.h.-də CH_2 , 1.43 m.h.-də N^+-CH_2 , 1.84 m.h.-də CH_3COO^- , 2.08 m.h.-də $-\text{CH}_2-\text{CO}-$, 3.5 m.h.-də OH- və O- CH_2 qruplarındakı protonların rezonans siqnalları qeydə alınır.



Şəkil 2. DDMEAPn duzunun ^1H NMR- spektri.

Alınmış DDMEAPn duzunun elektrik keçiriciliyi qabiliyyətini öyrənmək üçün müxtəlif qatılıqlı məhlullar hazırlanmış və onların “Anion-4120” markalı (Rusiya Federasiyası istehsalı) konduktometrə 21°C temperaturda xüsusi elektrik keçiriciliyi (κ)

təyin edilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, məhlulun qatılığı artdıqca elektrik keçiriciliyinin qiyməti də artır.

Həmçinin alınmış duzun “Sigma-702” markalı tensiometrə (İsrail) səthi aktivliyi təyin edilmişdir. Sulu məhlulların müxtəlif faizli qatılıqlarından asılı olaraq hava ilə sərhəddə səthi gərilmənin (σ) qiymətləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

DDMEAPn duzunun xüsusi elektrik keçiriciliyi və su-hava sərhədində səthi gərilmə qiymətləri (21°C)

Qatılıq, % kütlə	0.0001	0.0005	0.01	0.05	0.1
Xüsusi elektrik keçiriciliyi, mkS/sm	19.4	44.2	63.5	154.7	206.5
Səthi gərilmə (σ), mN/m	39.3	29.6	25.93	21.08	20.6

Qeyd. SAM-sız su-hava sərhədində 23°C-də səthi gərilmə 72.2 mN/m-dir. Alınmış nəticələrdən görünür ki, DDMEAPn-nin qatılığının artırılması ilə σ -nın qiyməti azalır. 0.05 % qatılıqda səthi gərilməni 20.06 mN/m-ə qədər endirməklə həmin duz yüksək səthi-aktivlik göstərir.

Alınmış yeni DDMEAPn duzunun nazik neft təbəqəsi ilə çirklənmiş su hövzələrinin təmizlənməsində istifadəsinin mümkünlüyü, yəni neftiyyəçilik xassəsi öyrənilmişdir. Bunun üçün laboratoriya şəraitində Pirallahı yatağının neft nümunəsindən istifadə etməklə minerallaşma dərəcəsi müxtəlif olan 3 tip su (distillə, içməli və dəniz) səthində yaradılmış nazik neft təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Reagent neftli su səthinə ayrı-ayrılıqda 0,5%-li sulu məhlul və 100%-li məhsul şəklində verilmişdir. Reagentin təsiri nəticəsində neft təbəqəsinin başlanğıc sahəsinin kiçilməsi həmin reagentin nə qədər effektiv olduğunu göstərir. Bu effektivliyi xarakterizə edən kəmiyyət neftiyyəmə əmsalı adlanır və K ilə işarə olunur (cədvəl 2).

Cədvəl 2

DDMEAPn duzunun neftiyyəmə və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri: Pirallahı nefti

Reagentin forması	Distillə suyu		İçməli su		Dəniz suyu	
	τ , saat	K	τ , saat	K	τ , saat	K
100%-li məhsul	0-3.0	40.5	0-3.0	39.5	0-3.0	40.5
	4.0-7.0	70.6	4.0-7.0	60.8	4.0-7.0	60.8
	8.0-192.0	110.5	8.0-192.0	99.8	8.0-192.0	110.5
0.5%-li sulu məhlul	0-3.0	39.5	0-3.0	40.5	0-3.0	40.5
	4.0-7.0	60.8	4.0-7.0	60.8	4.0-7.0	60.8
	8.0-192.0	99.8	8.0-192.0	110.5	8.0-192.0	99.8

Təcrübələr göstərir ki, DDMEAPn duzu hər üç suda, həm 100%-li reagent, həm də 0.5%-li sulu məhlul halında güclü neftiyyəmə qabiliyyəti göstərir. Neftiyyəmə əmsalının həm 100%-li məhsul halında, həm də 0.5%-li reagent formasında tətbiq edildikdə maksimal qiyməti 110.5, reagentin təsir müddəti $\tau > 8$ gün səviyyəsində qeydə alınır.

ƏDƏBİYYAT

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Москва: Ин-октаво, 2005, 368 с.
2. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasan A., Kang H., Halliwell G.R., Ryan E.H., Roffer M., Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011, 52, pp. 322-340.

3. Asadov Z.H., Nasibova S.M., Poladova T.A., Rahimov R.A., Asadova A.Z. Petroleum collecting and petroleum dispersing reagents based on alkyl amine and alkyl iodide // Materials Research Innovations, 2012, v. 16, pp. 175-178.
4. Timothy Wayne Taylor Oil skimmer conveyor, Pat. US20120012535 A1 2012
5. Асадов З.Г., Поладова Т.А., Рагимов Р.А., Насибова Ш.М. Синтез и исследование новых поверхностно-активных аммониевых солей катанионного типа на основе октадециламина и высших карбоновых кислот (C₁₆-C₁₈) / Материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы современной химии и биологии», II часть. Гянджа (Азербайджан), 12-13 мая 2016. Гянджа: издат. Гянджинского государственного университета, 2016, с. 47-52.
6. Hamdan L.J., Fulmer P.A. // Aquatic Microbial Ecology, 2011, v. 63, p. 101-109.

Зияфеддин Асадов, Тарана Поладова

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОЙ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОЙ СОЛИ КАТАНИОННОГО ТИПА – ПЕНТАНОАТА ДОДЕЦИЛМОНОЭТИЛОЛАММОНИЯ

Получена поверхностно-активная соль катанионного типа – додецилмоноэтилоламмоний пентаноат. Состав и структура этой соли идентифицированы методами ИК-и ¹H ЯМР-спектроскопии. Измерена удельная электропроводимость водного растворов. Определением коэффициента поверхностного натяжения водных растворов синтезированного продукта показана его высокая поверхностная активность на границе вода-воздух. В результате лабораторных испытаний выявлена способность полученного реагента к удалению экологически-опасных тонких нефтяных пленок с водной поверхности.

Ключевые слова: катанионное поверхностно-активное вещество, додециламин, аммониевая соль, электропроводимость, нефтесобираение.

Ziyafeddin Asadov, Tarana Poladova

SYNTHESIS AND STUDY OF NEW CATANIONIC SURFACE ACTIVE DODECYLMONOETHYLOLAMMONIUM PENTANOATE SALT

New catanionic surfactant-dodecylmonoethylolammonium pentanoate salt has been synthesized. Composition and structure of this salt have been identified by IR- and ¹H NMR-spectroscopy. Specific electroconductivity of the aqueous solutions has been measured. By tensiometric measurements its high surface activity at the water-air border has been shown. By laboratory tests its effectiveness for removal of ecologically hazardous thin petroleum films from the water surface has been revealed.

Keywords: catanionic surfactant, dodecylamine, ammonium salt, electroconductivity, petroleum-collecting.

(Akademik Vaqif Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

DURNA AĞAMALIYEVA,
VAQIF ABBASOV,
NİZAMİ MÜRSƏLOV,
AFAQ ƏZİZBƏYLİ
AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına
Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: durna.agamaliyeva@mail.ru

SİNTETİK NEFT TURŞULARI ƏSASINDA ALINMIŞ AMİDOAMİN TÖRƏMƏSİNİN QEYRİ-ÜZVİ KOMPLEKSLƏRİNİN KORROZIYA İNHİBİTORU KİMİ TƏDQIQI

Sintetik neft turşuları və polietilenpoliamin əsasında amidoamin törəməsi sintez edilmişdir. Sintez olunmuş amidoamin və HCl əsasında 1:1 və 1:2 nisbətlərində komplekslər alınmışdır. Komplekslərin 20 %-li məhlulu izopropil spirtində hazırlanmışdır. CO₂ ilə doymuş 1%-li NaCl məhlulunda poladın korroziyasının kinetik effekti ACM Gill AC markalı potensiometrin vasitəsilə tədqiq olunmuşdur. Məlum olub ki, 1:1 nisbətində alınmış kompleksin məhlulu 25 mq/l qatılıqda korroziyaya qarşı 70.8%, 50 mq/l - 89.5% və 100 mq/l – 99.2%, 1:2 nisbətində sintez olunmuş amidoamin kompleksi müvafiq olaraq 97.3, 98.8 və 99% inhibitor effektivə malik olmuşdur.

Açar sözlər: korroziya, inhibitor, sintetik neft turşusu, oksidləşmə, polietilenpoliamin, amidoamin.

Giriş. Neft emalı sənayesində korroziyadan mühafizə aktual problem olaraq qalmaqdadır. Yüksək miqdarda CO₂-yə malik qaz və qaz kondensatı yataqlarının, o cümlədən neft hasilatının intensivləşdirilməsi metodunun tətbiqi zamanı karbon dioksidin təsiri altında baş verən korroziya prosesi ilə mübarizə neft və qaz sənayesində əhəmiyyətli yer tutur. Bu problemin həlli üçün edilən cəhdlərə baxmayaraq, hələ də öz aktuallığını saxlayır. Korroziyanın digər növləri ilə müqayisədə dağıdıcı təsirinə görə CO₂ korroziyası daha təhlükəlidir. Qeyd edək ki, oksigensiz, CO₂ həll olmuş sulu mühitlərdə poladların korroziya prosesi elektrokimyəvi prosesdir. Əksər tədqiqatçılar hesab edirlər ki, karbonat turşusunun yaratdığı korroziya prosesinin mexanizmi qüvvətli turşuların məhlullarında baş verən adi korroziya proseslərindən əsaslı şəkildə fərqlənir [1]. Korroziyanın bu növünə qarşı mübarizə üçün effektiv yolların istifadəsi vacibdir və neft-qaz materiallarının etibarlı istismarını təmin etmək üçün böyük rol oynayır. Məhz CO₂ korroziyası ilə də mübarizədə inhibitorların istifadəsinin, demək olar ki, başqa alternativ yoxdur. Belə ki, yeni, keyfiyyətli çoxfunksiyalı korroziya inhibitorlarının tapılmasına çəkilən xərc iqtisadi cəhətdən hər hansı digər mühafizə vasitələri üçün qoyulan investisiyalardan daha səmərəlidir. Bu səbəbdən neft sənayesinin daha effektiv çoxfunksiyalı inhibitorlarla təmin olunmasına daim ehtiyac var. Qeyd edilən üzvi inhibitorlar CO₂ ilə kimyəvi qarşılıqlı təsirdə olaraq, metalın səthində həll olmayan baryer əmələ gətirir. Neft və qaz yataqlarında, CO₂-nin miqdarı 0,7-1,6% həddindədir bu isə karbonat turşusu korroziyasının baş verməsinə səbəb olur.

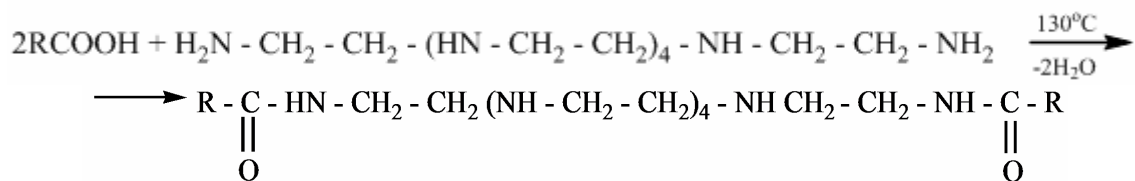
Metalların CO₂ korroziyası ilə effektiv mübarizə üsullarından biri inhibitorlarla

mübarizə üsuludur. Bu növ korroziya üçün inhibitorların növləri məhdud saydadır. Ən çox istifadə edilənlər əsasən aminlər, amidlər, imidazolinlər və dördlü ammonium duzlarıdır.

Bütün deyilənləri nəzərə alaraq tərkibində CO₂ və H₂S saxlayan aqressiv turş mühitlərdə korroziyadan mühafizə üçün geniş xammal ehtiyatı olan yeni inhibitorların yaradılması istiqamətində tədqiqat işləri aparılmaqda davam edir [2-4].

Təcrübi hissə. Bu məqsədlə Azərbaycan neftləri qarışığının dizel fraksiyasından ayrılmış naften-parafin karbohidrogenlərinin katalitik oksidləşməsindən alınmış sintetik neft turşuları qarışığı (SNT) və polietilenpoliamin (PEPA) 2:1 mol nisbətində götürülərək, 130°C temperaturda amidoamin sintez olunmuşdur.

Amidoaminin sintez reaksiyası aşağıda verilmişdir (sxem 1).



Sxem 1.

Sintez olunmuş amidoaminin fiziki göstəriciləri öyrənilmiş və cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Alınmış amidoaminin fiziki göstəriciləri

№	Göstəricilər	Amidoamin
1	Aqreğat halı	Özlü maye
2	İyi	Kəskin
3	Rəngi	Qəhvəyi
4	Orta molekul kütləsi	660
5	Donma temperaturu, °C	– 60 donmadı
6	Sıxlıq, q/sm ³ ; 20°C	0.8229
7	Şüasındırma əmsalı,	1.3787
8	Çıxım %-lə	95

Amidoaminin quruluşu İQ və NMR spektrometr vasitəsilə təsdiq olunmuşdur.

Sintez olunmuş amidoaminin otaq şəraitində 35%-li HCl turşusu ilə 1:1 və 1:2 nisbətə qeyri-üzvi kompleksləri alınmış, fiziki xassələri öyrənilmiş və cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

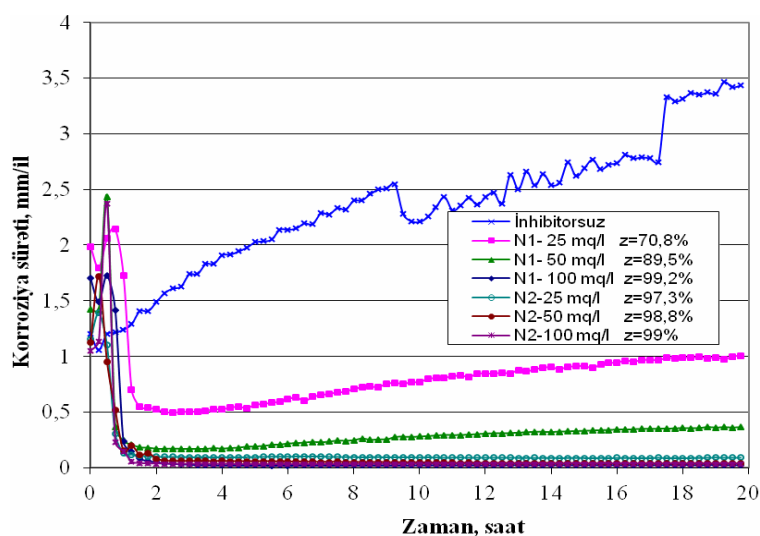
Sintez olunmuş amidoaminin qeyri-üzvi komplekslərinin fiziki xassələri

№	Nümunələr	qatılıq	Şüasındırma əmsalı,	Sıxlıq, q/sm ³	Donma Temperaturu, °C
1	N1-amidoamin + HCl spirtə 20%-li məhlul	1:1	1.4010	0.8620	–62 donmadı
2	N2-amidoamin + HCl spirtə 20%-li məhlul	1:2	1.4000	0.8419	–60 donmadı

Komplekslər üçün həlledici mühit olaraq izopropil spirti seçilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, komplekslər bu mühitdə yaxşı həll olan tam şəffaf məhlullardır (qatılıq 20%-ə qədər olduqda).

Nəticə və müzakirə. Komplekslərin 20%-li məhlullarının polad səthlərdə CO₂ ilə

doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda poladın korroziyasının kinetikasına təsiri “ACM Instruments GILL AC no-1197” potensiometrində 20 saat müddətində aparılmışdır [5, 6]. Alınmış nəticələrin qrafik təsvirləri şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. N1-amidoaminin HCl ilə 1:1 nisbətdə alınmış kompleksinin 20%-li məhlulunun, N2-amidoaminin HCl ilə 1:2 nisbətdə alınmış kompleksinin 20%-li məhlulunun CO₂ korroziyasına kinetik təsiri.

Təcrübədən alınan nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

Kompleks məhlulların 20 saat müddətində CO₂ korroziyasından mühafizə effektinin nəticələri

Qatılıq, C, mq/l	Nümunə-1		Nümunə-2	
	Korroziya sürəti, ρ , mm/il	Mühafizə effekti Z, %	Korroziya sürəti, ρ , mm/il	Mühafizə effekti Z, %
İnhibitorsuz	3.4342	-	3.4342	-
25	1.007	70.8	0.091	97.3
50	0.364	89.5	0.044	98.8
100	0.044	99.2	0.027	99

Cədvəldən də göründüyü kimi qatılıq artdıqca hər iki nümunədə inhibitor effekti artır. Sintez olunmuş amidoaminin HCl ilə 1:1 nisbətində alınmış kompleksin izopropil spirtində 20%-li məhlulu 25 mq/l qatılıqda korroziyaya qarışı 70.8% inhibitor effektinə malikdir, 50 mq/l – 89.5% və 100 mq /l – 99.2%, 1:2 nisbətində alınmış kompleksin izopropil spirtində 20%-li məhlulu 25 mq/l qatılıqda 97.3%, 50 mq/l – 98.8% və 100 mq/l – 99% inhibitor effektinə malik olmuşdur.

Nəticə olaraq N1 ilə müqayisədə N2-nin hətta 25 mq/l qatılıqda 90%-dən yüksək inhibitor effekti göstərdiyi müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov V.M. Korroziya. Bakı, 2007, 355 s.
2. Farelas F., Ramirez A. Carbon Dioxide Corrosion Inhibition of Carbon Steels Through Bis-imidazoline and Imidazoline Compounds Studied by EIS // Int. J. Electrochem. Sci., 2010, № 5, pp. 797-814.

3. Kermani M.B., Harrop D. The impact of corrosion on the oil and gas industry // J. SPE Production Facilities, 1996, № 11, p. 186.
4. Malik M.A., Hashim M.A, Nabi F., Al-Thabaiti A.Sh., Khan Z. Anti-corrosion Ability of Surfactants: A Review // Int. J. Electrochem. Sci., 2011, № 6, pp. 1927-1948.
5. Əfəndiyeva L.M. Sintetik neft turşuları və oksiturşular əsasında alınmış imidazolin törəmələrinin qeyri-üzvi komplekslərinin korroziya inhibitoru kimi tədqiqi // Kimya problemləri, 2017, № 1, s. 67-71.
6. Abbasov V.M., Aliyeva L.I., Efendiyeva L.M.. Efficiency of imidazolines on the basis of oil acids in the condition of acid corrosion of steel // Journal Practice Corrosion Protection, 2012, № 2 (64), pp. 38-41.

Дурна Агамалиева, Вагиф Аббасов, Низами Мурсалов, Афаг Азизбейли

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПРОИЗВОДНЫХ АМИДОАМИНА НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ

Производные амидоамины были синтезированы на основе синтетических нефтяных кислот и полиэтиленполиамины. Комплексы получены на основе этих соединений и HCl в соотношении 1:1 и 1:2. 20% раствор комплексов приготовлен в изопропиловом спирте. Исследован кинетический эффект коррозии стали в 1% - ном растворе NaCl, насыщенном CO₂, с помощью потенциометра ACM Gill AC. Было обнаружено, что комплексы амидоаминовых производных на основе СНК и ПЭПА с HCl в молярном отношении 1:1 при концентрации 25 мг/л проявляют защитный эффект от коррозии 70.8%, при концентрации 50 мг/л - 89,5% и 100 мг/л - 99,2%, а в случае комплекса при молярном соотношении 1:2 при концентрации 25 мг/л проявляют защитный эффект от коррозии 97,3%, при концентрации 50 мг/л - 98,8% и 100 мг/л – 99%.

Ключевые слова: *коррозия, ингибитор, синтетические нефтяные кислоты, окисление, полиэтиленполиамины, амидоамин.*

Durna Agamalieva, Vagif Abbasov, Nizami Mursalov, Afag Ezizbeyli

INORGANIC COMPLEXES OF AMIDOAMINE DERIVATIVES BASED ON SYNTHETIC OIL ACIDS AS CORROSION INHIBITORS

Amidoamine derivatives have been synthesized on the basis of synthetic petroleum acids and polyethylenepolyamine. Complexes were prepared from the above-stated compounds and HCl in the ratio 1:1, 1:2. Note that 20% solutions of the complexes were prepared in isopropyl alcohol. The kinetic effect of steel corrosion in CO₂ saturated 1% NaCl solution has been examined by ACM Gill AC potentiometer. It revealed that amidoamine derivative complexes based on the SPA and PEPA with HCl in the molar ratio 1:1 at concentration of 25 mg/l had corrosion protection 70.8%, at concentration of 50 mg/l - 89,5% and at concentration 100 mg/l – 99,2%; in the mole ratio of 1:2 the complex reveals its best results – 97.3, 98.8 and 99%.

Keywords: *corrosion inhibitor, synthetic petroleum acids, oxidation, polyethylenepolyamine, amido-amine.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Eldar Məmmədbəyli tərəfindən təqdim edilmişdir)

BİOLOGİYA

TARİYEL TALİBOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: t_talibov@mail.ru

SAMİRƏ XUDAVERDİYEVA

Naxçıvan Dövlət Universiteti

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN SÜDDÜYƏNKİMİLƏR FƏSİLƏSİNİN NADİR NÖVLƏRİ

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan Euphorbiaceae Juss. – Süddüyənkimilər fəsiləsinin nadir növləri və onların mühafizəsi yolları təqdim edilmişdir. Fəsilənin 5 növünün təbiətdəki vəziyyəti aydınlaşdırılaraq, müxtəlif statuslarla Qırmızı kitaba daxil edilməsi tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: Süddüyənkimilər, *Euphorbia*, *Andrachne*, nadir növlər, mühafizə, antropogen faktorlar.

Təbiətdə baş verən iqlim dəyişkənlikləri və getdikcə artan antropogen təzyiqlər biomüxtəlifliyin elementlərinə müxtəlif formada təsir göstərərək onların bəzilərini kirtik həddə çatdırı bilər. Bu zaman plastikliyi zəif olan növlər öz populyasiyalarını bərpa edə bilməyərək azsaylı olur və ya daha sonra məhv olmaq təhlükəsi qarşısında qalırlar. Bu baxımdan hər bir regionun biomüxtəlifliyi vaxtaşırı təftiş edilməli, növlərin vəziyyəti nəzarətə alınaraq onların mühafizəsi üçün uyğun formada tədbirlər planı hazırlanmalıdır. Ərazidə baş verən kompleks təbii faktorlar və antropogen təsirlərdən dəyişən ekoloji mühit nəticəsində bir çox aborigen növlər öz yayılma arealını və ya zonasını genişləndirərək demək olar ki, bütün ekosistemlərdə təmsil olunmaq imkanı qazanmışdır. Belə növlərə *Euphorbia* L. – Süddüyən cinsinə aid *Euphorbia seguieriana* Neck. – Sequyer süddüyəni də misal ola bilər. Arazboyu maili düzənlik zonasından başlayaraq, yuxarı dağlıq ərazilərə qədər bu növ bütün fitosenozlarda müxtəlif formalarda təmsil olunur. Son dövrlər muxtar respublika florasının tədqiqi nəticəsində ərazi florası üçün mədəni florada rast gəlinən bir çox yeni növlər aşkar edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində Süddüyənkimilər fəsiləsinə aid mədəni florada aşkar edilən bitkilərin olduğu da müəyyən edilmişdir. Mədəni növlərin çoxu başqa ölkələrdən xüsusi olaraq və ya təsadüfən gətirilən, eyni zamanda ekoloji mühitin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq miqrasiya yolu ilə digər regionlardan əraziyə daxil olan növlərdir. Yaşıllaşdırma məqsədi ilə əraziyə gətirilərək introduksiya edilən növlər içərisində Süddüyənkimilər fəsiləsinin *Acalypha* L. – Akalifa cinsinə aid *Acalypha australis* L. – Cənub akalifası və *Acalypha hispida* Burm. f. – Qılçıqlı akalifa, *Euphorbia* L. – Süddüyən cinsinə isə *Euphorbia milli* var. *splendens* – Milli süddüyəni və *Euphorbia marginata* Pursh – Haşiyəli süddüyən növləri yeni aşkar edilmişdir [3; 5; 6; 7].

İnsanın təbii artımı və onun nəticəsində də Yer kürəsinə edilən texnogen təsir, təbii landşaftları sürətlə təkamül istiqamətindən uzaqlaşdıraraq onu modifikasiya və ya transformasiya edərək, həmin landşaft canlılarını kirtik vəziyyətə salır. Xüsusən, trans-

formasiya edilmiş landşaftlarda demək olar ki, əksər canlıların həyat tərzini tam pozulur və onlar həmin ərazini tərk etməli olurlar. Qeyd edilənlərə müharibələri, həmçinin istehsalı durmadan artan zəhərli və radioaktiv maddələri də əlavə etsək, onda canlıların mövcud durumunun o qədər də qənaətbəxş olmadığı aydın olar.

Təəssüf ki, kirtik vəziyyətə düşən canlılar başlıca olaraq iri həcmli, gözəl görünüşlü və iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən növlərdir. Bütün bu qeyd edilənlər və qeyd edilə biləcək digər amillər artıq Yer kürəsini, onun canlılar aləmini necə bir vəziyyətə saldığını və bu təsirin günü-gündən daha da gücləndiyini göstərir. Məhz buna görədir ki, bütün sivil ölkələr təbiətə təsir imkanlarını azaltmaq üçün dünya birliyində çoxlu təşkilatlar yaradaraq, onları biomüxtəlifliyi tam qorumaq üçün müxtəlif əməli işlər görməyə səsləyirlər.

Bu günə qədər baş vermiş təbii və antropogen faktorların təsiri altında bitkilərin əsas yaşayış məskənləri olan ekosistemlərdə ciddi dəyişikliklər baş vermişdir ki, bu dəyişikliklər də bitki və heyvanlar aləminin modifikasiyasına səbəb olmuşdur. Nəticədə bir sıra bitkilər məhv olub sıradan çıxmış, bəziləri nadir növə çevrilmiş, müəyyən bitki fitosenozları isə arzu olunmayan istiqamətdə biri digərini əvəz etmişdir. Artıq məlumdur ki, heç bir zərərli canlı yoxdur. Yalnız insan münasibətindən, onun adlandırılmasından asılı olaraq “zərərli”, “zəhərli”, “vəhşi”, “alaq”, “yabanı” və s. terminlər işlədilir. Təbiətin özü üçün isə bütün növlərin yaşama tərzini canlıların mövcud olduğu mühit intervalında məqbuldur.

Ərazidə çoxlu miqdarda nadir, endemik bitki növləri vardır. Son dövrlər təbiəti mühafizə işinin effektivliyini və idarəetmə sistemini təkmilləşdirmək üçün akad. Həsən Əliyev adına Ordubad Milli Parkının (12131 ha) və Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun (3139 ha) sahələrindən başqa Yay otlaq fondundan 27131 ha və Meşə fondundan 396 ha əraziləri də daxil edərək cəmi 42797 ha sahədə akad. Həsən Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkının yaradılması qərara alınmışdır. Beləliklə, muxtar respublikada akad. Həsən Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkı (42797 ha), “Arpaçay” Dövlət Təbiət Yasaqlığı (68911,18 ha), “Arazboyu” Dövlət Təbiət Yasaqlığı (9118 ha) və Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığı (27869 ha) xüsusi mühafizə olunan ərazilərin sahəsi cəmi 148695 ha olmaqla ümumi ərazinin (550000 ha) 27,0%-ni təşkil edir ki, bu da Qafqaz ekoregionunda mövcud olan göstəricilərdən xeyli üstündür. Muxtar respublika ərazisində ilin bütün fəsilələrində aparılan yaşıllaşdırma, təmizlik və abadlıq işləri də təbiətimizin, xüsusən şəhər və kəndlərimizin tikilən yeni-yeni binaları ilə bərabər gözəlləşməsinə imkan verir. Göründüyü kimi, Naxçıvan Muxtar Respublikasında aparılan məqsədyönlü və plana uyğun tədbirlər nəticəsində ekoloji mühit xeyli sağlamlaşmış, flora və faunanın mühafizəsi işi nəzərəcarpacaq dərəcədə yaxşılaşmışdır. *Euphorbiaceae* Juss. fəsiləsinin nümayəndələri arasında endemik növlər də olmuşdur, ancaq hazırda onlar digər ölkələrin ərazisində də aşkar olunduğundan endemiklikdən çıxarılmışlar. A.M.Əsgərov belə bitkiləri subendem adlandırır [2, s. 432-434].

Naxçıvan MR-in ərazisində Süddüyənkimilər fəsiləsinin 10 növü: *Andrachne filiformis* Pojark., *Andrachne buschiana* Pojark., *Euphorbia orientalis* L., *Euphorbia eriophora* Boiss., *E. heteradena* Jaub., *E. azerbaijani* Bordz., *E. grossheimii* Prokh., *E. marschalliana* Boiss., *E. glareosa* Pall. ex Bieb., *E. szovitsii* Fisch. et C.A.Mey. Azərbaycanda yalnız Naxçıvan MR-in ərazisində rast gəlinir.

Keçmiş SSRİ, Azərbaycan, Türkiyə, İran və Beynəlxalq [*The Users Guide to the IUCN Red List web site. Version 1.0(March 2009)*] “Qırmızı Kitab”lara, həmçinin aparılan çoxillik müşahidə və ekspert qiymətləndirilmələrinə görə Naxçıvan MR florası taksonlarının müasir vəziyyəti T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən dəqiqləşdiril-

miş və Qırmızı Kitaba daxil ediləcək növlər müəyyənləşdirilmişdir. Onlar ərazi florasının “Qırmızı Kitab”ına Vulnerable VU B2a Statusu ilə *Euphorbia azerbaijica* Bordz. və Endangered – EN B1ab (I, II, III, IV, V) + 2b (I, II, III, IV, V) statusu ilə *Euphorbia grossheimii* Prokh. növlərini nadir, çox az tapılan növ kimi daxil edilmişdir [1, s. 372-373; 4, s. 335-340].

***Euphorbia azerbaijica* Bordz. – Azərbaycan süddüyəni**

Bu növ Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR-də yayılıb.

Statusu: Vulnerable – VU B2a statusu ilə Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir.

Yayılması: Naxçıvan MR ərazisində Şahbuz rayonunun Badamlı, Babək rayonunun Əshabi-Kəhf dağı və Culfa rayonunun Şurud kəndi ətrafında rast gəlinir. Kəngərli rayonunun Çalxanqala kəndi ətrafında yeni yayılma zonası aşkar edilmişdir (xəritə 1).

Bitdiyi yer: Aşağı dağ qurşağının daşlı-çınqıllı, qumlu yamaqlarıdır.

Təbii ehtiyatı: Məhdud sahələrdə rast gəldiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: Toxumladır.

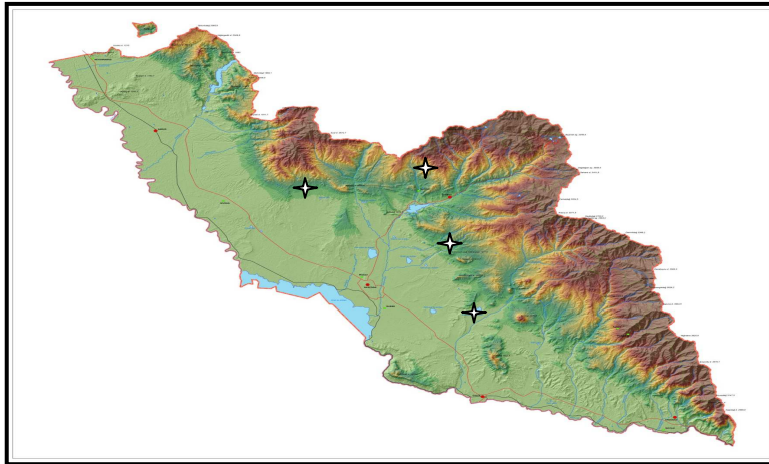
Bioloji xüsusiyyətləri: Birillik kiçik, göyümtül-boz rəngli bitkidir, hündürlüyü (3) 5-7 (10) sm arasında dəyişir. Gövdəsi adətən sadədir, aşağı gövdə yarpaqları qarşı-qarşıya düzümlüdür, yuxarıdakı yarpaqları isə növbəlidir, xətti-uzunsovdur, sivridir, tam-kənarlıdır.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: Növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiridir. Bitkinin inkişafına ən çox zərər vuran zoogen amildir. Belə ki, onun yayıldığı sahələr daim yüzrlərlə iribuy-nuzlu və xırda buynuzlu mal-qaranın otarıldığı yerlərdir. Bitki özü kiçik və zərif oldu-ğundan tapdanmaya daha çox məruz qalır. Çay yataqlarında və qumlu çınqıllı ərazilər-dəki populyasiyaları isə texnogen amillərin təsirindən məhv olur. Ancaq toxumla çoxal-an bitkilər olduğundan bu mərhələyə çatıb, toxum vermədən tələf olurlar.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına daxil edil-diyindən Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığında mühafizə edilir.

Zəruri qorunma tədbirləri: Məhdud sahələrdə yayılmış, mənfi təsirlərə məruz olan həssas növ kimi Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayıldığı sahələr xüsusi nəzarət altına alınaraq təbii populyasiyaları mühafizə edilir, eyni zamanda Nəbatat bağ-larında da becərilməsi tövsiyə olunur.



Xəritə 1. Azərbaycan süddüyəninin rast gəldiyi zonalar.

Qrossheym süddüyəni – *Euphorbia grossheimii* Prokh.

Statusu: Endangered – EN B1ab (I, II, III, IV, V) + 2b (I, II, III, IV, V)

Yayılması: Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR ərazisindədir. Arazboyu maili düzənlikdə, Naxçıvan şəhəri və Culfa rayonunun Dərəşam ətrafında rast gəlinir. Kəngərli rayonunun Böyükdüz kəndi ətrafındakı alçaq təpəliklərdə yeni yayılma zonası müəyyənləşdirilmişdir. Naxçıvan şəhəri ətrafından toplanılan materiallar əsasında təsvir olunmuşdur (xəritə 2).

Bitdiyi yer: Aşağı dağ qurşağında quru çınqıllı-qumlu yamaclarda, çay yataqlarında, selovlarda tapılmışdır.

Təbii ehtiyatı: Məhdud ərazidə yayılan növ olduğundan ehtiyatı azdır.

Çoxalması: Toxumladır.

Bioloji xüsusiyyətləri: Birillik bozuntul bitkidir. Gövdəsi düzdür, aşağısı dairəvidir, yuxarı hissəsi şırımlı qabırğalıdır, 4-10 sm hündürlükdədir (Növlərin təsvirində verilmişdir). Azərbaycan süddüyəni ilə oxşar ekoloji şəraitdə məskunlaşır və eyni məhvəedici təsirlərə məruz qalır. Qrossheym süddüyəni də aşağı dağ qurşağında quru çınqıllı-qumlu yamaclarda, Kserofit bitkidir və endemikdir. Atropatan coğrafi areal tipinə daxildir.

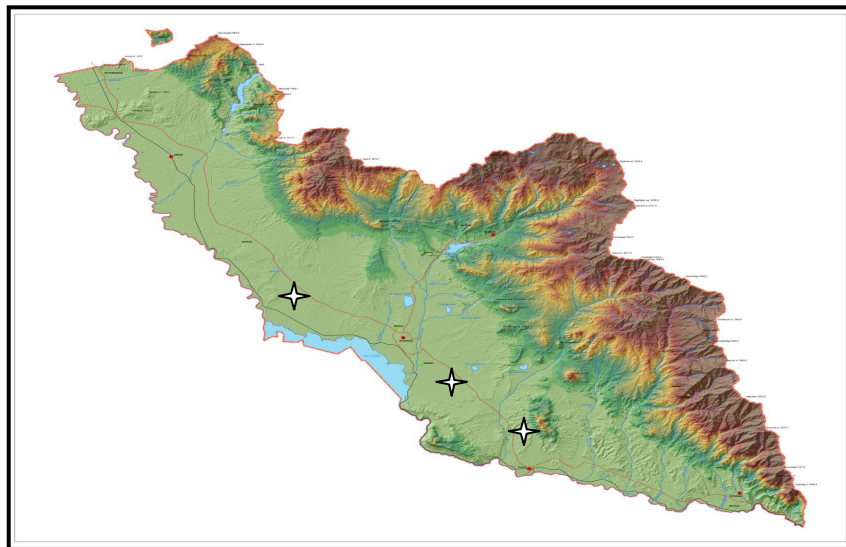
Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: Kiçik arealda bitdiyindən ehtiyatı yoxdur. Növ sayının və populyasiyalarının az olması, ekoloji, zoogen və antropogen amillərin məhdudlaşdırıcı təsiridir.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün Azərbaycanın Qırmızı Kitabının birinci nəşrinə daxil edilmişdir. Arazboyu Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayıldığı sahələr xüsusi nəzarət altına alınmışdır və mühafizə edilir.

Zəruri qorunma tədbirləri: Təbiətdə say dinamikası ardıcıl azalmaqda davam edərək, məhv olmaq təhlükəsinə yaxın növ kimi Arazboyu Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayıldığı sahələrdə təbii populyasiyaları ciddi mühafizə olunmaqla bərabər, eyni zamanda Nəbatat bağlarında da becərilməsi tövsiyə olunur.

Hər iki növün bitdiyi əsas sahələr xüsusi nəzarət altına alınmalı, təbii populyasiyaları mühafizə olunmalı, bəzək və dərman bitkisi kimi becərilməsi imkanları araşdırılmalıdır.



Xəritə 2. Qrossheym süddüyəninə rast gəlinədiyi zonalar.

***Euphorbia marschalliana* Boiss. – Marşal süddüyəni**

Statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” kateqoriyasına aid edilərək – VU D2 ilə Azərbaycanın nadir növü kimi qəbul edilmişdir.

Yayılması: Azərbaycanda yayılması Diabar və Naxçıvan MR əraziləri ilə məhdudlaşır. Naxçıvan MR ərazisində Arazboyu maili düzənlikdə, orta dağlığın demək olar ki, bütün sahələrində rast olunur (xəritə 3).

Bitdiyi yer: Aşağı və orta dağ qurşağında quru çınqıllı-əhəngli yamaclarda, qumsal ərazilərdə bitir.

Təbii ehtiyatı: Naxçıvan MR ərazisində təbii ehtiyatı qorxulu həddə deyildir.

Çoxalması: Toxumladır.

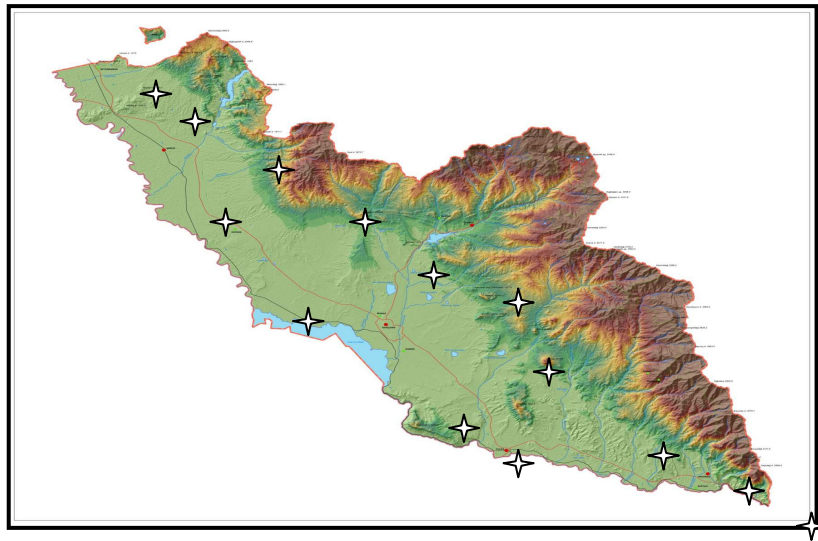
Bioloji xüsusiyyətləri: Çoxillik çılpaq göyümtül-boz ot bitkisi. Gövdəsi çoxsaylıdır, sadədir, sıx yarpaqlanmışdır, 15-40 sm hündürlükdədir.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: Bitdiyi ərazilərdə növ sayının və populyasiyalarının azalmasına səbəb olacaq faktorlar azdır, məhdudlaşdırıcı təsir, yalnız iqlim amilləridir.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Azərbaycanın Qırmızı Kitabının ikinci nəşrinə daxil edildiyindən ərazidə növün bol olduğu Vəlidağ ətəyi və Kilit kəndi ərazisindəki populyasiyalar Naxçıvan MR Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən nəzarət altına alınmışdır.

Zəruri qorunma tədbirləri: Təbiətdə say dinamikası nəzarətə götürülərək Arazboyu və Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlıqları ərazisində yayıldığı sahələrdə təbii populyasiyaları mühafizə olunmalıdır.



Xəritə 3. Marşal süddüyənin rast gəlinədiyi zonalar.

***Andrachne buschiana* Pojark. – Buş andraxnesi**

Statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” kateqoriyasına aid edilərək – VU D2 ilə Azərbaycanın nadir növü kimi qəbul edilmişdir.

Yayılması: Qafqaz, Azərbaycanda, yalnız Naxçıvan MR-in orta dağlıq zonasında yayılmışdır. Naxçıvan MR-in Culfa rayonundan təsvir olunmuşdur. Buş andraxnesi Babək rayonunun Nəhrəm-Dərəşam və Culfa rayonunun Darıdağ ərazisində daşlı, qayalı və seyrək kollu quru yamacların bitkiliyində nadir rast gəlinir (xəritə 4).

Bitdiyi yer: Əsasən quru, daşlı-qayalı yamaclarda bitir.

Təbii ehtiyatı: Çox deyildir.

Bioloji xüsusiyyətləri: Oduncaqlaşmış gövdələrinin diametri 5 sm-ə qədər çatan yarımkindur. Apreldə çiçəkləyir və oktyabrda meyvə verir. Aprel-oktyabr aylarında çiçəkləyir və meyvələri yetişir.

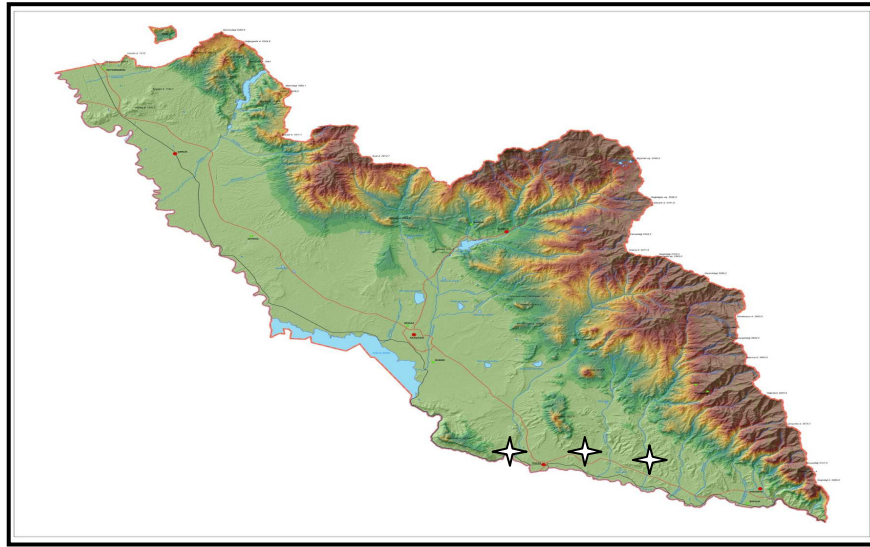
Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: Başlıca olaraq insan fəaliyyəti və iqlim amilləridir.

Çoxalması: Əsasən toxumla çoxalır.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qoruma tədbirləri: Qəbul edilmiş qoruma tədbiri yoxdur.

Zəruri qoruma tədbirləri: Azərbaycanın və Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına daxil edilməklə, Arazboyu Dövlət Təbiət Yasaqlığında mühafizə edilməsi tövsiyə olunur.



Xəritə 4. Buş andraxnesinin rast gəlinədiyi zonalar.

***Andrachne telephioides* L. – Telefiumabənzər andraxne**

Statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” kateqoriyasına aid edilərək – VU D2 ilə Azərbaycanın nadir növü kimi qəbul edilmişdir.

Yayılması: Qafqaz, Azərbaycanda Gəncə ətrafında və Naxçıvan MR-in orta dağlıq zonasında nadir rast gəlinir (xəritə 5).

Bitdiyi yer: Telefiumabənzər andraxneyə Babək rayonunun Nehrəm-Dərəşam və Culfa rayonunun Darıdağ ərazisində daşlı, qayalı və seyrək kollu quru yamacların bitkiliyində rast olunur.

Təbii ehtiyatı: Çox deyildir.

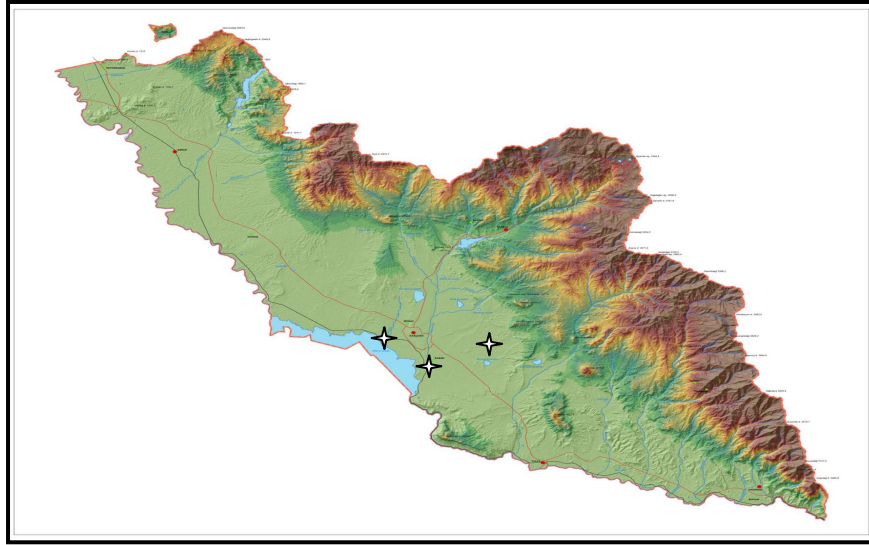
Bioloji xüsusiyyətləri: Çoxsaylı, şaxələnmiş gövdələri sıx yarpaqlarla örtülmüş çılpaq yarımcolcuqlardır. Yarpaqları ellipsvarı və ya əks-yumurtavardır. Mart-aprel ayında çiçəkləyir və oktyabr ayında meyvə verir.

Çoxalması: Əsasən toxumla çoxalır.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: Başlıca olaraq insan fəaliyyəti və iqlim amilləridir.

Becərilməsi: Məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qoruma tədbirləri: Qəbul edilmiş qoruma tədbiri yoxdur.



Xəritə 5. Buş andraxnesinin rast gəlinədiyi zonalar.

Zəruri qorunma tədbirləri: Azərbaycanın və Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitablarına daxil edilməklə, Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığında mühafizə edilməsi tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. İkinci nəşr: Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. Bakı: Şərq-Qərb, 2013, 667 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər – *Embryophyta*). Bakı: TEAS Press, 2016, 443 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
5. Talıbov T.H., Xudaverdiyeva S.F. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış *Euphorbiaceae* Juss. – Süddüyənkimilər fəsiləsinin tədqiqinə dair // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2017, № 4, c. 13, s. 86-91.
6. Talıbov T.H., Xudaverdiyeva S.F. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Euphorbiaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan yeni növlər // Azərbaycan Aqrar elmi. Elmi-nəzəri jurnal, 2018, № 1, s. 75-78.
7. Talıbov T.H., Xudaverdiyeva S.F. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Andrachne* L. cinsinə daxil olan növlərin morfobioloji və fitosenoloji xüsusiyyətləri // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi əsərləri, Gəncə, 2018, № 1, s. 18-23.

Тариэль Талыбов, Самира Худавердиева

**РЕДКИЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА МОЛОЧАЕВЫХ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В статье представлены пути охраны редких видов семейства *Euphorbiaceae* Juss. – Молочайные, распространенных в Нахчыванской Автономной Республике. После уточнения состояния 5 видов в природе, рекомендовано включить их с различными статусами в Красную книгу.

Ключевые слова: Молочайные, *Euphorbia*, *Andrachne*, редкие виды, охрана, антропогенные факторы.

Tariyel Talybov, Samira Khudaverdiyeva

**THE RARE SPECIES OF *EUPHORBIACEAE* FAMILY
IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper presents the information of rare species of *Euphorbiaceae* Juss. family and their protection ways spread in Nakhchivan Autonomous Republic. It is recommended of inclusion of 5 species to the Red Book with different statuses, by clarifying the nature of the 5 species of the family.

Keywords: *Euphorbiaceae*, *Euphorbia*, *Andrachne*, rare species, conservation, anthropogenic factors.

ƏLİYAR İBRAHİMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: aliyaribragimov@mail.ru

MUSA CABBAROV

Bakı Dövlət Universiteti

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ
ANTHRISCUS SILVESTRIS (L.) HOFFM., *ASTRODAUCUS ORIENTALIS* (L.)
DRUDE., *BIFORA RADIANS* BIEB. VƏ *SMYRNIUM PERFOLIATUM* L.
(*APIACEAE* LINDL.) NÖVLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİ VƏ EHTİYATI**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində geniş yayılmış *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinin efiryağlı bitkiləri haqqında məlumat verilir. Fəsilənin nümayəndələri ərazinin düzən, dağətəyi, aşağı, orta və yuxarı dağ qurşaqlarındakı müxtəlif bitkilik tiplərində iştirak edirlər. Onlardan *Daucus carota* L., *Eryngium wanaturii* Woronow, *Gongylosciadium falcarioides* (Bornm. et H. Wolff.) Rech. fil., *Pimpinella aromatica* Bieb., *P. peregrina* L. (*P. affinis* Ledeb.), *P. puberula* (DC.) Boiss. əvvəlki illərdə aşkar edilərək ərazi florasına əlavə olunmuşdur. 2018-ci ildə *Anthriscus* Pers., *Astrodaucus* Drude, *Smyrniium* L., *Biofora* Hoff. cinsləri və onlara məxsus olan 5 növ tədqiq olunmuşdur. Yeni aşkar olunmuş *Sium* L. cinsi və *Sium sisaroidium* DC., *S. erectum* Huds və *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch, *Bifora testiculata* Bieb. növləri floraaya daxil edilmişdir. Tədqiq edilən bütün növlər qiymətli efir yağlı dərman bitkiləridir. Növlərin morfobioloji, bioekoloji, fitosenoloji, faydalı xüsusiyyətləri və ehtiyatı öyrənilmişdir.

Açar sözlər: fəsilə, cins, növ, yeni, faydalı, efiryağlı, ehtiyat.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, orografiası və geoloji quruluşu zəngin floraaya malik bitki aləminin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Hazırda regionun ərazisində 176 fəsilə və 908 cinsdə birləşmiş 3021 ali sporlu, çılpaqtoxumlu və çiçəkli bitki növləri müəyyənləşdirilmiş və taksonomik spektri hazırlanmışdır [4, s. 82-85]. Ərazidə mövcud olan faydalı bitki növləri, onların təbii ekosistemlərdə rolu, ekoloji, antropogen, zoogen faktorların təsirindən dəyişilməsi, fitosenozların növ tərkibi və quruluşu, xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti, səmərəli və davamlı istifadəsi, bərpası və mühafizəsi kimi problem məsələlər hələ də tam öyrənilməmişdir. Digər tərəfdən, səmərəsiz istifadə nəticəsində bir çox faydalı (dərman, yem, efir yağlı, qida, aşı maddələri və s.) növlərin arealı kiçilmiş, məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalmışdır. Buna görə də, regionda faydalı bitki örtüyünün elmi əsaslarla hərtərəfli öyrənilməsi, mühafizə olunması, gələcək nəsillərə çatdırılması aktual olmaqla yanaşı, mühüm dövlət əhəmiyyətli məsələlərdir.

Apiaceae Lindl. fəsiləsinə mənsub olan bitkilərin əksəriyyəti qiymətli efir yağlı dərman bitkiləridir. Onlardan bir çoxu: Adi yalançı cırə – **Pimpinella anisum* L. meyvələrində 1-5, bəzən 6%; Keşnişi y.c. – *Pimpinella antriscioides* Boiss., Ətirli y.c. – *Pimpinella aromatica* Bieb., Qızılı y.c. – *Pimpinella aurea* DC., Oxşar y.c. – *Pimpinella affinis* Ledeb., Acımtıl y.c. – *Pimpinella peucedanifolia* Fisch. ex Ledeb., Qatışıq y.c. – *Pimpinella pseudotragium* DC., Pəmbəli y.c. – *Pimpinella puberula* DC., Açıqrəng

y.c. – *Pimpinella rhodantha* Boiss. və Daşdələn yalançı cürənin – *Pimpinella saxifraga* L. köklərində 0,1-04%, meyvəsində 1,6-3%; Zirehli yalançı cürə – *Pimpinella squamosa* Karjag., Qatışıq yalançı cürə – *Pimpinella confusa* Woron, Ləkəli badyan – *Conium maculatum* L. 0,08%, Adi zirə – *Carum carvi* L. 3,8% və Çöl keşnişinin – *Coriandrum sativum* L. meyvələrində 1%-ə qədər efir yağının olduğu əvvəlki tədqiqatlarda öyrənilmiş, müvafiq təklif və tövsiyələr hazırlanmışdır [9, s. 19-20; 10, s. 86-91]. Muxtar Respublika ərazisində *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə daxil olan digər perspektiv efiryağlı bitkilərin yayılması, ehtiyatı və səmərəli istifadə imkanlarının öyrənilməsi aparılan işin əsas məqsəd və vəzifələridir. Muxtar Respublikanın ərazisində yayılmış *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə daxil *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, *Bifora radians* Hoff. və *Smyrniium perforatum* L. növləri elmi əsaslarla bioekoloji, fitosenoloji xüsusiyyətləri, ehtiyatları, efiryağının miqdarı öyrənilmiş, onların genefondu toplanılmış, səmərəli və davamlı istifadə imkanları araşdırılmışdır. Tədqiqatlar zamanı *Bifora testiculata* Bieb. növü yeni aşkar olunmuşdur.

Anthriscus Pers. – Dişəvər cinsinə Azərbaycanda 4 və o cümlədən Naxçıvan MR-də 1 növü: *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. yayılmışdır (şəkil 1) [5, s. 153; 7, s. 205-242; 11, s. 382-387].



Şəkil 1. *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm.

Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə daxil olan perspektiv efiryağlı: *Anthriscus silvestris*, *Astrodaucus orientalis*, *Bifora radians* və *Smyrniium perforatum* növləri əsas tədqiqat obyekti seçilmişdir [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11]. Meşə dişəvəri (*Anthriscus silvestris*) yoğun kökü olan – çoxillik bitkidir. Gövdəsi düz və qabırğalıdır, daxili boşdur, aşağısı sərt ağ tükcüklərlə örtülmüşdür. Hündürlüyü 40-60 sm-dir. Kökətrafi yarpaqları uzun tükcüklü saplaqlıdır. Yarpaqları üçbucaq formalı olub, iki-üç qat lələkvarı bölümlüdür. Çətiri 8-11 nazik tükcüksüz şüalıdır, sağrısızdır, sarğıcığı 5 yumurtavari, sivriləşmiş, kənarları kirpikcikli yarpaqcıqlardan ibarətdir. Çiçəkləri ağdır, 3,5 mm uzunluqdadır. Meyvəsi 5-7 mm uzunluqdadır, çılpaqdır və ya yuxarıya yönəlmiş qısa ağ qılçıqlıdır. May-iyun aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında meyvələri yetişir. Böyük Qafqazda (Quba), Kiçik Qafqazda Naxçıvan MR-də, Diabarda (Zuvand), Lənkəranın dağlıq sahələrində – yuxarı dağ qurşağına qədər meşələrdə, kolluqlarda və əlaqlı yerlərdə yayılmışdır. Həmçinin Qafqazda, Krımda, Orta Asiyada, Kiçik Asiyada vardır.

Terek çayı ətrafından təsvir olunmuşdur. Efıryağı bitkidir. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm (0,27±0,010%) efıryağı olur. Bişirilmiş kökü xörəklərdə istifadə olunur. Bitkinin yerüstü hissəsi (herba) və köklərində cırə iyli efıryağı vardır. Gövdə və yarpaqlarının alüminiumla məhlulu yunu sarı rəngə boyayır. Yarpaqları C vitamini ilə zəngindir [11, s. 384]. Ehtiyatı kifayət qədərdir. Batabat, Biçənək, Salvartı və b. nisbətən nəmli yerlərin bitkiliyində talalar halında hündürotluq cəngəllikləri – *Anthriscuetum* əmələ gətirir. Fitosenozda *Senecio othonnae*, *Chaerphyllum bulbosum*, *Solenanthus circinnatus*, *İnula helenium*, *Filipendula ulmaria* subdominant kimi iştirak edirlər.

Astrodaucus Drude – İstiçətir cinsinə aid olan növlərin əsas əlamətləri: Kasacıq 5-dişciklikdir. Ləçəkləri ağdır, kənardakı ləçəklər güclü böyümüşdür. Meyvə uzunsov ovaldır, kənarlardan azca sıxılmışdır. İlkin qabırğalar tikanlıdır, ikinci qabırğa nəzərə az çarpır, 1-2 cərgə tikanlıdır, genişlənmişdir və bəzən əsasından birləşmişdir. Kanalcıqlar tək-tək ikinci qabırğanın altında yerləşmişdir. İkiillik bitkilərdir, çox dəfələrlə lələkvəri bölünmüş yarpaqlıdır və mərkəzi çətiri olduqca iridir. Bu cinsin 4 növü Cənubi Avropada, Şərqi-Aralıq dənizi vilayətlərində, Qafqazda 3, Azərbaycanda 3 növü yayılmışdır. 2 növü: *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude – Şərq istiçətiri, *A. persicus* (Boiss.) Drude – İran i. Naxçıvan MR-də vardır [5, s. 153; 11, s. 398-399]. İran istiçətirinin – A.A.Qrosheyim [7, s. 205-242] növün Nax. MR-də, Cənubi Qarabağda, B.K.Şişkin isə ancaq Cənubi Qafqazda olduğunu qeyd edirlər.

Ərazi florasında geniş yayılan *A. orientalis* (L.) Drude növüdür. İkiillik bitkidir, gövdəsi düzdür, silindrikdir, hamardır, 50-100 sm hündürlükdədir. Gövdə yarpaqları uzun sıx, kənarları ağpərdəşəkilli qınlarda oturaqdır, ümumi görünüşü üçbucaqlıdır, çılpaqdır və ya kələ-kötür tükcüklüdür, çoxdəfələrlə lələkşəkilli bölünmüşdür, sonuncu dilimləri ensizdir, tez-tez qısa xətlidir, itidir, yuxarı yarpaqları daha kiçikdir. Çətiri 8-15 (30) çılpaq şüalıdır, meyvə vaxtı 4-12 sm uzunluqdadır. Sarğısı yoxdur, nadir hallarda 1-5 pərdəvarı yarpaqcıqlıdır, sarğıcıq yarpaqcıqları 5-9-dur, uzunsov-lansetvarıdır, kənarları ağpərdəvarı və kirpiklidir. Ləçəkləri ağdır, kənardakılar güclü böyümüşdür, 4 mm uzunluqdadır. Meyvəsi 5-6 mm uzunluqdadır, uzunsov-ovalşəkillidir, nazik qılçıqşəkilli, bir-biri ilə birləşmiş qılçıqlıdır. İkinci qabırğa boyunca nazik qılçıqlı olub, uzunluğu meyvənin diametrindən artıqdır. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında meyvə verir (şəkil 2). Azərbaycanda və respublika ərazisinin hüdudlarından kənarada bütün Qafqaz ekoregionunda, Avropada, Krımda, Kiçik Asiyada, İranda və s. yayılmışdır, Şərqdə Turnefor tərəfindən təsvir edilmişdir. Orta dağ qurşağına qədər quru, daşlı və çınqıllı yamaclarda müxtəlif bitkilik tiplərində iştirak edir.



Şəkil 2. *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude.

Fitosenozun növ üçün əlverişli olan sahələrində dominantlıq edir. Növ tərkibində *Centaurea behen*, *Chaerophyllum aurea*, *Eryngyum campestre*, *Gundelia tourniphortia*, *Astracantha microcephalus* və b. üstündür. Ehtiyatı boldur. Ən perspektivli efiryağlı bitkilərdən biridir. Şərq incəçətirində efiryağının miqdarı $2,45 \pm 0,161\%$ olmaqla sənaye əhəmiyyətlidir, aromaterapiyada işlədilir [1, s. 13-24; 2, s. 71-83].

Smyrniium L. – Oxlivə cinsinin Avropada, Kiçik Asiyada yayılmış 7 növündən Qafqazda, Azərbaycanda, o cümlədən Nax. MR-də 1 növü yayılmışdır [5, s. 158; 11, s. 406]. Cinsə məxsus olan növlərin ümumi əlamətləri: Kasacığın dişcikləri görünür. Ləçəkləri yaşılımtıl-sarıdır, uzunsov tərs-yumurtavarıdır, üstü qatlanmışdır. Meyvəsi ikilidir (qoşadır). Poliplodi kürəşəkili-yumurtavarıdır, birləşmə yeri güclü yığılıb, yetişmə dövrü tamamilə qaradır, birinci qabırğa sapşəkillidir, ikinci qabırğa görünür, kanalçıqları çoxsaylıdır, zülal daxilə genişdir və dərin oyuqludur. İkievli çılpaq bitkilərdir.

Smyrniium perforatum L. – Dəlinmişyarpaq oxlivə ikiillik çılpaq (tüksüz) bitkidir. Kökü yumurtavarı və ya yoğunlaşmış kürəvarıdır. Gövdəsi düzdür, budaqlıdır, kənarları ensiz qanadcıqlıdır, 80 sm-ə qədər hündürlükdədir. Kökətrafi yarpaqları saplaqlıdır, iki və ya üç qat bölümlü olub, yumurtavarı, təpəcikli-dişikli yarpaqcıqlıdır, gövdə yarpaqları oturaqdır, yumurtavarıdır, dərin ürəkvarı əsaslıdır, üçər, üçbölümlü və ya üçdilimlidir, kənarları təpəcikli-dişiklidir. Yuxarı yarpaqları bütövdür, gövdəni qucaqlayandır. Çətiri saplaqlı və ya oturaqdır, 6-10 şüalıdır. Sargısı və sargıcığı yoxdur. Ləçəkləri yaşılımtıl-sarıdır. Meyvəsi yumurtavarı-kürəşəkillidir, 3 mm-ə qədər uzunluqdadır, qara-dır, parlaqdır, qabırqalar arası torvarı qırıqlıdır. May-iyun aylarında çiçəkləyir və iyun-iyul aylarında meyvə verir (şəkil 3). Azərbaycanda Böyük Qafqazın şərqində, Böyük Qafqazın qərbində, Kiçik Qafqazın mərkəzi və cənubunda, Nax. MR-də yayılıb. Orta dağ qurşağına qədər kölgəli dağ meşələrində və kolluqlarda rast gəlinir [11, s. 406]. Respublikadan kənarda Qafqazda (Önqafqaz, Dağıstan, Qərbi və Şərqi Zaqafqaziya), Krımda, Aralıq dənizi vilayətlərində, Balkan-Malaziyada, Orta Avropada, İtaliyada yayılmış, Kril adalarından təsvir olunmuşdur.



Şəkil 3. *Smyrniium perrforatum*.

Dəlinmişyarpaq oxlivənin ətli kökləri və yarpaqları güclü aromata malik olduğundan salatlar üçün yaxşı əlavədir. Bundan başqa xoş iy, aromat vermək üçün xörəklərə qatılır. Tərkibində $0,71 \pm 0,023\%$ daha xoş iyli efiryağı vardır. Təbii ehtiyatı orta dərəcədədir.

Biofora Hoff. – Dağ keşnişi cinsinə aid olan növlərin ümumi əlamətləri: Kasacıq 5 az hiss olunan dişciklidir. Ləçəkləri ağdır, tərsinürəkvarıdır, dilimin daxilində qatlan-

mışdır, kənardakılar adətən böyümüşdür. Meyvə ikilidir, kürək hissədə güclü yığılmışdır (daralır), eni 2 dəfə hündürlüyündən artıqdır, tamamilə kürəvarıdır, narın təpəciklidir və ya nöqtəlidir, 5 ədəd çox nazik ilkin qabırğa şəklindədir, kanalcıq meyvə yetişən zamanı yox olur, zülal güclü qatlanmışdır, çılpaq birillik, iki-üç lələkli yarpaqlı, xətlidimli və kəskin iyli.

Biofora radians Bieb. – Şüalı dağ keşnişi. Birillik çılpaq bitkidir, şırımlıdır, gövdəsi əsasından budaqlanandır, 15-40 (60) sm hündürlükdədir. Gövdə yarpaqları iki-üç lələkvarı bölümlüdür, xətlidimli tamkənarlı dilimlidir, yuxarı yarpaqları genişlənmiş qında oturaqdır, nisbətən uzun, sapvarı və ya qılşəkilli dilimlidir. Çətiri 3-8 çılpaq şüalıdır, sarğısı yoxdur. Sarğıcıqları isə 2-3 bizvarı yarpaqcıqlıdır. Ləçəkləri ağdır, daxili erkək-cik çiçəkləri xırdadır, xarici ikicinsli çiçəklər böyümüşdür, 2-4 mm uzunluqdadır. Meyvəsi ikilidir, nazik qırışıqlıdır, 6 mm-ə qədər enindədir, sütuncuğu uzundur, 1,5 mm-ə qədərdir. May-iyun aylarında çiçəkləyir, iyun-iyul aylarında meyvə verir (şəkil 4, 5). Azərbaycanın hər yerində yayılmışdır. Düzenliklərdən başlayaraq orta dağ qurşağına qədər əkinlərdə, çöllərdə bağçalarda, bağlarda alaqlı yerlərdə, kolluqlarda və otlu yamaclarda talalarda yayılmışdır. Respublika hüduqlarından kənarda bütün Qafqazda, Avropada, Kırmda, Aralıq dənizi vilayətlərində, Kicik Asiyada, İranda yayılmış, Şimali Amerikadan təsvir olunmuşdur.



Şəkil 4. *Bifora radians* Bieb.



Şəkil 5. *Bifora testiculata*.

Aromatlı bitki kimi xüsusilə Şərq yeməklərinin hazırlanmasında istifadə olunur. Efir yağının sıxımı 0,1%-dir [5, s. 154; 11, s. 405].

Dağ keşnişinin ikinci növü olan *B. testiculata* (L) DC. – Yumurtavarı dağ keşnişi Azərbaycan florasında Nax. MR ərazisi üçün göstərilir [11, s. 404]. Bu növ ekspedisiyalar zamanı tərəfimizdən Duzdağ, Darıdağ ərazisindən toplanmışdır. Şüalı dağ keşnişindən hündürlüyü (10-20 sm), çətirdə şüalarının sayı (2-3), sütuncuğunun (0,2 mm) bir neçə dəfə kicik olması ilə fərqlənir. Digər əlamətləri oxşardır. Darıdağın friqanoid bitkiliyində bir-birindən aralı talaları diqqəti cəlb edir. Həyat formasına görə hər iki növ birillikdir, yayıldıqları ekoloji mühit eynidir. Efir yağının çıxımı *Bifora radians* növündə $0,11 \pm 0,005\%$, *Bifora testiculata* növündə isə daha çox $1,46 \pm 0,001\%$ -dir. Dağ keşnişi növləri ərazidə geniş yayılmışdır. Təbiətdə ehtiyatı boldur. Tərkibindəki xoş ətirli efiryağının kifayət qədər olması onların məişətdə, tibdə, yeyintdə, ətriyyat, spirtsiz içkilər sənayesində və s. istifadəsinə əsas verir. Aparılan tədqiqat nəticələrinə əsasən növlərin ehtiyatı (Kırlova C.A., Şreterə A.K. görə) hesablanmışdır [12]. *Apiaceae* Lindl. fəsilə-

sinin 4 cinsini təmsil edən 6 növün ehtiyatını hesablamaq üçün muxtar respublikanın rayonları ərazisində hər bir növün ümumi sahəsi müəyyən edilmiş, bir hektar sahədə bitkilərin sayı və bir bitkinin qramlarla çəkisi tapılaraq 1 hektarda məhsuldarlıq tapılmışdır. Növlərin 1 ha/kq-la məhsuldarlığı mənsub olduğu ümumi sahəyə vurmaqla bioloji ehtiyat (100%) hesablanmışdır. Onun 60%-i istismar ehtiyatına ayrılmışdır. İstismar ehtiyatının 40%-i isə illik tədarük həcmi götürülmüşdür (cədvəl).

Tədqiq olunan kərəvizkimilərin ehtiyatı

№	Növlər	Ümumi sahə, ha	1 ha-da bitkilərin sayı	1 bitkinin orta yaş çəkisi q.	Məhsuldarlıq, 1 ha/ kq	Təbii ehtiyatı, t.		
						Bioloji ehtiyat, 100%	İstismar ehtiyatı 60%	İllik tədarük həcmi, 40%
1.	<i>Anthriscus silvestris</i>	314	740	95	70,30	22,87	13,72	5,48
2.	<i>Astrodaucus orientalis</i>	470	618	89	55,00	25,85	15,51	6,20
3.	<i>A.persicus</i>	345	533	76	40,50	13,97	8,38	3,35
4.	<i>Smyrniun perforatum</i>	443	582	84	48,88	21,65	12,99	5,16
5.	<i>Bifora radians</i>	828	859	40	34,36	28,45	17,07	6,82
6.	<i>B.testiculata</i>	637	634	35	22,19	14,67	8,80	3,52
Cəmi:		3037	-	-	271,14	327,19	76,38	30,53

Cədvəldən göründüyü kimi, 6 növün malik olduğu 3037 ha sahədə 327,19 t bioloji ehtiyat, 76,38 t istismar ehtiyatı, 30,53 t illik tədarük həcmi hesablanmış və efiryağının miqdarı müəyyən edilmişdir. Alınmış efiryağlarının rentabelliği və səmərəsinin qiymətləndirilməsi üçün onun indiki dövrdə satış qiyməti və bəzi digər göstəricilər məlum olmalıdır.

Tərkiblərində efir yağının miqdarı yüksək olan: *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude 2,45±0,161%, *Bifora testiculata* Bieb. 1,46±0,001%, *Smyrniun perfoliatum* L. 0,71±0,023%, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm (0,27±0,010%), *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm 0,14±0,008%, *Bifora radians* Bieb. 0,11±0,005% növlərin tədarükü, efir yağının alınması, tətbiqi təklif və tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

- İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. Efir yağları və aromaterapiya. Bakı: Elm, 2007, 115 s.
- İbadullayeva S.C. Azərbaycanın florasının kərəvizkimiləri. Bakı: Elm, 321 s.
- İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində yalançı cirə – *Pimpinella* L. növlərinin yayılması, ehtiyatı və istifadəsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 1018, № 2, s. 87-93.
- İbrahimov Ə.Ş., Nəbiyeva F.X., İbrahimova A.M. *Haloraqaceae* R. Br. – Filgiləkimilər Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yeni fəsilədir // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2017, c. 72, № 2, s. 82-85.
- Talıbov T.H., İbrahimov Ə. Ş., Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
- Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., Ələkbərov R.Ə., İsmayılov A.H., Quliyev V.B., Qurbanov Ə.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasının rəsmi dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 466 s.
- Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва, 1949, 747 с.
- Конспект флоры Кавказа. Т. III (I), С.-Петербург-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008, 469 с.
- Мехтиева Н.П., Ибрагимов А.Ш., Ахмед-Заде Ф.А. О распространении *Pimpinella puberula* (DC.) Boiss. в Азербайджане // Известия Академии Наук Азербайджанской ССР. Серия биологических наук, 1985, № 2, с. 19-20.

10. Мехтиева Н.П., Ибрагимов А.Ш. *Pimpinella affinis* Ledeb. и *P. aromatica* Bieb. – новые виды для флоры Нах.АССР // Деп. ВИНТИ, Баку, 1986, № 3402, с. 86-91.
11. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Академия наук Азерб. ССР, 1955, 540 с.
12. Крылова И.Л. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений / И.Л.Крылова, А.И.Шретер. Москва: ВИЛР, 1971, 22 с.

Алияр Ибрагимов, Муса Джаббаров

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ЗАПАСЫ
ВИДОВ *ANTHRISCUS SILVESTRIS* (L.) HOFFM., *ASTRODAUCUS
ORIENTALIS* (L.) DRUDE., *BIFORA RADIANS* BIEB., *SMYRNIUM
PERFOLIATUM* L. (*APIACEAE* LINDL.) НА ТЕРРИТОРИИ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приводятся сведения о широко распространенной и одной из ценных эфирномасляных растений сем. *Apiaceae* Lindl. в Нахчыванской Автономной Республике. Представители семейства участвуют в различных типах растительности равнины, предгорий, нижний, средний, верхний пояс гор. Виды *Daucus carota* L., *Eryngium wanaturii* Woronow, *Gongylosciadium falcarioides* (Bornm. et H.Wolff.) Rech. fil., *Pimpinella aromatica*, *Sium sisaroideum* DC., *S. erectum* Huds Bieb., *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J.Koch, *P. peregrina* L. (*P. affinis* Ledeb.), *P. puberula* (DC.) Boiss. впервые выявлено нами в предыдущие годы и выключено флоры Нах.АР. В 2018 году из этого семейства исследовано еще 5 видов относящихся к родам *Anthriscus* Hoffm., *Astrodaucus* Drude, *Bifora radians* Hoff. и *Smyrniium perforatum* L. Род *Sium* L. и виды *Sium sisaroideum* DC., *S. erectum* Huds Bieb., *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J.Koch, *Bifora testiculata* Bieb. оказался новым для края и включен во флору. Все исследованные виды – ценные эфирномасличные растения. Изучены их морфобиологические, биоэкологические, фитохимические, полезные особенности и запасы.

Ключевые слова: семейства, род, вид, новый, эфиромасличный, запас, полезный.

Aliyar Ibrahimov, Musa Cabbarov

**DISTRIBUTION, ECONOMIC VALUE AND RESERVES OF *ANTHRISCUS
SILVESTRIS* (L.) HOFFM., *ASTRODAUCUS ORIENTALIS* (L.) DRUDE.,
BIFORA RADIANS BIEB., *SMYRNIUM PERFOLIATUM* L. (*APIACEAE*
LINDL.) SPECIES IN THE TERRITORY OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper contains information on the widespread and one of the valuable essential oil species of the family *Apiaceae* Lindl. in the Nakhchivan Autonomous Republic. Representatives of the family participate in various types of vegetation in the plains, foothills, lower, middle, upper belt of mountains. Species of *Daucus carota* L., *Eryngium wanaturii* Woronow, *Gongylosciadium falcarioides* (Bornm. Et H.Wolff.) Rech. fil., *Pimpinella aromatica*, *P. peregrina* L. (*P. affinis* Ledeb.), *P. puberula* (DC.) Boiss.

for the first time we detected them in previous years and have included to the flora of Nakhchivan Autonomous Republic.

In 2018 years from this family five more species belonging to genera *Anthriscus* Pers., *Astrodaucus* Drude, *Bifora* Hoff., *Smyrniolum* L. were examined. Genus *Sium* and species *Sium sisaroides* DC., *S. erectum* Huds Bieb., *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J., *Bifora testiculata* Bieb. turned out to be new for the flora of the region and included in the flora. All studied species are valuable essential oil plants. Their morphobiological, bioecological, phytocoenological, useful features and reserves have been studied.

Keywords: *families, genus, species, new, essential oil, reserve, useful.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ TARİXİNƏ DAİR ZOOPALEONTOLOJİ VƏ FİTOPALEONTOLOJİ DƏLİLLƏR

Məqalədə zoopaleontoloji və fitopaleontoloji dəlillər əsasında regionda ən qədim insanların məskunlaşdığı yerlərdə qidalanmaq məqsədilə ərazidə yayılan müxtəlif yabanı buğda, meyvə, üzüm növlərindən istifadə etmələri haqqında məlumat verilir. Regionda formalaşan ən qədim insanların ərazidə istifadə etdikləri yabanı üzümün Rusiya, Ukrayna və Şimali Qafqaz ərazilərində yayılan yabanı üzüm növlərindən genotipə daha qədim yaranma tarixinə malik olduğu müəyyən edilmişdir. Paleontoloji dəlillər Naxçıvanın ilk qədim insanların məskunlaşdığı yerlərdən biri olduğu və ən qədim tarixə malik olduğunu sübut edir.

Açar sözlər: *fitopatologiya, arxeologiya, genotip, taxıl, meyvə, üzüm, yabanı üzüm.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qazıntılar və axtarış işləri nəticəsində ərazidəki antik, orta əsr və müasir dövr arxeoloji nümunələrin, tarixi və təbiət abidələrinin, ilk insanların yaşadığı mağaraların, istifadə etdikləri müxtəlif məişət alətlərin, qədim yaşayış sahələrinin, möhtəşəm qalaların, türbələrin, əhalinin etnogenezinin, epigrafi və etnoqrafik nümunələrin, həmçinin regionda ən qədim insanların məskunlaşdığı yerlərdə qidalanmaq məqsədilə ərazidə yayılan müxtəlif yabanı buğda, meyvə, üzüm növlərindən istifadə etmələri haqqında zoopaleontoloji və fitopaleontoloji dəlillər əldə olunmuşdur.

Zoopaleontoloji dəlillər: Muxtar respublika ərazisindəki Duzdağ mədəninə duz layları arasında indiyə kimi qalan sümüklü balıqların, həmçinin Şahtaxtı kəndindəki karxanada əhəng daşı layları üzərində daşlaşmış tısbağa, ilbiz və meduza nümunələri rast gəlinmişdir. Belə zoopaleontoloji dəlillər vaxtilə 300-350 mln il bundan əvvəl Qara dəniz və Xəzər dənizi də daxil olmaqla ərazidə İsti (Tetus) okeanın mövcud olduğunu bu regionun da su altında qaldığını, sübut edir (şəkil 1, 2).



Şəkil 1. Naxçıvan MR-də Duzdağ mədəninə duz layları arasında tapılan sümüklü balıq nümunələri.



Şəkil 2. Naxçıvan MR-də Şahtaxtı kəndində karxanada əhəngli daş layları arasında tapılan daşlaşmış tısbağa, ilbiz və meduza nümunələri.

Fitopaleontoloji dəlillər: Qeyd edək ki, regiondakı türk tayfalarının tarixinin öyrənilməsində fitopaleontoloji dəlillərin toplanılması və elmi araşdırılması ərazidə insan cəmiyyətinin yaranmasını və birgəyaşayış qaydalarının təkamülünü, əkinçilik mədəniyyətinin və insan şüurunun formalaşmasının inkişafını izləməyə imkan verir. Bu baxımdan Naxçıvan ərazisində arxeoloji qazıntılar nəticəsində müxtəlif bitki mənşəli qalıqların tapılması, fitopaleontoloji dəlillərin toplanılması və öyrənilməsi qədim tariximizin araşdırılması üçün çox əhəmiyyətlidir [1, 5, 6].

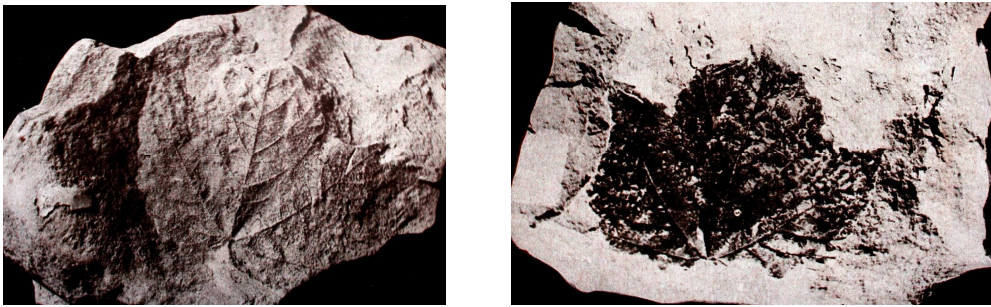
Müxtəlif qitə və ölkələrdə aparılan tarixi tədqiqatlardan və qazıntılardan müəyyən edilmişdir ki, Afrika və Asiyada buğdadan əsas qidalanma mənbəyi kimi 6-7 min il bundan əvvəl istifadə edilmişdir. Ən qədim insanların buğdadan istifadənin İraqda 6500, Misirdə 6000, Çində təqribən 5000, Avropa ölkələrində isə 4000-5000 illik tarixi vardır. Demək olar ki, dünyanın əksər ölkələrində əkinçiliyin ilk tarixi taxılın və üzümün becərilməsi ilə başlamışdır [5].

Cənubi Qafqazda ən qədim əkinçilik mədəniyyətinin öyrənilməsi məhz Naxçıvanda I Kültəpədən başlanmışdır. Erkən Tunc dövründə Naxçıvanda Kür-Araz mədəniyyəti ilə yanaşı əkinçilik mədəniyyəti də formalaşmağa başlamışdır. Naxçıvanda buğda əkilməsinin 4-6 min illik tarixi sübut olunmuşdur. Əznəbürd kəndi ətrafında yabanı təkdənli və ikidənli buğdanın *Tritikum naxçıvanikum* (sonradan *Tritikum araratikum* adlandırılmışdır) növünün tapılması bu ərazidə qədim əkinçilik ənənələrinin yaranmasından xəbər verir [2]. Arxeoloji qazıntılar zamanı Şahbuz rayonunda xalq seleksiyası yolu ilə yaradılmış mədəni təkdənli buğda (pərinç) növünün toxumlarının kömürlənmiş qalıqlarının aşkarlanması ərazidəki türk tayfalarının zəngin əkinçilik təcrübəsinin təəcəssümüdür. Naxçıvanda ilk insanlar məskunlaşan dağ ətrafı və düzənlik ərazilərin ətrafında yabanı taxıl, üzüm, meyvə növlərindən istifadə tədricən yaşayış sahələrinin ətrafında mədəni şəkildə becərməyə başlanmışdır. Tarixi mənbələrdən məlumdur ki, erkən tunc dövründə buğda əkini sahələri xışla şumlanılırdı. Naxçıvan yaxınlığında "Kültəpə" ərazisində aparılan qazıntılarda (b.e.ə. 3 min illiyə aid) çoxlu buğda növlərinin daşlaşmış dənələri aşkarlanmışdır. Bu ərazidə I Kültəpənin Erkən tunc dövrü təbəqəsində arxeoloji qazıntılar nəticəsində arpa, buğda, noxud, darı qalıqlarının tapılması mədəni əkinçiliyin daha da qabaq minilliklərə söykəndiyini deməyə əsas verir. II Kültəpədə təsdiq olunmuş mənbələrə görə 700-900 nəfərlik yaşayış məskəni olmuşdur ki, bu əhali taxılçılıq, meyvəçilik və maldarlıqla məşğul olmuşlar. Belə tapıntılar əkinçiliyin də şaxələndiyini göstərir. Həmçinin, bu dövrdə çox saylı öküz, keçi, qoyun, köpək sümük qalıqlarına rast gəlinir. Bu dövrdə ərazidə yaylaq maldarlığı təşəkkül tapmışdır [5].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Şərur rayonunun Ovçular təpəsində Eneolit və Erkən tunc dövrünə aid olan təbəqələrdə aparılan beynəlxalq səviyyəli arxeoloji qazıntılar nəticəsində ərazidə arpa (*Hordeum*), buğda (*Tritikum*) dənələrinin, *Aegilops*, *Pani-*

cold grasses və *Cyperaceae* alaq otlarının, *Salix/Populus* və *Yamarix* ağaclarının kömürlənmiş qalıqları tapılmışdır. *Hackberry (Celtis)* növünün qalıqlarının aşkar edilməsi o dövrdə bu ərazidə bu meyvələrin bitdiyini göstərir. Həmçinin bu ərazidə çoxlu balıq, gəmiricilərdən ən çox siçan qalıqları aşkar edilmişdir [7].

Naxçıvan əhalisinin etnogenezi tarixinə əsasən Erkən orta əsrlərdə bu ərazidə hun, xəzər, sabir, bolqar, oğuz, suvar, xurs və digər türkdilli tayfalar yaşamışlar. Arxeoloji qazıntılar zamanı fitopaleontoloji tapıntıların əldə olunması bu ərazidə uzun tarixi inkişaf yolu keçmiş əkinçilik mədəniyyətinin aborigen türkdilli tayfalar tərəfindən yaradıldığını və regionun ictimai həyatında uzun təkamül yolunun keçdiyini deməyə əsas verir [6]. X-XII əsrlərdə Naxçıvanda kənd təsərrüfatının mühüm sahələrindən birini bağçılıq təşkil edirdi. O dövrdə bu ərazidə müxtəlif növ yabanı alma, armud, alça, badam, giləmeyvə bitkiləri, həmçinin bu növlərdən seçmə yolu ilə yaradılan və bu günümüzdə qədər gəlib çıxan çoxlu sayda alma, armud, gilə, gilənar, heyva, qoz, badam, şaftalı, tut, ərik, zoğal, qoz sortları becərilirdi. Türk səyyahı E.Çələbi o dövrdə Naxçıvanda Qarabağlarda bir bağda 26 sort armudun, o cümlədən “Abbasi”, “Mələcə”, “Ordubadi” sortlarının və çox dadlı qovun, qarpız becərildiyini qeyd etmişdi. Alman alimi Adam Oleani Səfəvilər dövründə Naxçıvanda geniş üzüm bağlarının olduğunu göstərmişdi [3]. Qeyd edək ki, hələ eramızdan əvvəl V minillikdə ərazidə yaşayan insanların təsərrüfat fəaliyyətinin əsas formaları olan ovçuluq, balıqçılıqla yanaşı meşə və dağlıq ərazilərdə yayılan yabanı meyvə, giləmeyvə, o cümlədən yabanı üzüm – *Vitis sylvestris* L. növünün məhsulundan istifadə etmişlər. Yabanı üzüm tənəklərini yaşadıqları ərazilərin yaxınlığında əkməklə mədəniləşdirərək xalq seleksiyasının əsasını qoymaqla, həm də məhsulundan mütəmadi olaraq istifadə etmişlər. Muxtar respublika ərazisində Araz çayının şərq hissəsində, III dövrün pliosen layından tapılmış daşların üzərində yabanı üzüm *V. sylvestris* L. növünün yarpaqlarının daşlaşmış qalıqlarına rast gəlinmişdir (şəkil 3). Bu fitopaleontoloji tapıntı regionun ən qədim üzümçülük mərkəzlərindən biri olduğunu sübut edir [8].



Şəkil 3. Naxçıvan MR-də Araz çayının Şərq hissəsində üçüncü dövrün pliosen layında *Vitis sylvestris* L. növünün daşlaşmış qalıqları.

İslam dininin qəbul edilməsinə qədərki dövrdə bu ərazidə üzümdən əsasən şərab məhsullarının hazırlanmasına diqqət yetirildiyindən üzüm bağlarında texniki sortlar üstünlük təşkil etmişdi. Lakin islam dininin qəbul edilməsi ilə əlaqədar olaraq şərab məhsulları istehsalı qadağan olunduğundan üzümlüklərdə daha çox süfrə sortlarının becərilməsinə başlanılmışdır. O dövrdə üzüm məhsulundan həm təzə halda, həm də müxtəlif spirtsiz məhsulların, həmçinin qurudulmuş kişmiş və mövüc hazırlanmasında istifadə olunmuş, hətta belə məhsullar Yaxın Şərq ölkələrinə də ixrac edilmişdir. O dövrdə Midiyanın şimal-qərb vilayətindən alınan vergilər sırasında şərab vergisinin də adı çəkilir. B.e.ə. 714-cü ildə II Sarqon Urartu üzərinə yürüş edərkən mannalıları Assuriya qoşunlarını un və şərabla təchiz edirmişlər. XIII əsrə aid fars dilində yazılmış “Əcaib-Əd

Dünya” (Dünyanın qəribəlikləri) salnaməsində göstərilir ki, Naxçıvanda çoxlu meyvə bağları və üzümlüklər vardır. Naxçıvanda “meyvələr çox dadlıdır, deyirlər dünyanın heç bir yerində belə yaxşı və faydalı üzüm yoxdur”. Hazırda Sankt-Peterburq şəhərində Ermitajda saxlanılan və Naxçıvan ərazisindən tapılmış VII əsrə aid üzüm salxımları ilə bəzədilmiş tunc at fiquru əyani şəkildə göstərir ki, bu diyarın yerli əhalisi çox qədimdən üzüm bitkisini necə sevmiş və qiymətləndirmişlər.

Arxeoloji ədəbiyyat məlumatlarında xalqımızın yüksək üzümçülük mədəniyyətinə malik olduğunu aydın göstərən tapıntılar haqqında xeyli materiallar vardır. Arxeoloji qazıntılar zamanı tapılmış üzüm toxumlarının daşlaşmış qalıqları, şərab küpləri, bağçılıqda işlədilən müxtəlif alətlər (toxa, bel, dəhrə, bıçaq, qayçı, üzüməzən daş alətlər, tək-nə və s.), habelə qablar (müxtəlif ölçülü süzgəclər, kuzə, cam, qədəh, piyalə) regionda üzümçülüyn hələ ən qədim zamanlardan inkişaf etdiyini göstərir. Kəngərli rayonu Qıvrıq qəsəbəsinin, Şahtaxtı və Qarabağlar kəndlərinin, Qalacıq və II Kültəpə yaşayış yerlərinin ərazisindən bilavasitə üzümün emalında istifadə edilən çoxlu sayda daş alətlər tapılmışdır. Bu üzüməzən daşların ortasında dərin çökək, bir ucunda isə süzülməsi üçün novça vardır. Belə tapıntılar həmin ərazilərdə hələ eramızdan əvvəl III-II minillikdə üzümçülüyn inkişafını göstərir. Həmçinin Oğlanqalada tapılmış b.ə.ə. IX-VIII əsrlərə aid qalıqlar içərisində yabanı üzüm *Vitis vinifera* L növünə aid toxumlar aşkar edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Dəmir dövrünə aid qazıntılarda belə qalıqlara daha tez-tez rast gəlinir.

Naxçıvanın Ordubad rayonundakı Vənənd kənd məscidinin üzərində yazılmış kitabələrdə XIII əsrin 30-cu illərində ölkə təsərrüfatı və ərzaq təminatı məsələsinə aid qiymətli məlumatlar verir. Kitabədə deyilir: “...həmin illərdə məhsul az olmuş, belə ki, bir pud buğdanın dəyəri – 400, düyünün – 800, balın – 3200, üzüm şirəsinin (doşab) – 2400, pendirin – 1600, üzüm qurusunun – 2400, arpanın – 350, əriyin – 80, sarımsağın – 1200, pambığın – 400, qarpız tumu isə 500 dinar olmuşdur”.

Ərazidəki yayılmış yabanı üzümün mağaralarda tayfalar halında yaşamağa başlayan ən qədim insanların giləmeyvə kimi istifadə etmələri və yaşadıkları ərazilərin yaxınlıqlarında əkərək becərmələri yeni sortların yaranmasının əsasını qoymuşdur. Tarixi mənbələrdə Naxçıvan ərazisində 100-dən artıq üzüm sortlarının becərildiyi qeyd olunur. Ona görə də Naxçıvanda yayılan yabanı üzümün mənşəyinin genotipcə elmi şəkildə araşdırılması elmi maraq doğurur. Naxçıvanda yayılan yabanı üzümün mənşəyinin qədimliyini tədqiq etmək məqsədilə Naxçıvan MR ərazisində yayılan yabanı üzüm tənəklərinin genotipi, morfoloji əlamətləri Rusiya, Ukrayna, Şimali Qafqaz ərazilərində yayılan və etalon kimi götürülmüş 6 növ yabanı üzümə müqayisəli şəkildə müvafiq kompüter proqramı əsasında çoxölçülü analizləri aparılmışdır. Əldə olunan elmi nəticələr Naxçıvan MR-də yayılan yabanı üzüm növünün Rusiya və Ukrayna ərazilərində yayılan yabanı üzüm növlərindən mənşəcə daha qədim tarixə malik olduğu aşkar edilmişdir. Bu bir daha sübut edir ki, qədim Naxçıvan ərazisində məskunlaşan qədim türk tayfalarının əkinçilik mədəniyyəti çox qədim tarixə malikdir və uzun təkamül yolu keçmişdir [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Baxşəliyev V.B. Naxçıvanın erkən dəmir dövrü mədəniyyəti. Bakı: Elm, 2002, 128 s.
2. Baxşəliyev V.B., Seyidov A.Q. Naxçıvanın qədim tarixi. Bakı: Azərbaycan, 1995, 62 s.
3. Quliyev V.M., Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ampeloqrafiyası. Naxçıvan: Əcəmi, 2013, 482 s.
4. Hacıyev İ.M., Həbibbəyli İ.Ə., Səfərli F.Y., Qədirzadə Q.İ., Bəxşəliyev V.B. Naxçıvan tarixi. I c., Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 451 s.

5. Mustafayev İ.D. Azərbaycan bir çox buğda növlərinin vətənidir. Bakı: Azərnəşr, 1964, 44 s.
6. Rzayev F.H. Naxçıvan əhalisinin etnogenezi tarixindən. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 447 s.
7. Baxşəliyev V.B., Catherine Marro, Aşurov S. Ovçulartəpəsi. Bakı: Elm, 2010, s. 18-19.
8. Палибин И.В. Палеонтология виноградной лозы / Ампелография СССР. Т. I, Москва: Пищепромиздат, с. 134-158.

Варис Гулиев

ЗООПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИТОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ИСТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье на основе фитопаалеонтологических доказательств сообщается, что проживавшие в регионе древнейшие люди использовали для питания продукты – различные дикорастущие виды пшеницы, фруктов, винограда, распространенные на данной территории. В ходе исследования на основе многомерного кластерного анализа выявлено, что сформировавшийся в регионе дикорастущий виноград, использовавшийся древнейшим населением, по генотипу более древний, чем дикорастущий виноград, распространенный на территории России, Украины и Северного Кавказа. Фитопаалеонтологические находки свидетельствуют о том, что территория Нахчывана является одним из древнейших мест расселения первобытных племен и имеет древнюю историю.

Ключевые слова: *фитопаалеонтология, археология, генотип, зерна, фрукты, виноград, дикый виноград.*

Varis Guliyev

ZOOPALEONTOLOGICAL AND PHYTOPALEONTOLOGICAL PROOFS OF THE HISTORY OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper on the basis of phytopaleontological evidence states that the most ancient people living in the region used food for their nutrition – various wild-growing types of wheat, fruit, and grapes that are common in the area. The study based on multidimensional cluster analysis revealed that wild grapes formed in the region, used by the oldest population, are more ancient than the wild grapes common in Russia, Ukraine and the North Caucasus. Phytopaleontological findings indicate that the territory of Nakhchivan is one of the oldest places of settlement of primitive tribes and has an ancient history.

Keywords: *phytopaleontology, archeology, genotype, grains, fruits, grapes, wild grapes.*

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

FATMAXANIM NƏBİYEVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: fatmakhanym_58@mail.ru

KEÇİQULAĞIKİMİLƏR FƏSİLƏSİNİN QARABUĞDA, DIŞLICƏ, MAKROSİRİNDİON, ORTANTELLA CİNSLƏRİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN SİSTEMATİK TƏHLİLİ

Məqalədə keçiqulağikimilər – Scrophulariaceae Juss. fəsiləsinin Melampyrum L., Odontites Lutw., Macrosyrindion Rothm., Ortanthea (A.Keller) Rauschert cinslərinə daxil olan növlərin həyat formaları, taksonomik quruluşu, bioloji, fitosenoloji, morfoloji xüsusiyyətləri, yayılma sahələri və coğrafi tipləri verilmişdir. Onlardan yapışqanlı makrosirindion, oşə ortantellası Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR-də yayılmışdır. Qafqaz və yaşılsünbül qarabuğda növləri Qafqaz endemləridir, sibtorp yuvaotu Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı kitabına daxil edilmişdir. Növlərin bir çoxu dərman, yem, bəzək və bal verən bitkilərdir.

Açar sözlər: *keçiqulağikimilər, cins, növ, həyat formaları, bioloji, fitosenoloji, morfoloji, faydalı.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılmış *Scrophulariaceae* Juss. fəsiləsinin: *Melampyrum* L., *Odontites* Lutw., *Macrosyrindion* Rothm., *Ortanthea* (A.Keller) Rauschert cinslərinə daxil olan növlərin təbii ehtiyatı və səmərəli istifadə imkanlarının öyrənilməsi üçün tədqiqat işinə aid ədəbiyyat materialları və digər informasiyalar araşdırılmış, material və metodikalar hazırlanmışdır. Əsas tədqiqat materialı kimi çoxlu sayda ədəbiyyat mənbələrindən (“Флора Азербайджана”, “Флора Кавказа”, S.K.Çerapnov, T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov və bir çox digər təyinedicilər) istifadə edilmiş, həmçinin, herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktiki materiallara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılarına istinad olunmuşdur [2, s. 188-192; 4, 7, s. 934-942; 8, s. 539-546; 9].

Fəsiləyə daxil olan bitkilərin ümumi xarakteristikası: çiçəkləri əsasən ziqomorflı, nadir hallarda antinomorflıdır. Kasacıq əsasən 4-5, az hallarda ikili və ya dişlidir, meyvədə qalır. Tac bitişikləçəklidir, sünbülvarı, zəngvarı, 4-5 dilimli bükük və ya ikidodaqlıdır. Erkəkcik 5, 4 və ya 2 olub, taca yapışqdır. Tozcuqlar ikiyüvalı və ya yuvaya birləşdiyinə görə biryüvalı, böyrəkvarıdır. Üst yumurtalıq toxumcuqla arakəsmədə adətən ikiyüvalıdır, az hallarda 2 cift divarı ilə biryüvalıdır. Adətən çoxtoxumludur, zülallıdır. Fəsilənin Azərbaycanda 23 cinsi və 158 növü, muxtar respublika ərazisində isə 18 cinsə aid 88 növü yayılmışdır. Bunlardan 20-si Azərbaycan, 27-si Qafqaz endemikləridir [3, s. 451-549; 8, s. 415-546]. Növlərin bir çoxu bəzək, bal verən və dərman bitkiləridir [2, 4, s. 170-221; 6, 9].

2016-cı ildə tərəfimizdən aparılan araşdırmalar nəticəsində Naxçıvan MR ərazisində Azərbaycan florasında verilməyən bəzi növlərin bir sıra ədəbiyyat mənbələrində qeyd olunduğu müəyyənləşdirilmişdir [1, s. 130-137; 3, s. 451-549; 5, s. 201-311; 8, s. 415-546]. Beləliklə, muxtar respublikada fəsilənin 18 cins, 96 növlə təmsil olunduğu dəqiqləşdirilmişdir. Öyrənilən cinslərə daxil olan bitkilərin taksonomik spektri hazırlanmışdır (diaqram 1).

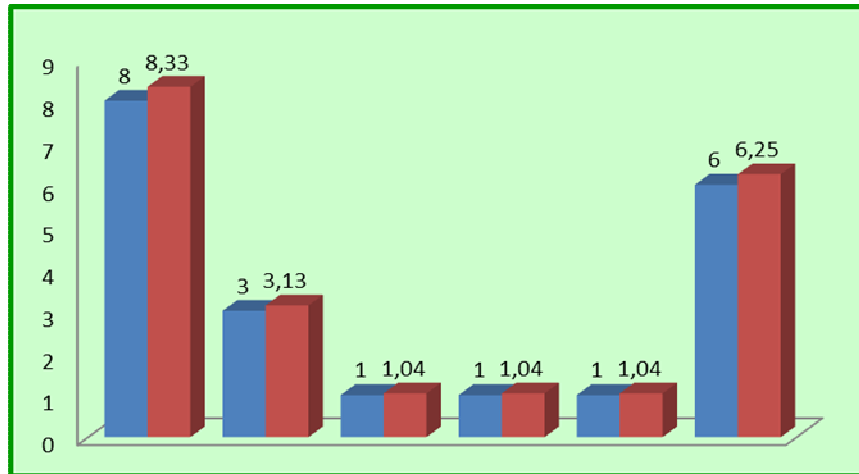


Diagram 1. Növlərin cinslərdə paylanması.

Ən çox növü olan cinslərdən: Yabanı kətan – 8, Yuvaotu – 6, Qarabuğda – 3 növlə təmsil olunmuşlar. Diaqramdan göründüyü kimi 9 növ (45,0%) – birillik, 11 növ (55,0%) – çoxillik bitkilərdir [8, s. 415-546]. Göstərilən növlərin həyat formalarına görə təhlili verilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Növlərin həyat formaları

№	Növlərin adı	Həyat formaları	
		birillik	çoxillik
1.	<i>Linaria armeniaca</i> Chav.	+	
2.	<i>L. chalepensis</i> (L.) Mill.	+	
3.	<i>L. grandiflora</i> Desf.		+
4.	<i>L. kurdica</i> Boiss. & Hohen.		+
5.	<i>L. megrica</i> Tzvel. <i>Ordubadica</i>		+
6.	<i>L. schelkownikowii</i> Schischk.		+
7.	<i>L. simplex</i> (Willd.) DC.	+	
8.	<i>L. zangezura</i> Grossh.		+
9.	<i>Melampyrum arvense</i> L.	+	
10.	<i>M. caucasicum</i> Bunge	+	
11.	<i>M. chlorostachyum</i> Beauverd	+	
12.	<i>Odontites vulgaris</i> Rothm.	+	
13.	<i>Macrosyrindion glutinosum</i> (Bieb.) Rothm	+	
14.	<i>Ortanthella aucheri</i> (Boiss.) Rauschert	+	
15.	<i>Pediculariscaucasica</i> Bieb.		+
16.	<i>P. condensata</i> Bieb.		+
17.	<i>P. crassirostris</i> Bunge		+
18.	<i>P. sibthorpii</i> Boiss.		+
19.	<i>P. wilhelmsiana</i> Fisch. ex Bieb.		+
20.	<i>Pedicularis armena</i> Boiss. (QF-s. 544)		+
Cəmi:		9	11

Qeyd: *Linaria* Hill və *Pedicularis* L. cinsləri haqqında məqalələr çap edilmişdir.

Qarabuğda – *Melampyrum* L. cinsinə mənsub olan növlər birillik, yarımparazit, çıpaq bitkilərdir. Qarabuğda əsasən qarışqa yuvaları ətrafında bitir və qarışqaya oxşar toxumlarını ətrafına səpələyir. Qarışqalar onları özlərinə oxşadıb, öz yuvalarına daşı-

yırlar və qarışıqların himayəsi altında toxumlar orada inkişaf edirlər. Qarışıqlar ətli (lətli) əlavələrlə qidalandıqlarına görə, qarabuğda toxumları orada qorunurlar. Avropa, Asiya və Şimali Amerikada rast gəlinir. Rusiyada ən çox yayılmış növ *Melampyrum nemorosum* – qarabuğdadır və ya İvan da Marya.

Cinsin Azərbaycanda və Naxçıvan MR-da 3 növü yayılmışdır: *Melampyrum arvense* L., *M. caasicum* Bunge, *M. chlorostachyum* Beauverd. Qafqaz və yaşılısünbül qarabuğda növləri Qaqaz endemidirlər [8, s. 516-518].



M. chlorostachyum Beauverd -
Yaşılısünbül q.



M. caasicum Bunge-
Qafqaz q.



M. arvense L. - Çöl
qarabuğdası

Melampyrum arvense L. – Çöl qarabuğdasının hündürlüyü 25-50 sm olur. Budaqlanmış, yarpaqları qarşı-qarşıya, oturaq, neştərvardır, çiçək altlıqları qırmızımtıl və ya ağımtıldır. Çiçək qrupu sıxdır. Çiçək altlığının yarpaqları al qırmızı və ya ağımsovdur. Kasacığı yumşaq tükcüklü və ya çılpaq olub, sapvarı uzun dişciklidir. Tacı qırmızımtıl və ya açıq sarıdır [4, c. 182]. Orta və yüksək dağlıq qurşağının çəmən, kolluq və meşə talalarında yayılmışdır. Çoxillikdir. VI, VII aylarda çiçəkləyir, VII, VIII aylarda meyvə verir. Mezofitdir. Coğrafi tipi: Avropa. Böyük Qafqazda, Kiçik Qafqazda və Naxçıvan dağlıq ərazilərində yayılmışdır.

Melampyrum caasicum Bunge – Qafqaz qarabuğdası. 20-40 sm hündürlükdə və tükcüklü, yarpaqları qarşı-qarşıya, demək olar ki, oturaq, neştərvardır, çiçək altlıqları iri, yaşıl və ya qırmızımtıl və kənarları dərin dişciklidir. Kasacığın alt tərəfi çılpaq, üst tərəfi ağ tükcüklü, dişcikləri sapvarıdır. Tacı parlaq sarı və ya kirli qırmızımtıl və qısa tükcüklüdür. Orta dağlıq və subalp qurşağın çəmənələrində yayılmışdır. Çoxillikdir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir, iyul-avqust aylarında meyvə verir. Mezofitdir. Coğrafi tipi: Qafqaz.

Melampyrum chlorostachyum Beauverd – Yaşılısünbül qarabuğda. Gövdəsi yuxarıda budaqlanan, 15-40 sm hündürlükdə bitkidir. Yarpaqları oturaq, qarşı-qarşıya, neştərvardır, əsası girdə və hər iki tərəfi tükcüklüdür. Çiçək qrupu sünbülşəkilli, çiçək altlıqları sarımtıl-yaşıldır. Kasacıq çılpaq, tacı solğun sarı və ya ağdır. Orta dağlıq qurşağın çəmənələrində yayılmışdır. Çoxillikdir. VI, VII aylarda çiçəkləyir, VI, VIII aylarda meyvə verir. Mezofitdir. Coğrafi tipi: Qafqaz dağlıq.

Qarabuğda növlərinə muxtar respublikanın bütün rayonlarında rast gəlinir. Bu bitkilər daha çox nəmli çəmənliklərdə, bəzən isə az bataqlıqlaşmış yerlərdə gur inkişaf edirlər. Sədərk rayonunda Vəlidəğ, Dəhnədağ ətrafında, Şərur rayonunun Qaraquş yaylağında, Ayı dərəsində, Sarı dərədə, Kəngərli rayonunun dağlıq ərazilərində, Şahbuz rayonunun Küküdağ, Nurs, Batabat, Biçənək, Salvartıdağ ətrafında, Culfa rayonunun Ara-

cıq-dağ, Xəzinə dəre, Dəmirlidağ, Haramı, Göy dağ, Alçalı dağ, Ordubad rayonunun Nürgüt, Parağa, Nəsirvaz, Bist, Tivi kəndləri ətrafında, Ağ dəre, Gəmiqayası, Qapıcıq, Soyuqdağ ərazilərində yayılmışdır.

Bitki çiçəklərinin xüsusi parlaqlığı ilə seçilir. Çox gözəl dekorativ bitkidir, rəs-samların, şairlərin diqqətini özünə cəlb etmişdir, lakin dərilmiş çiçəklər tez solur. Çiçək-ləri bol nektar verdiyindən layiqincə balverən bitki olduğunu təsdiq edir. Toxumları me-şə quşları üçün yem hesab olunur.

Dişlicə – *Odontites* Lutw. Birillik, yarım parazit, yarpaqları qarşı-qarşıya düzül-müş bitkidir. Orta Avropada, Aralıq dənizi vilayətlərində və Asiyada yayılmış 45 nö-vündən Qafqazda 4, Azərbaycanda 2, Naxçıvan MR-də 1 növü vardır.

Adi dişlicə – *Odontites vulgaris* Moench – 10-40 sm hündürlükdə, dik, aşağıdan güclü budaqlanmışdır, budaqlar qövşəkilli əyilmişdir, həmçinin gövdədə olduğu kimi tükcüklüdür; yarpaqları (1) 1,5-3 (5) sm uzunluqda, (1) 3-10 mm enindədir, oturaqdır, lansetşəkillidir, kənarları hər tərəfdən 2-7 sayda dayaz dişciklidir, yuxarıdan sıxılmış və aşağı doğru əsas damarla qabağa çıxır. Çiçəkləri qısa saplaqlıdır, uzun, sıx birtərəfli çi-çək qrupunda toplanmışdır. Kasacıq 5-7 mm uzunluqdadır, dişcikləri ilə demək olar ki, boruya bərabərdir, düz qaba tükcüklərlə örtülmüşdür. Tac 10 mm uzunluqdadır, çəhra-yıdır, tükcüklüdür; yuxarı dodaq başlıqlıdır, bir az girintili-çıxıntılıdır, aşağıdakından daha uzundur, üçdilimlidir. Toxumu sayca azdır (hər yuvada 10-20 ədəd), uzununa yu-murtavarıdır, 1,25-1,5 mm uzunluqda, 0,7-0,8 mm enindədir.

Adi dişlicə əsasən tarlalarda, çəmənliklərdə, yol kənarlarında, bataqlıq yerlərdə, dəmir yolunun enişlərində, arx kənarlarında, yağın yamaclarında yayılmışdır [8, s. 530]. Culfa və Ordubad rayonlarında tez-tez rast gəlinir. Culfa rayonunda Teyvaz, Baş-kənd, Ordubad rayonunda isə Kotam, NüsNüs kəndləri ətrafından, Sarıtəpələr və Xorxat



dağlarının ətəklərindən toplanılmışdır. Ar-tıq nəmli, bataqlıqlaşmış yerlərdə *Persi-caria hydropiper* Spach, *Plantago major* L., *Capsella bursapastoris* Medik., *Ment-ha aquatica* L., *Nasturtium officinale* R.Br., *Menyanthes trifoliata* L. və b. bitkilərlə bir yerdə qarışıq fitosenozlar, assosiasiyalar və mikroqruplaşmalar əmələ gətirir. Quru otlı yamaclara, yol kənarlarına ya-xınlaşdıqca bitkiliyin növ tərkibi kəskin

dəyişir. Belə sahələrdə kserofit və kseromezofit bitkilər arasında komponent kimi iştirak edir. Burada ən çox müşahidə olunan bitkilər: *Stachys inflata* Benth., *Phlomis pungens* Willd., *Teucrium polium* L., *Galium verum* L. və b. diqqəti cəlb edir.

Adi dişlicə balverən bitkidir. Çiçəyin nektar istehsalı 0,03 mq, bitki – 2,8 mq, bütöv bitkidə – 0,6 kq/ha. Bir çiçəkli budaqda 50,1 çiçək vardır. Nektarda şəkər 51,5% təşkil edir. Tozcuğun məhsuldarlığı 0,1 mq, bitkininki isə 11,3 mq-dır. Bitkinin 124 çiçəyindən 106 balverən, 6 tək arı və 12 eşşək arısının istifadə etdiyi qeyd olunmuşdur. Bal arısı bir uçuşda bal çidanını doldurarkən, 2068 çiçəyə qonaraq yuvadan çıxıb qayı-dınca 75% nektar sərf edir və pətəyə (yuvaya) 16,1 mq nektar gətirir [9].

Yapışqanlı makrosirindion – *Macrotyrindion glutinosum* (Bieb.) Rothm [*Odontites glutinosa* (Bieb.)] 10-30 sm hündürlükdə birillik bitkidir. Yarpaqları qarşı-qarşıya-dır, oturaqdır, dar xəttidir, bütövkənarlıdır, qısa tükcüklüdür və vəzilidir. Çiçəkləri na-zikdir, lətlidir, sünbülvarıdır, birtərəfli çiçəkqrupuna malikdir, qısa saplaqlıdır, oturaq-dır; çiçəkaltlığının yarpaqcıqları xətti-lansetvarıdır, kasacıqdan uzundur. Tac sarıdır,

uzun nazik borusu ilə kasacıqdan 2 dəfə uzundur, yuxarı dodaq başlıqlıdır, aşağıdakı yuxarıdan uzundur, küt yumurtavarı üçdilimlidir. Toxumu 1,5 mm uzunluqdadır, uzununa tillidir. VII-VIII aylarda çiçəkləyir, VIII ayda meyvə verir. Azərbaycanda, ancaq muxtar respublikada – orta və yuxarı dağ qurşaqlarında (d.s.h. 2800 m-dək) otlu yamaclarda yayılmışdır. Krimdən təsvir edilmişdir [8, s. 531]. Bu növ olduqca nadirdir.



Ordubad rayonunun Fəhlə dərəsi adlanan sahədə 2680-2700 m yüksəklikdə rast gəlinir. Növün ikinci yayılma sahəsinə Şahbuz rayonunun Qanlıgöl ətrafı və Keçəl dağ ərazisində rast gəlinmişdir.

Ortantella – Orthanthea Rauschert (A.Kellr.) – yarım parazit birillik bitkidir. Avropada və Kiçik Asiyada 3, Qafqazda 2, Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan MR-də 1 növü yayılmışdır.

Oşə ortantellası – *Orthanthea aucheri* (Boiss.) Rauschert – sıxılmış qısa tükcüklü birillik bitkidir. Gövdəsi düz, nazik, ortadan aşağıya doğru budaqlı, 20-35 sm hündürlükdədir. Yarpaqları qarşı-qarşıya, oturaqdır, nazikdir, dar xəttidir, kənarları bükülmüşdür, bütövkənarlıdır, nahamardır. Çiçəkləri sünbülvarı birtərəfli çiçəkqrupunda toplanmışdır, aralıdır, qısa saplaqlıdır və ya oturaqdır. 8-10 mm uzunluqda olan tac, tünd-qırmızı, ikidodaqlı, borucuqdan qısa, yuxarı dodaq dəbilqəşəkillidir, dalğalıdır, aşağı uzunsov-oval üçdilimlidir. Erkək-ciklər tacdan çıxmır, saplarının $2/3-3/4$ hissəsi tacın borucuğuna yapışmışdır. Toxumlar 2 mm uzunluqda, uzunsov, zəif uzununa yivlidir. (V)VI-VIII aylarda çiçəkləyir, VII-VIII aylarda meyvə verir [8, s. 530]. Kserofitdir. Coğrafi tipi: Kiçik Asiya.

Naxçıvan MR-də – aşağı və orta dağ qurşaqlarında (d.s.h. 2000 m-dək), quru qayalı və daşlı yamaclarda yayılmışdır. Turan Ermənistanından təsvir edilmişdir. Oşə ortantellası da yapışqanlı makrosirindion kimi az rast gəlinən nadir bitkidir. Şərur rayonunun Qaraquş, Ardıcdağ və Kəngərli rayonunun Çalxanqala ərazisindən toplanmışdır.

Fəsilənin digər bir çox növləri kimi, qeyd etdiyimiz növlər də qiymətli bəzək, bəlvərən və dərman bitkiləridir. Yapışqanlı makrosirindion – *Macrosyrindion glutinosum* (Bieb.) Rothm və Oşə ortantellası – *Orthanthea aucheri* (Boiss.) Rauschert növlərinin qorunmasına ehtiyac vardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Nəbiyeva F.X. Scrophulariaceae Juss. fəsiləsinin bəzi cinslərinə daxil olan perspektiv növlər və onlardan səmərəli istifadə imkanları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 4, s. 130-137.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1967, с. 451-549.
4. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней России. Т III: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные), Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2004, 520 с., с. 170-221.
5. Конспект флоры Кавказа / Под ред. Г.Л.Кудряшова, И.В.Таганова. Т. V, Санкт-Петербург-Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012, с. 201-311.

6. Красная Книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. А.М.Бородин. Т. I, Москва: Лесная промышленность, 1984, 394 с.
7. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народнохозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
9. Флора Азербайджана. Т. VII, 1957, 646 с.
10. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Норичниковые&oldid=82870845>

Фатмаханум Набиева

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ, ВХОДЯЩИХ В РОДА МАРЬЯННИК, ОРТАНТЕЛЛА, МАКРОСИРИНДОН И ЗУБЧАТКА СЕМЕЙСТВА НОРИЧНИКОВЫХ

В статье даны сведения о видах родов (*Melampyrum* L., *Odontites* Lutw., *Macrosyrindon* Rothm., *Ortanthella* (A.Keller) сем. *Scrophulariaceae* Juss. Распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики. Изучены их таксономическая структура, биологические, фитоценологические и морфологические особенности, а также их пространственные области и географические типы. Среди них имеются медоносные и ценные декоративные виды. Макросириндон клейкая и ортантелла оше распространены в Азербайджане только в Начыванском Автономной Республике. Марьянник кавказский и зеленоколосьй являются кавказскими эндемичными видами.

Ключевые слова: род, вид, систематическая структура, жизненная форма, биологические, фитоценологические, морфологические, полезный.

Fatmakhanum Nabiyeve

THE SYSTEMATIC ANALYSIS OF SPECIES BELONGING TO MELAMPYRUM, ORTANTELLA, MACROSYRINDONE AND ODONTITES GENERA OF THE SCROPHULARIACEAE FAMILY

In the paper there have been analyzed the life forms, taxonomic structure, biological, phytocenological, morphological features of species belonging to the *Melampyrum* L., *Odontites* Lutw., *Macrosyrindon* Rothm., *Ortanthella* (A.Keller) Rauschert genera included to the *Scrophulariaceae* Juss. family, there have also been given useful properties and geographical types, their spread area. Some of these species are ornamental and melliferous. Species such as, *Macrosyrindon glutinosum* and *Ortanthella aucheri* are spread only in Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Melampyrum caucasicum* and *M. chlorostachyum* species are Caucasian endemics.

Keywords: genus, species, systematic structure, life form, biological, phytocenological, morphological, useful.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏNVƏR İBRAHİMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enver_ibrahimov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MEŞƏSALMA İLƏ ƏLAQƏDAR RAYONLAŞDIRILMASI

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində meşəsalma ilə əlaqədar ilk dəfə olaraq rayonlaşdırılma aparılmışdır. Bu zaman ərazi 4 rayona (Arazboyu düzənliyin meşəsalma rayonu, Sədərək-Ordubad dağətəyi meşəsalma rayonu, Axura-Kotam orta dağlıq meşəsalma rayonu, Dərələyəz-Zəngəzur yüksək dağlıq meşəsalma rayonu) ayrılmaqla onların qısa xarakteristikası verilmişdir. Rayonlar üzrə ağac və kolların tərkibi müəyyənləşdirilmiş və xəritə sxemi hazırlanmışdır.

Açar sözlər: *Meşəsalma ilə əlaqədar rayonlaşdırma, təbii-iqlim şəraiti, ağac və kol bitkiləri, növ tərkibi.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşəsiz ərazilərində qoruyucu meşəsalma işlərinin aparılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Son zamanlarda ərazinin fiziki-coğrafi şəraitinin öyrənilməsi nəticəsində zəngin materiallar toplanılsa da regionda meşə bitkiliyi üzrə xüsusi tədqiqatlar aparılmamışdır. Yarımsəhra ərazilərin meşələşdirilməsi, quru, suvarılan və suvarılmayan rayonlarda tarla qoruyucu meşə zolaqlarının salınması, həmçinin dağlarda meşələrin bərpası, meşə bitkiliyi şəraitinə görə muxtar respublika ərazisini rayonlara bölməyi işləyib hazırlamaq aktual məsələlərdən biridir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ədəbiyyat məlumatlarında [1, s. 239; 5, s. 63-68; 7, s. 315-425; 8, s. 162-165] Azərbaycanın meşəbitmə şəraitinə görə rayonlaşdırması aparılarkən, əsas diqqət meşələrin həllinə geobotaniki-landşaft baxımından yanaşılmışdır. Aparılan araşdırmalar nəticəsində muxtar respublikanın meşəsalma ilə əlaqədar rayonlaşdırılması aparılmış və ərazi 4 rayona ayrılmaqla onların qısa xarakteristikası verilmişdir (xəritə-sxem).

Xəritə sxem



Ümumiyyətlə, ayrılmış meşəsalma rayonları meşəçilik qaydalarının və meşə əkinlərinin aparılmasında istiqamətverici vasitə hesab olunmalıdır.

Arazboyu düzənliyin meşəsalma rayonu. Arazboyu düzənlik muxtar respublika ərazisinin 32 faizini təşkil edərək şimal-qərbdə Ağrı düzənliyi ilə birləşir. Bu qurşaq bütöv bir düzənlik halında olmayıb, respublika daxilində bir necə yerdə – Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının meridian istiqamətində uzanan qolları və ya yüksəklikləri vasitəsilə bir sıra maili düzənliklərə (Sədərək, Şərur, Kəngərli, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa, Yayıcı, Aza, Dəstə, Ordubad və s.) ayrılır (xəritə-sxem). Sıx əhaliyə, münbit torpağa malik olan bu düzənlik Naxçıvan MR-in kənd təsərrüfatında mühüm rol oynayır. Bu maili düzənliklərin ümumi sahəsi 10 min hektara qədər olub, 600-1100 m hündürlükləri əhatə edir və orta hündürlüyü 600-800 m-dir. Kəskin kontinental iqlimə malik olan Arazboyu düzənliklərdə orta aylıq temperatur yanvarda $-4-6^{\circ}\text{C}$, iyulda $27-28^{\circ}\text{C}$ olur. Havanın ən alçaq temperaturu -33°C -lik şaxta Naxçıvan ərazisində, həmçinin ən yüksək-mütləq maksimum temperatur olan 44°C -lik isti də Arazboyu düzənliklərdə müşahidə edilir. Yağıntıların illik miqdarı Arazboyu düzənliklərdə 220-250 mm olur. Arazboyu düzənliklərdə qışı soyuq, yayı isti-quraq keçən yarımsəhra və quru-çöl iqlimi hakimdir. Vegetasiya dövründə rütubət çatışmazlığının ən böyük kəmiyyəti Arazboyu düzənliklərdə və ona yaxın ərazilərdə müşahidə olunur. Burada rütubət çatışmazlığı 600-700 və 700-800 mm təşkil edir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında iqliminin quruluşu ilə seçilən Arazboyu düzənliklərdə iyun-iyul aylarında 20-25 mm yağıntı düşür.

Arazboyu maili düzənliyində ibtidai-boz, allüvial-çəmən və tünd-çəmən karbonatlı torpaqlar yayılmışdır. Bəzi yerlərdə çınqıllıqlara və şoranlıqlara da təsadüf edilir. Arazboyu düzənliyində bəzi yerlərdə aydın seçilən səhralıq elementləri ilə yanaşı bitkililiyin yarımsəhra tipi formalaşmışdır və digər ərazilərə nəzərən bura bitkiliyin kəsad zonası hesab olunur. Akademik A.A.Qrossheym [6, s. 431] Arazboyu düzənliyini haqlı olaraq “quru subtropiklər” zonasına aid etmişdir. Lakin bu düzənliyin meşə bitkiliyi şəraiti özünəməxsusluğu ilə fərqləndiyi üçün, onu müstəqil meşə bitkiliyi rayonu olaraq ayırdıq. Xüsusilə qışı soyuq, yayı isti-quraq keçən kontinental iqlim, atmosfer yağıntılarının qıtlığı rayonda meşə salmanın həyata keçirilməsi üçün müxtəlif ağac və kolların seçilməsini vacib şərt kimi qarşıya qoyur. Burada meşə salma işləri apararkən suvarma suyunun məhdud ehtiyatları da nəzərə alınmalıdır. Seçilən ağac və kollar hər şeydən əvvəl kifayət qədər quraqlığa davamlı və istiyə dözümlü olmalıdır. Həmçinin, rayonda şoranlaşmış torpaqlar da nəzərə alınaraq, assortimentdə duza davamlı ağac cinsləri üstünlük təşkil etməlidir.

Arazboyu düzənliyin meşə örtüyü rayonunun hüdudları daxilində edafik şəraitin müxtəlifliyinə əsaslanaraq aşağıdakı ərazilərdə meşəsalma işlərinin aparılması daha məqsədəuyğun olardı:

1. Şərqi Arpaçayın akkumulyativ düzənliklərində əsasən də yataqboyu ərazilərinə meşəsalma üçün daha əlverişli hesab olunan qədim-suvarılan allüvial boz torpaqları;
2. Naxçıvançayın yatağı boyu (1100 m hündürlüyə qədər) allüvial çöküntülər üzərində meşə sahələrinin salınması;
3. Naxçıvançaydan şərqi Ordubadçayın mənsəbinə qədər boz torpaqlar üzərində meşə zolağının salınması;
4. Böyükdüz maili düzənliyinin meliorasiya olunmuş su tutar ərazilərdəki torpaqlar (şoran və şorakətli torpaqlar istisna olmaqla);
5. Sədərək maili düzənliyinin (1100 m hündürlüyə qədər), Araz çayına qədər dağətəyi zonada meliorasiya olunmuş boz torpaqlar, şoran və şorakətli torpaqlarda meşə bitkiləri ilə yanaşı bəzi meyvə (badam, yıd, alça, püstə və s.) bağlarının salınması;

6. Culfa-Ordubad maili düzənliyinin çəmən-boz torpaqlar üzərində keçmiş meyvə bağlarının bərpası;

Arazboyu düzənliyin meşə örtüyü rayonunda meşəsalma üçün lazım olan ağac və kollar seçilsə də onların tətbiqi istiqamətində təcrübi işlərin aparılmasına ehtiyac vardır. Bununla yanaşı rayonda mövcud olan yaşıllıq zonalarının və bağların olması, burada bəzi ağac növlərinin istifadəsi üçün imkanlar yaradır [3, s. 60-77; 4, s. 120-124]. Suvarma yolu ilə burada soyuğa, quraqlığa və duza davamlı ağac və kolların becərilməsi mümkündür. Əsas ağac və kollardan *Juniperus communis* L., *J. oblonga* Bieb., *J. Polycarpos* C.Koch, *Ephedra procera* Fisch. & C.A.Mey., *Berberis vulgaris* L., *Platan orientalis* L., *Quercus boissieri* Reut. [*Q. araxina* (Trautv.) Grossh.], *Q. iberica* Stev., *Juglans regia* L., *Tamarix hohenackeri* Bunge, *T. kotschy* Bunge, *T. meyeri* Boiss., *T. ramosissima* Ledeb., *Populus euphratica* Oliver, *P. alba* L., *Salix triandra* L., *S. excelsa* S.G.Gmel., *S. purpurea* L., *S. caspica* Pall., *Ulmus glabra* Huds., *U. minor* Mill., *Ficus carica* L., *Morus alba* L., *Celtis glabrata* Stev. ex Planch., *Amelanchier fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. transcaucasicus* Pojark., *Crataegus atrosanguinea* Pojark., *C. meyeri* Pojark., *C. zangezura* Pojark., *Malus domestica* Borkh., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pyrus communis* L., *P. oxyprion* Woronow, *P. salicifolia* Pall., *P. demetrii* Kuth., *P. fedorovii* Kuth., *Rosa canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. marschalliana* Sosn., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. azerbajdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *R. ibericus* Juz., *Sorbus persica* Hedl., *S. turcica* Zinserl., *Punica granatum* L., *Acer campestre* L., *A. ibericum* Bieb., *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey., *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A.Mey., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. orientalis* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Vitis sylvestris* C.C.Gmel., *Lonicera iberica* Bieb., *L. caprifolium* L., *Fraxinus excelsior* L., *Jasminum fruticans* L. növlərinə üstünlük verilməlidir. Qeyd edilən bütün ağac və kol növləri muxtar respublikanın dağlıq ərazilərində yabani halda bitir və ya oazislərdə becərilir [2, s. 84-96].

Səderək-Ordubad dağətəyi meşəsalma rayonu. Səderək-Ordubad dağətəyi meşəsalma rayonu 1100-1500 m hündürlükdə yerləşməklə şimal-qərbdə Vəlidağ, Dəhnə, Ucubiz, Sarıdağ və Bozağıl dağlarından başlayaraq, ensiz zolaq şəklində uzanır. Naxçıvançayla Əlincəçay arasındakı sahədə isə xeyli genişlənir. Rayon cənub-qərb istiqaməti boyunca tədricən alçalaraq maili düzənliyə keçir (xəritə-sxem).

Rayonda yayı quraq keçən soyuq yarımsəhra və quru bozqır iqlim müşahidə edilir. Burada iqlimin bütün göstəriciləri yarımsəhra landşaftının inkişafına əsaslı zəmin yaratmışdır. Rayonda yay mövsümü isti olub 4-5 ay davam edir. Günəş şüasının illik miqdarı 2800 saat, havanın illik orta temperaturu 14-12 dərəcə, ən soyuq ayın (yanvar) orta aylıq temperaturu mənfi 4-6 dərəcəyə ən isti ayın (iyul) orta temperaturu 25-27°C təşkil edir. İllik yağıntıların miqdarı 250-300 mm, mümkün buxarlanma isə 1000-1200 mm-ə çatır. İl ərzində hava temperaturunun mütləq minimumu 30°C-dən aşağı, mütləq maksimumun isə 43°C dərəcəyə çatması burada bəzi bitki növlərinin inkişafına mənfi təsir göstərir.

Ərazidə əsasən boz, çəmən-boz, şoran və şorakətli torpaqlar inkişaf etmişdir. Bitki örtüyündə yovşanlı və yovşanlı-şoranlı yarımsəhra, seyrək şoranlı-səhra, dağ-kserofit (friqanoid) və efemer bitkiləri üstünlük təşkil edir. Rayonda meşə təsərrüfatının istiqaməti hər şeydən əvvəl meşənin qoruyucu xüsusiyyətlərinin güclənməsinə və meşələrin ekoturizm əhəmiyyətinə yönləndirilməlidir. Bununla belə, burada tərkibcə daha qiymətli növlərin və meyvə ağaclarının daxil edilməsi ilə mövcud meşə sahələrinin köklü dəyişdirilməsi perspektivlidir. Bu zaman ayrı-ayrı yerlərdə az əhəmiyyətli meşələrin daha qiymətli mədəni bitkiçilik və meşə əkinləri ilə əvəz edilməsi əhəmiyyətli təsərrüfat tədbirlərindən biridir.

Sədərək-Ordubad dağətəyi meşəsalma rayonunda badam, yunan qozu, alça, gilənarın iştirakı ilə xüsusişmiş meşə təsərrüfatların yaradılması məqsəduyğundur.

Meşəsalma üçün yerli iqlimə uyğun olan aborijen ağac və kollardan *Juniperus communis* L., *J. oblonga* Bieb., *J. polycarpus* C.Koch, *Ephedra procera* Fisch & C.A.Mey., *E. aurantiaca* Takht. & Pachom., *Berberis densiflora* Boiss. & Buhse, *B. sphaerocarpa* Kar. & Kir., *Platan orientalis* L., *Quercus boissieri* Reut. [*Q. araxina* (Trautv.) Grossh.], *Q. macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen, *Juglans regia* L., *Tamarix hohenackeri* Bunge, *T. meyeri* Boiss., *Populus euphratica* Oliver, *P. nigra* L., *Salix triandra* L., *S. caprea* L., *S. aegyptiaca* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. minor* Mill., *Ficus carica* L., *Morus alba* L., *Celtis caucasica* Willd., *C. glabrata* Stev. ex Planch., *Ribes biebersteinii* Berl. ex DC., *Amelanchier fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *A. nairica* Fed. Takht., *Cerasus araxina* Pojark., *C. avium* (L.) Moench, *C. microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. multiflorus* Bunge, *Crataegus atrosanguinea* Pojark., *C. meyeri* Pojark., *C. pallasii* Griseb., *C. pontica* C.Koch, *Malus domestica* Borkh., *M. orientalis* Uglitzk., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pyrus acutiserrata* Gladkova, *P. communis* L., *P. medvedevii* Rubtz., *P. oxyprion* Woronow, *P. salicifolia* Pall., *P. georgica* Kuth., *P. demetrii* Kuth., *P. fedorovii* Kuth., *Rosa canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. haemisphaerica* Herrm., *R. nisami* Sosn., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. azerbajdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *Rubus caesius* L., *Sorbus caucasica* Zinserl., *S. graeca* (Spach) Lodd.ex Schauer, *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. turcica* Zinserl., *Spiraea crenata* L., *Punica granatum* L., *Acer campestre* L., *A. hyrcanum* Fisch. & C.A.Mey., *A. ibericum* Bieb., *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey., *Rhus coriaria* L., *Euonymus latifolia* (L.) Mill., *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A.Mey., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. orientalis* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Vitis sylvestris* C.C.Gmel., *Viburnum lantana* L., *Lonicera iberica* Bieb., *L. caprifolium* L., *Fraxinus excelsior* L., *Jasminum fruticans* L. növlərindən istifadə edilməsi daha məqsəduyğundur. Meşəsalmanın başlıca istiqaməti tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının, müdafiə xarakterli meşə talalarının, suvarma kanallarının ətrafının və subasarların ağaclandırılması, tuqay meşələrinin bərpasından ibarətdir.

Yerli iqlim şəraitinə uyğun olan seçilmiş ağac və kolların müxtəlif növlərindən (istiyə dözümlü, quraqlığa davamlı) istifadəsi nəzərə alınmalıdır. Toxum materialları və tinglər yaşayış məntəqələrinin yaşıllıq sahələrindən və tuqay meşələrindən tədarük edilməklə təmin edilə bilər.

Nəzərdə tutulmuş rayonda alçaqboylu ağac və kolluqlardan ibarət yaşıllıq zonaları aqrotexniki qaydalara uyğun olaraq ilkin 2-3 il müddətində süni suvarılma aparılmaqla yaradılması məqsəduyğundur.

Axura-Kotam orta dağlıq meşəsalma rayonu. Axura-Kotam orta dağlıq meşəsalma rayonu Naxçıvan Muxtar Respublikasının 1500-2200 metrə qədər hündürlükləri əhatə etməklə, mərkəz və cənub-şərq hissəsini əhatə edir (xəritə-sxem).

Rayon çox mürəkkəb geoloji quruluşa malikdir. Onun şimal-qərb hissəsi devon, karbon, yura, tabaşir, paleogen və neogen dövrlərinin əhəngdaşlarından, qumdaşlarından, dolomitlərdən, gilli şistlərdən və vulkan mənşəli süxurlardan təşkil olunmuşdur.

Burada yayı quraq keçən soyuq iqlim üstünlük təşkil edir. İllik orta temperatur 6-10°C dərəcəyə, iyulun orta aylıq temperaturu əsasən 25°C dərəcəyə, yanvar ayının orta temperaturu isə -6°C dərəcədən -10°C dərəcəyə qədər çatır. Mütləq maksimum temperatur 28°C-ilə 35°C arasında dəyişir. Yağının illik miqdarı 300-500 mm arasında tərəddüd edir. İl ərzində buxarlanma çatışmazlığı 700-500 mm-dir.

Ərazidə əsas yeri dağ-şabalıdı, dağ-meşə qəhvəyi tipik və qələviləşmiş torpaq

növləri tutur. Axura-Kotam orta dağlıq meşə örtüyü rayonunda dağ kserofit (friqanoid) bitkiləri, kəklikotu, topal, taxılkimilər, Pallas murdarçası, bozqır çəmənlər otları üstünlük təşkil edir. Burada talalar şəklində meşədən sonrakı bozqırlaşmış çəmənlər və çox az sahə tutan enliyarpaqlı meşələrdə inkişaf etmişdir. Rayon kserofil-friqanoid bitkiliyinin yüksək inkişafı ilə xarakterizə olunur. Yamaclarda primitiv skelet torpaqların üstünlüyü töküntülərin və qayaların landşaftla bolluğu dağ çaylarının vadiləri boyunca bağlar oazislər ilə fərqlənir. Çayların vadisi boyunca meşəsalma seçmə yolu ilə suayırıcı yamaclarda terrasların salınması və suvarılmasının həyata keçirilməsi ilə mümkündür.

Rayonun mərkəzi hissəsində Nəsirvaz, Ərəfsə, Biçənək, Kükü kəndləri ətrafında daha əlverişli meşə bitkilik şəraiti var. Vadilər və dərələr boyunca meşə talaları oazislər, bağlar, yamaclarda isə dəmyə əkinçiliyinin sahələrinə rast gəlinir.

Yamacların meşələşdirilməsi və eroziya əleyhinə zolaqların salınması üçün yerli ağac və kollardan *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch, *J. oblonga* Bieb., *J. pygmaea* C.Koch, *J. polycarpus* C.Koch, *J. foetidissima* Willd., *Ephedra procera* Fisch. & C.A.Mey., *Berberis densiflora* Boiss. & Buhse, *B. iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. vulgaris* L., *Platan orientalis* L., *Quercus iberica* Stev., *Q. macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen, *Juglans regia* L., *Tamarix hohenackeri* Bunge, *T. kotschyi* Bunge, *Populus euphratica* Oliver, *P. tremula* L., *P. gracilis* Grossh., *Salix triandra* L., *S. caprea* L., *S. caspica* Pall., *Ulmus glabra* Huds., *U. minor* Mill., *Morus alba* L., *Celtis caucasica* Willd., *C. glabrata* Stev. ex Planch., *Ribes biebersteinii* Berl. ex DC., *Amelanchier fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *A. nairica* Fed. Takht., *Cerasus araxina* Pojark., *C. avium* (L.) Moench, *C. microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. meyeri* Pojark., *C. saxatilis* Pojark., *C. transcaucasicus* Pojark., *Crataegus caucasica* C.Koch, *C. rhipidophylla* Gand., *C. meyeri* Pojark., *C. orientalis* Pall. ex Bieb., *C. pentagyna* Waldst. & Kit., *C. pontica* C.Koch, *C. zangezura* Pojark., *C. tournefortii* Griseb., *Malus domestica* Borkh., *M. orientalis* Uglitzk., *Mespilus germanica* L., *Padus avium* Mill., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pyrus acutiserrata* Gladkova, *P. caucasica* Fed., *P. communis* L., *P. medvedevii* Rubtz., *P. nutans* Rubtz., *P. oxyprion* Woronow, *salicifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss., *P. georgica* Kuth., *P. pseudosyriaca* Gladkova, *P. zangezura* Maleev, *P. demetrii* Kuth., *P. fedorovii* Kuth., *Rosa canina* L., *R. haemisphaerica* Herrm., *R. marschalliana* Sosn., *R. nisami* Sosn., *R. rapinii* Boiss. & Bal., *R. pulverulenta* Bieb., *R. zangezura* P. Jarosch., *R. azerbajdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *Rubus caesius* L., *R. ibericus* Juz., *Sorbus boissieri* Schneid., *S. caucasica* Zinserl., *S. graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer, *S. kusnetzovii* Zinserl., *S. persica* Hedl., *S. roopiana* Bordz., *S. subfusca* (Ledeb.) Boiss., *S. turcica* Zinserl., *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L., *Punica granatum* L., *Acer campestre* L., *A. ibericum* Bieb., *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey., *Rhus coriaria* L., *Euonymus europaea* L., *E. latifolia* (L.) Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Rh. pallasii* Fisch. & C.A.Mey., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. orientalis* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Viburnum lantana* L., *Lonicera iberica* Bieb., *L. caprifolium* L., *Fraxinus excelsior* L., *Jasminum fruticans* L. növlərindən istifadə etmək lazımdır. Rayonda yamacların meşələşdirilməsi, mövcud meşələrin qorunması və bərpası üçün geniş tədbirlər həyata keçirmək vacibdir. Bu tədbirlər aşağıdakılardır:

1. qədim meşəaltı sahələrdə meliorativ tədbirlər tətbiq etməklə həmin ərazilərdə meyvəçiliyin və üzümçülüyn inkişafı üçün daha əlverişli şərait yaratmaq olar;

2. çayların və bulaqların debitini artırmaq məqsədilə onların ətrafında meşə zolaqlarının salınması ilə buxarlanmanı azaltmaq mümkündür;

3. sel hadisələri, torpaqların yuyulması və eroziya hadisələri ilə mübarizə. Bu məqsədlə meylliyi çox olan bu rayonda kök sistemi daha çox inkişaf edən ağac və kol-

ların aqrotexniki qaydada əkilməsi bu təbii proseslərin qarşısını ala bilər;

4. təsərrüfat əhəmiyyətinə görə daha qiymətli və iqtisadi səmərəsi olan ağacların salınması. Bu məqsədlə şose yollarının kənarlarında, çay dərələrində və yamaclarda daha əhəmiyyətli badam, qoz, zoğal, yemişan, iydə, çaytikanı, zirinc, sumaq və s. ağac və kolların salınması perspektivli hesab olunur. Xüsusən mərkəzi rayonlarda yerli yabanı bitkilərdən (yabanı badam, armud, alma, alça və s.) ibarət meyvə bağlarının yaradılmasına böyük diqqət verilməlidir.

Dərələyəz-Zəngəzur yüksək dağlıq meşəsalma rayonu. Bu meşəsalma rayonu orografik cəhətdən bir-birindən kəskin fərqlənən Anadolu dağ sisteminin davamı olan Dərələyəz və Kiçik Qafqazın bir hissəsi Zəngəzur dağ silsiləsini əhatə edir. Rayonun orta hündürlüyü 3200 metrə çatır (xəritə-sxem).

Rayon ərazisində 10°C-dən yuxarı temperaturlu günlər cəmi 2 ay davam edir. Vegetasiya dövrünün başladığı aprel ayında orta temperatur 4°C ilə -10°C arasında dəyişir. Avqustda isə temperatur rayonun aşağı sərhədində 18°C-dən yüksək zonada 5°C-yə kimi aşağı düşür. Orta mütləq minimum temperatur -23°C-27°C-dir. Atmosfer yağıntılarının orta illik miqdarı 2500-3000 m hündürlüklərdə 650-800 mm, 3500 m yüksəklikdə isə 600-700 mm təşkil edir. Vegetasiya dövründə isə yağıntıların miqdarı 300-500 mm arasında dəyişir. Ərazinin nisbi nəmlənməsi əvvəlki rayonlara nisbətən xeyli artıqdır (100-200%). Rayon davamlı və qalın qar örtüyünə malik olduğuna görə qar sularından suvarma məqsədləri üçün istifadə edilməsinə geniş imkan vardır.

Dağ tundra iqliminə malik olan qayalı-daşlıq ərazilərdə bitki örtüyü inkişaf etməmişdir və iqlim şəraiti burada meşəçiliyin inkişafı üçün uyğun deyildir. Nisbətən aşağı hissələrdə ardıc kollarına rast gəlmək olur. 3000 metrədən yuxarı olan sahələrdə əsas yeri qayalıqlar tutur.

Rayonda dağ çimli-çəmən torpaqları geniş yayılmışdır. Burada yüksək dağlıq subalp və alp çəmənlikləri, çəmən bozqır və daşlı-çınqıllı sahədə bitən qayalıq bitkiləri inkişaf etmişdir.

Bu rayonda tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, meşəsalma tədbirləri 2200-3000 m hündürlüklərdə, əsasən çay dərələrində və yamaclarda hakim küləklərin təsir edə bilməyəcəyi ərazilərdə, dağların şimal ekspozisiyasında aparılması mümkündür.

Rayonda dərələr boyunca alp və subalp çəmənlikləri, meşə talaları və sıx kolluqların mövcudluğu ilə xarakterizə olunur. Yaşayış məntəqələrinin ətrafında meyvə bağlarına tez-tez rast gəlinir. Şimal ekspozisiyaları yamacların ətəklərində dəmyə əkinçiliyi inkişaf etmişdir. Biçənək-Nəsirvaz sahəsində iqlim şəraitinə uyğun olaraq meşəsalmanı suvarma aparmadan sahilboyu terraslarda inkişaf etdirmək mümkündür.

Meşəsalma məqsədi ilə yerli yabanı ağac və kollardan olan *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch, *Juniperus oblonga* Bieb., *J. pygmaea* C.Koch, *J. polycarpos* C.Koch, *J. foetidissima* Willd., *Berberis iberica* Stev. & Fisch. ex DC., *B. vulgaris* L., *Quercus iberica* Stev., *Q. macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen, *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L., *P. nigra* L., *Salix alba* L., *S. excelsa* S.G.Gmel., *S. caprea* L., *Ulmus glabra* Huds., *Ribes biebersteinii* Berl. ex DC., *Amelanchier ovalis* Medik., *Cerasus araxina* Pojark., *C. avium* (L.) Moench, *C. incana* (Pall.) Spach, *Cotoneaster multiflorus* Bunge, *C. saxatilis* Pojark., *C. transcaucasicus* Pojark, *Crataegus meyeri* Pojark., *C. orientalis* Pall. ex Bieb., *C. zangezura* Pojark., *Malus orientalis* Uglitzk., *Padus avium* Mill., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pyrus caucasica* Fed., *P. nutans* Rubtz., *P. salicifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss., *P. megrica* Gladkova, *Rosa canina* L., *R. chomutoviensis* Chrs-han. & Laseb., *R. nisami* Sosn., *R. tuschetica* Boiss., *R. azerbajdzhanica* Novopokr. & Rzazade, *Rubus ibericus* Juz., *Sorbus caucasica* Zinserl., *S. graeca* (Spach) Lodd.ex

Schauer, *S. persica* Hedl., *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L., *Acer campestre* L., *A. ibericum* Bieb., *Euonymus latifolia* (L.) Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Viburnum lantana* L., *Lonicera iberica* Bieb., *L. caucasica* Pall., *Fraxinus excelsior* L. növlərindən istifadə edilə bilər. Nəzərə almaq lazımdır ki, bunlar həmçinin meliorativ əhəmiyyət də daşıya bilər. Təsvir etdiyimiz meşəsalma rayonunda aşağıdakı tədbirlər görülməlidir:

1. Kükü, Biçənək, Ərəfsə, Nəsirvaz kəndləri arasındakı dağ zolaqlarında talalar şəklində meşələrin bərpası və inkişafı. Bu meşələr böyük susaxlayıcı eroziya əleyhinə və ekoturizm əhəmiyyəti daşıyırlar.

2. meşələr və onların bərpası çay vadilərinin, dərələrin və kənd ətrafı oazislər arasındakı sahələrdə həyata keçirilməsi. Burada əsas məqsəd eroziya ilə mübarizə və torpaqların mühafizəsidir.

3. eroziya ilə mübarizə və mədəni əkinçiliyin (üzümçülük, meyvə bağları və s.) inkişaf etdirilməsi məqsədilə suayırıcı yamaqların meşələndirilməsi üzrə geniş təsərrüfat tədbirlərinin aparılması. Bu zaman terrassalmanın müxtəlif üsullarından istifadə edilir.

4. yabanı alma, armud, badam, yemişan, alça, zirinc və s. növlərdən istifadə etməklə meşə bağların yaradılması.

Suvarılma aparılmadan yüksək dağ ətəyi qurşaqlarında yerli ağac və kollardan istifadə etməklə qoruyucu əhəmiyyətli meşəsalmanın aparılması mümkündür.

Beləliklə, Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşəsalma ilə əlaqədar rayonlaşdırılmasından aydın olur ki, meşəsalma prosesi Arazboyu düzənlik, Sədərək-Ordubad, Axura-Kotam meşəsalma rayonlarında bu tədbiri həyata keçirmək geniş ərazidə mümkün olduğu halda, Dərələyəz-Zəngəzur yüksək dağlıq hissəsində isə meşəsalma prosesi iqlim amillərindən asılı olaraq lazımi aqrometeoroloji şərait olmadığından bu tədbiri həyata keçirmək qismən mümkündür.

Meşəsalmanın muxtar respublikada geniş ərazidə aparılması üçün müvafiq rayonlarda uyğun tingçiliklərin yaradılması məqsəduyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası. Milli Atlas. Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi. Bakı Kartoqrafiya Fabriki. Bakı, 2014, 444 s.
2. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminin ağac və kolları // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, № 2, s. 84-96.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə çılpaqtoxumlu bitkilərin rolu // "Aqrar elmin inkişafı, ərzaq təhlükəsizliyi və ətraf mühitin mühafizəsində beynəlxalq əməkdaşlıq" mövzusunda 8-ci beynəlxalq elmi-praktik konfrans (03-04 oktyabr 2016-cı il), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, 2016, s. 120-124.
5. Асадов К.С. Лесорастительное районирование Азербайджана // AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, 2011, c. 8, s. 63-68.
6. Гроссгейм А.А. Растительные ресурсы Кавказа. Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1946, 672 с.
7. Прилипко Л.И. Лесная растительность Азербайджана. Баку: АН Азерб. ССР, 1954, 488 с.

8. Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана. Баку: Элм, 1970, 170 с.

Анвар Ибрагимов

РАЙОНИРОВАНИЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ В СВЯЗИ С ЛЕСОНАСАЖДЕНИЕМ

Впервые в связи с лесоразведением проведено районирование территории Нахчыванской Автономной Республики. В настоящем разделяя территорию на 4 района (район лесоразведения Приаразской низменности, район лесоразведения Садарак-Ордубадского предгорья, район лесоразведения Ахура-Котамского среднегорья, район лесоразведения Даралаяз-Зангезурского высокогорья), дана их краткая характеристика. Установлен видовой ассортимент деревьев и кустарников и составлен их карта-схема.

Ключевые слова: *районирование в связи с лесоразведением, природно-климатические условия, древесные и кустарниковые растения, видовой состав.*

Anvar Ibrahimov

REGIONALIZATION OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC IN CONNECTION WITH AFFORESTATION

There have been carried out the regionalization in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic for the first time. At that time, giving their brief characteristics the area have divided into 4 districts (the afforestation district of Araz Plain, the afforestation district of Sadarak-Ordubad foothills, the afforestation district of Akhura-Kotam middle-mountainous, the afforestation district of Daralayaz-Zangazur high-mountainous forest). The species composition of trees and shrubs in the districts have been identified and a map scheme has been prepared.

Keywords: *regionalization in the connection with afforestation, natural climatic conditions, woody and shrubby plants, species composition.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

HUMİRƏ HÜSEYNOVA
AMEA Botanika İnstitutu,
E-mail: humire83@mail.ru
GÜLNARƏ BAHADURLU
Əkinçilik ET İnstitutu,
E-mail: gbahadurlu@mail.ru
ELŞAD QURBANOV
Bakı Dövlət Universiteti
E-mail: elshad_g@rambler.ru

ŞİMALİ XƏZƏR SAHİLİNDƏ SİYƏZƏN RAYONU BÖYÜK VƏ KİÇİK HƏMYƏ KƏNDƏTRAFI ÖRÜŞLƏRİN BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN TƏDQIQATI

Məqalədə, heyvandarlıq üçün yem sahələri kimi istifadə edilən yarımşəhra, şəhra, çəmən və su-bataqlıq bitkiliyinin xüsusiyyətləri və onun fitosenoloji prinsipə əsasən təsnifat sxemi təsvir edilmişdir. 4 bitkilik tipi, 7 formasiya qrupu və 17 assosiasiya müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqat obyektı Siyəzən rayonu Xəzəryanı sahil zonasının şimal hissəsinin Böyük və Kiçik Həmyə kəndlərinin ətraf örlüşləri olmuşdur. Tədqiqatlar nəticəsində 3 əsas bitkilik formasiyası aşkar edilmiş, onların məhsuldarlığı hesablanmışdır. Siyəzən rayonu ərazisindəki kəndətrafi örlüşlərin bitkiliyindən səmərəli istifadə yolları üzrə tədbirlər tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *fitosenoz, formasiya, assosiasiya, dominant, subdominant, haloft, psammofit, kserofit.*

Respublikada əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi ilə bağlı heyvandarlığın (qoyunçuluq və maldarlığın) inkişafı üçün təbii yem sahəsi olan kəndətrafi örlüşlərin səmərəli istifadəsi üçün geobotaniki tədqiqatların aparılması mühüm iqtisadi əhəmiyyətə malikdir.

Müvafiq tədqiqatların aparılması “Dövlət torpaq kadastrı, torpaqların monitorinqi və yer quruluşu haqqında” qanunda, “Azərbaycan Respublikasında torpaqların elektron kadastr uçotu informasiya sisteminin yaradılması və rəqəmsal kadastr xəritəsinin tərtib olunması qaydaları”nda, həmçinin ölkə Prezidentinin 13 iyul 2016-cı il tarixli sərəncamı ilə təsdiqlənmiş “Azərbaycan Respublikasında daşınmaz əmlakın kadastr sisteminin inkişafı, torpaqdan istifadənin və onun mühafizəsinin səmərəliliyinin artırılmasına dair 2016-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı”nın həyata keçirilməsi üzrə “Tədbirlər Planı”nda qarşıya qoyulmuşdur.

Bu baxımdan aparılan elmi-tədqiqat işinin məqsədləri üzrə təlimat və metodoloji tələblərə münasib Şimali Xəzər sahilində yerləşən Siyəzən inzibati rayonunun Böyük və Kiçik Həmyə inzibati-ərazi dairəsində (İƏD) eyni adlı bələdiyyənin örlüş sahələrində 2018-ci ilin may və iyul aylarında geobotaniki tədqiqatlar yerinə yetirilmişdir. Buna görə də geobotaniki yaxud fitosenoloji tədqiqatlar zamanı aşağıdakılar müəyyənləşdirilmişdir:

– 1:50000, 1:100000 miqyasda Böyük və Kiçik Həmyə inzibati-ərazi dairəsinin yer quruluşu planı, torpaq və topoqrafik xəritələri üzərində marşrut üsulu ilə geobotaniki xüsusiyyətləri;

– təbii fitosenozların növ tərkibi və quruluşu; bitki örtüyünün məhsuldarlığı; əsas yem bitkilərinin qidalılığı; ölümlərin yükü və tutumu; səmərəli istifadəsi və yaxşılaşdırılması tədbirləri.

Araşdırmalardan görünür ki, Azərbaycanın təbii yem sahələrinin ümumi sahəsi 3396,4 min hektar olub, bu da respublika ərazisinin 39,3%-ni təşkil edir. Bundan 113,4 min ha biçənəklər, 1460 min ha qış otlaqları, 589,5 min ha yay otlaqları və 1233,4 min ha kəndətrafi ölümlərdən ibarətdir. Siyəzən rayonu ərazisindəki kəndətrafi ölümlərin ümumi sahəsi 18667,0 hektardır. O cümlədən, Böyük və Kiçik Həmyə İƏD-də 8420,0 ha ölümlər tədqiq olunmuşdur.

Ölümlə sahələrində yovşanlı-qarağanlıq (*Artemisietum-Salsolosum*), sarsazanlı-qış otulu-duzlaq çoğanlıq (*Halocnemeta-Petrosimometum-Salicerniosum*) və dəvəayağılı-qış otulu-qaçaqayırılıq (*Limonietum-Petrosimometum-Alluopusosum*) formasıyalarının bitki örtüyü səciyyəvi “obyektlər” kimi seçilmişdir [3, 7].

Aparığımız geobotaniki tədqiqatlar zamanı təlimat və metodikalara istinad etməklə ölümlə sahələrinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri müəyyənləşdirilmişdir [1, 9, 7, 14].

Tədqiqatların aparılmasında əsas məqsəd Böyük və Kiçik Həmyə ölümlə sahələrində geniş arealda yayılan və yem keyfiyyətinə görə fərqli olan (əvvəldə qeyd edilən) formasıyaların növ tərkibi və quruluşu qeydə alınmış, təsnifatı açıqlanmış, ölümlə otarılma müddəti, məhsuldarlığı və qidalılığına əsasən tutumu aşkar olunmuş, səmərəli (düzgün) istifadəsi və yaxşılaşdırılması tədbirlərinə dair tövsiyələr hazırlanmışdır. Tədqiq olunan fitosenozlardan toplanmış herbarilər yeni sisteməlik taksonlara uyğun olaraq “Флора Азербайджана” [13] üzrə təyin edilmiş, növlərin adı S.K.Çerepanova [15], habelə V.C.Hacıyev və T.E.Qasimovaya [2] görə verilmişdir.

Azərbaycan Respublikasının şərqində, o cümlədən Böyük Qafqaz sıra dağları ilə Xəzər sahilində olan Samur-Şabran ovalığının florası və bitki örtüyü barədə elmi araşdırmalar S.D.Ağacanov [11], L.İ.Prilipko [12], E.S.Şükürov [10], E.M.Qurbanov, Hüseynova [8, 5] və başqa tədqiqatçı alimlərin əsərlərində əks olunmuşdur. Böyük və Kiçik Həmyə bələdiyyəsinin ümumi istifadəsində olan ölümlə sahələri şimaldan Beşdam İƏD-i, şimal-şərqdən Xızı rayonunun torpaqları və cənubdan Xəzər dənizinin sahil zolağı ilə sərhədlənir. Siyəzən rayonunun Böyük və Kiçik Həmyə Şimali Xəzər sahilində ən geniş ərazidə yayılan ölümlə sahələrinə malikdir [9]. Odur ki, həmin sahələrdə qeydə alınmış bitki örtüyü Xəzər dənizinin kənarından Samur-Abşeron kanalına qədər tədqiqat “obyektlər”ində yayılmışdır. Rayon ərazisinin iqlimi əsasən yayı quraq keçən mülayim-isti yarımsəhra və quru çöl tipinə aiddir; havanın orta illik temperaturu 12-13°C və yağıntının miqdarı 308 mm-dir [6]. Onu da qeyd etmək vacibdir ki, iqlim amili bitki örtüyünün quruluşu, məhsuldarlığı, yem keyfiyyəti və ölümlə sahəsinin otarma müddətinə bilavasitə təsir göstərir [4, 6]. Ərazinin relyefi az maili düzən, çökəklik, dalğavarı düzən, qumsal təpələr və təpəliklərdən ibarət olub, dəniz səviyyəsindən hündürlüyü – 28 m-dən 60 m-dək dəyişir. Çöl tədqiqatları müddətində qeydə alınmış təbii fitosenozlar (özümlə sahələri bitki örtüyünün təsnifatına dair sxemdən göründüyü kimi) boz-çəmən, çəmən-boz, şoran, qumsal və bataqlı torpaqlarda formalaşmışdır (cədvəl 1). Öncə qeyd edilən ekoloji amillər, həmçinin Xəzər dənizi sahilində qum [2] təpəlikləri, az maili düzəndə şoranlaşmış torpaqlar, neftlə çirklənmiş sahələri [2], eləcə də ərazidən keçən Samur-Abşeron kanalı, Bakı su kəməri və s. tədqiq olunmayan yerlər relyefin dəyişməsində mühüm rol oynayır [8, 10].

Böyük və Kiçik Həmyə kəndətrafi örüş sahələri bitki örtüyünün təsnifatına dair sxemi

Şifri	Tədqiqat obyektləri	Bitkilik tipləri	Formasiya qrupları	Assosiasiyalar
1	2	3	4	5
I. Quru subtropik bozqır və yarımsəhra zonasının bitkiliyi				
S-II-2	Samur-Abşeron kanalı ilə Dib kəndin 1,5 km məsafədə çəmən-boz torpaqda	I. Yarımsəhra	Yovşanlı-qarağanlıq (Artemisietum-Salsolosum)	Ətirli-yovşanlı-ağacvarı şoragəliyi (Artemisietum lerchiana-Salsolosum dendroides)
S-III-5	Quba-Bakı şosesi-dəmir yolu Xəzər dənizindən 3 km məsafədə zəif şorakətləşən çəmən-boz torpaqda	Yarımsəhra	Yulğunlu-dəvə-tikanlı-qarağanlıq (Tamarixeta-Alhagietum-Salsolosum)	Çoxbudaqlı yulğunlu-adi dəvə-tikanlı-ağacvarı şoragəliyi (Tamarixeta ramosis-sima-Alhagietum pseudoalhagi-Salsolosum dendroides); çoxbudaqlı yulğunlu-adi dəvə-tikanlı (Tamarixetum ramosissima-Alhagiosum pseudoalhagi); adi dəvə-tikanlı-ağacvarı şoragəliyi (Alhagietum pseudoalhagi-Salsolosum dendroides)
II. Dənizkənarı qumluq zonasının bitkiliyi				
S-III-6	Böyük və Kiçik Həmyə kəndin örüş sahəsi-"Göl"ün ətrafı ilə Xəzər sahili qumluqlara qədər şoran torpaqda	II. Səhra II.1. Şoragəli səhra	Yulğunlu-sarsazanlı-duzlaq çoğanlıq (Tamarixeta-Halocnemum-Salicorniosum)	Çoxbudaqlı yulğunlu-şişkinləşmiş sarsazanlı-Avropa duzlaq çoğanlığı (Tamarixeta ramosissima-Halocnemum strobilaceum-Salicorniosum europaea); çoxbudaqlı yulğunlu-şişkinləşmiş sarsazanlı (Tamarixetum ramosissima-Halocnemum strobilaceum); şişkinləşmiş sarsazanlı-Avropa duzlaq çoğanlığı (Halocnemum strobilaceum-Salicorniosum europaea)
S-III-30 Ataçay hövzəsi	Bakı-Xaçmaz şosesi ətrafında şoran torpaqda	II.1. Şoragəli səhra	Sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq (Halocnemeta-Petrosimometum-Salicorniosum)*	Şişkinləşmiş sarsazanlı-budaqlı qışotulu-Avropa duzlaq çoğanlığı (Halocnemeta strobilaceum-Petrosimometum brachiata-Salicorniosum europaea); şişkinləşmiş sarsazanlı-budaqlı qışotuluğu (Halocnemum strobilaceum-Petrosimometum brachiata); budaqlı qışotulu-Avropa duzlaq çoğanlığı (Petrosimometum brachiata-Salicorniosum europaea)
S-III-44	Xəzər sahilin-dən 2 km məsafədə, qumsalda	II.2. Dənizkənarı psammofit səhra	Sarmaşıqlı-arquziyalıq (Convolvulum-Argusiosum)	İran sarmaşıqlı-Soqdiyan arqu-ziyalığı (Convolvulum persica-Argusiosum sogdiana)
S-III-41	Samur-Abşeron kanalı-Quba Bakı şosesinə kimi, kiçik göllərin ətrafı, şorakətləşən çəmən-boz torpaqda	III. Çala-çəmən	Dəvəayağılı-qışotulu-qaçañçıyırılıq (Limonieta-Petrosimometum-Alluopusosum)	Xəzər dəvəayağılı-budaqlı qışotulu-şoran qaçañçıyırılıq (Limonieta caspicum-Petrosimometum brachiata-Alluopusosum littoralis); xəzər dəvəayağılı-budaqlı qışotuluğu (Limonieta caspicum-Petrosimometum brachiata); budaqlı qışotulu-şoran qaçañçıyırılıq (Petrosimometum brachiata-Alluopusosum littoralis)
III. Dənizkənarı intozonal bitkiliyi				
I-I-11	Ataçay höv-zəsində Böyük və Kiçik Həmyə kəndətrafi "göl"dən meşə zolağından Xəzər dənizinin sahilində, çəmən-bataqlı torpaqda	IV. Su-bataqlıq	Yulğunlu-yovşanlıcıqlıq (Tamarixeta-Artemisietum-Yuncusosum)	Çoxbudaqlı yulğunlu-qəcəc yovşanlı-sahil cıqlığı (Tamarixeta ramosissima-Artemisietum arenaria-Yuncusosum littoralis); çoxbudaqlı yulğunlu-qəcəc yovşanlı (Tamarixetum ramosissima-Artemisietum arenaria); qəcəc yovşanlı-sahil cıqlığı (Artemisietum arenaria-Yuncusosum littoralis)

Qeyd: * işarəsi məhsuldarlığı təyin olunmuş formasiyalar hesab olunur.

Çöl tədqiqatları zamanı qeydə alınmış Böyük və Kiçik Həmyə bələdiyyəsinin kəndətrafi örüşlərinin bitkiliyində 4 bitkilik tipi, 7 formasiya qrupları və 17 assosiasiyaların cəmlənməsi müəyyənləşdirilmişdir (cədvəl 1).

Fitosenozların məhsuldarlığı biçim və model üsulu ilə təyin olunmuşdur [3]. Yovşanlı-qarağanlıq, sarsazanlı-qışotulu-duzlaq coğanlıq və dəvəayağılı-qışotulu-qaçançayırılıq formasiyalarının növ tərkibi və quruluşu aşağıda səciyyələnir.

1. Yovşanlı-qarağanlıq (*Artemisietum-Salsolosum*) formasiyasının növ tərkibində 21 növ ali çiçəkli bitkilər rast gəlinir (geobotaniki təsvir 1); növlərin biomorfoloji yaxud həyati formaları üzrə təhlilinə [6, 13] əsasən 3 növ (14,3%) kollar, 1 növ (4,7%) yarım-kol, 2 növ (9,5%) kolcuqlar, 4 növ (19,1%) çoxillik, 2 növ (9,5%) ikiillik və 9 növ (42,9%) birillik otlara aiddir. Ekoloji analizə görə eyni sayda növlərdən 7 növ (33,3%) halofitlər, 8 növ (3,1%) kserofitlər, 5 növ (23,8%) mezokserofitlər və 1 növ (4,8%) mezofitlə təmsil olunur. Bu formasiyanın dominantı ağacvarı şoragə yaxud qarağan (*Salsola dendroides* (C.A.Mey.) Mog. – bolluğu 3-4 bal, subdominantı isə ətirli yovşan (*Artemisia lerchiana* Web.) hesab edilir ki, onun bolluğu 2-3 bal ilə qiymətləndirilir (cədvəl 2).

Geobotaniki təsvir № 1

Yovşanlı-qarağanlıq formasiyasının növ tərkibi və quruluşu (*Salsola dendroides* (C.A.Mey.) Mog. dominantlığı ilə); Siyəzən rayonu ərazisi Zarat bələdiyyəsi kəndətrafi örüş sahəsi, şorakətli, çəmən-boz torpaqda (10 may 2018-cı il).

Cədvəl 2

Yovşanlı-qarağanlıq formasiyasının növ tərkibi və quruluşu

№	Biomorf növlər	Ekoloji qruplar	Bolluğu (bal ilə)	Mərtəbəlilik və orta hündürlük (sm-lə)	Fenoloji fazası
Kollar					
1.	<i>Suaeda dendroides</i> (C.A.Mey.) Mog.	halofit	1-2	II (80)	veq.
2.	<i>Tamarix ramosissima</i> Lebed.	mezokserofit	1	I (150)	çiç.
3.	<i>Caragana grandiflora</i> (Bieb.) DC.	halofit	1	II (70)	çiç.
Yarımkollar					
4.	<i>Salsola dendroides</i> (C.A.Mey.) Mog.	mezokserofit	3-4	II (65)	veq.
Kolcuqlar					
5.	<i>Salsola ericoides</i> (Mog.) İljin.	halofit	1-2	II (75)	veq.
6.	<i>Salsola nodulosa</i> (Mog.) İljin.	halofit	1	II (30)	veq.
7.	<i>Artemisia lerchiana</i>	kserofit	2-3	III (20)	veq.
8.	<i>Alhagi pseudoalhagi</i> (Bieb.) Fisch	mezokserofit	1-2	II (50)	veq.
9.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	mezofit	1-2	III (25)	çiç.
10.	<i>Alluopus reflexiaristata</i> (Nevski.) Nevski.	mezokserofit	1-2	III (20)	çiç.
İkiillik otlar					
11.	<i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.) DC.	mezokserofit	1-2	II (70)	çiç.
12.	<i>Silubum marianum</i> (L.) Gaerth.	kserofit	1	II (65)	çiç.
13.	<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach.	halofit	1-2	III (30)	çiç.
14.	<i>Hordeum leporinum</i> Link.	kserofit	1-2	III (25)	çiç.
15.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin.	kserofit	1-2	III (20)	çiç.
16.	<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	kserofit	1-2	III (15)	pax.yet.
17.	<i>Xanthium strumarium</i> L.	kserofit	1	III (45)	çiç.
18.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.	kserofit	1	II (35)	çiç.
19.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her	kserofit	1	III (15)	çiç.
20.	<i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaerth.) Nevski.	halofit	1	III (10)	çiç.
21.	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartaliniş	halofit	1	III (5)	çiç-pax.yet.

Qeyd: "Veq." – vegetasiya, "Çiç" – çiçəklənmə, "pax.yet" – paxla yetişmə mənasını bildirir.

Bitki örtüyünün quruluşuna yaxud strukturuna əsasən I mərtəbəsi və ya yarusunda qarağan və II mərtəbəsində isə ətirli yovşan qeydə alınmışdır. Ot örtüyünün orta hündürlüyü 20-30 sm və ümumi layihə örtüyü yaxud sıxlığı 60-80% arasında dəyişir.

2. Sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq (*Halocnemeta-Petrosimonietum-Salicorniosum*) formasiyasının növ tərkibində 19 növ ali çiçəkli bitkilər rast gəlinir ki, bundan 3 növ (15,8%) kollar, 1 növ (5,3%) kolcuq, 1 növ (5,3%) yarımkol, 5 növ (26,3%) çoxillik, 1 növ (5,3%) ikiillik və 8 növ (42,1%) otlardır (təsvir 2). Həmin formasiyada 10 növ (52,6%) halofitlər, 4 növ (21,0%) kserofitlər, 4 növ (21,0%) mezokserofitlər və 1 növ (5,3%) psammofitlərlə təmsil olunurlar (cədvəl 3).

Bu formasiyanın dominantı Avropa duzlaq çoğanı (*Salicornia europaea* L.) – bolluğu 3-4 bal, subdominantı budaqlı qışotu (*Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge.) – bolluğu 2-3 bal və şişkinləşmiş sarsazan (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.) – bolluğu 2 bal ilə qiymətləndirilir.

Bitki örtüyünün I mərtəbəsində çoxbudaqlı yulğun (*Tamarix ramosissima* Lebed.), II mərtəbəsində kol çərən (*Suaeda dendroides* (C.A.Mey.) Mog.), ağacvari şoran-qə yaxud qarağan (*Salsola dendroides* (C.A.Mey.) Mog.), yarpaqsız öldürqən (*Anabasis aphylla* L.) və s. eləcə də III mərtəbəsində ətirli yovşan (*Artemisia lerchiana* Web.), tikanlı kəvər (*Capparis herbacea* Willd.) və s. növlər rast gəlinir. Ot örtüyünün orta hündürlüyü 10-30 sm; ümumi layihə örtüyü 50-70% arasında dəyişir.

Geobotaniki təsvir № 2

Sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq formasiyasının növ tərkibi və quruluşu (*Salicornia europaea* L. dominantlığı ilə); Siyəzən rayonu ərazisində Böyük və Kiçik Həmyə kəndətrafi örüş sahəsi, şoran torpaqda (10 may 2018-cı il).

Cədvəl 3

Sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq formasiyasının növ tərkibi və quruluşu

№	Biomorf növlər	Ekoloji qruplar	Bolluğu (bal ilə)	Mərtəbəlilik və orta hündürlük (sm-lə)	Fenoloji fazası
Kollar					
1.	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb.	halofit	2	II (40)	veq.
2.	<i>Tamarix ramosissima</i> Lebed.	mezokserofit	1	I (150)	çiç.
3.	<i>Suaeda dendroides</i> C.A.Mey.) Mog.	halofit	1-2	II (80)	veq.
Kolcuqlar					
4.	<i>Anabasis aphylla</i> L.	halofit	1	II (70)	çiç.
Yarımkollar					
5.	<i>Salsola dendroides</i> (C.A.Mey.) Moq.	mezokserofit	1-2	II (75)	veq.
Çoxillik otlar					
6.	<i>Limonium meyeri</i> (Boiss.) O.Kuntze.	halofit	1-2	II (60)	çiç.
7.	<i>Artemisia lerchiana</i> Web.	kserofit	1-2	III (30)	veq.
8.	<i>Alhagi pseudoalhagi</i> (Bieb.) Fisch.	mezokserofit	1	II (55)	veq.
9.	<i>Euphorbia boissbriana</i> (Woronow) Prokh.	kserofit	1	II (50)	çiç.
10.	<i>Capparis herbacea</i> Willd.	kserofit	1	III (20)	çiç.
İkiillik otlar					
11.	<i>Melilotus polonicus</i> (L.) Pall.	psammofit	1	II (40)	çiç.
Birillik otlar					
12.	<i>Salicornia europaea</i> L.	halofit	3-4	III (30)	veq.
13.	<i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Bunge.	halofit	2-3	III (20)	veq.
14.	<i>Climacoptera crassa</i> (Bieb.) Botsch.	halofit	1-2	III (15)	veq.
15.	<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Karst.	halofit	1-2	III (10)	çiç.

Kəndətrafi örüş sahələrində (181,0 hektar) yovşanlı-qarağanlıq formasiyasının məhsuldarlığı (11,0 sent/ha), 100 kq quru yemdə yem vahidi (53,34/56,26), örüşün otarma yaxud istifadə müddəti (245 gün), kiçik buynuzlu mal-qaranın gündəlik yem normasının (1,3 yem vahidi) və iri buynuzlu mal-qaranın yem normasının (3,9 yem vahidi) qəbul olunması ilə örüş sahəsinin bir hektarında yükü (1,8/0,7 baş), tutumu (326/127 baş) davar və qaramal aşkar edilmişdir.

Sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq formasiyasının bitki örtüyünün yayıldığı örüş sahələrində (103,0 ha) məhsuldarlığı (5,5 sent/ha), 100 kq quru yemdə yem vahidi (52,79/55,40), otarma müddəti (245 gün), davarın gündəlik yem normasının (1,3 yem vahidi) və qaramalın yem normasının (3,9 yem vahidi) qəbul olunması ilə örüş sahəsinin bir hektarında yükü (0,9/0,3 baş) və tutumu (93/31 baş) kiçik və iribuynuzlu mal-qara müəyyən edilmişdir.

Dəvəayağılı-qışotulu-qaçañçayırılıq formasiyasına xas bitki örtüyünün yayıldığı örüş sahələrində (178,0 ha) məhsuldarlığı (7,5 sent/ha), 100 kq quru yemdə yem vahidi (41,88/44,33), otarma müddəti (245 gün), davarın gündəlik yem normasının (1,3 yem vahidi) və qaramalın yem normasının (3,9 yem vahidi) qəbul olunması ilə örüş sahəsinin bir hektarında yükü (1,0/0,4) və tutumu (178/71 baş) müəyyən edilmişdir.

Onu da əlavə etmək lazımdır ki, ərazinin kəndətrafi örüşlərin məhsuldarlığı hava-nın temperaturu, yağıntının miqdarı və s. iqlim şəraiti, habelə mədəni-texniki vəziyyə-tindən (təmiz, kollu, şoran örüşlər) asılı olaraq yaz və payız mövsümləri üzrə dəyişir. O cümlədən, örüşlərin normadan artıq otarılması, səmərəsiz istifadə olunması səbəbinə gö-rə orada mal-qaranın yemədiyi zərərli, zəhərli bitkilərin arealı genişlənmiş və məhsul-darlığı aşağı düşmüşdür. Bu cür mənfi proseslərin (davam edən suksessiyanın) qarşısını almaqdan ötrü sözügedən örüşlərin səmərəli istifadəsi, səthi və kökündən yaxşılaşdırıl-masına dair aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədyönlü hesab olunur:

- formasiyaların sahəsi və örüşün yükü və tutumuna müvafiq halda yovşanlı-qa-rağanlıq fitosenozunda (təmiz örüşdə) hissə-hissə, yaxud güzlərlə otarmanın tətbiqi;

- sarsazanlı-qışotulu-duzlaq çoğanlıq və dəvəayağılı-qışotulu-qaçañçayırılıq for-masiyasında (kollu və şoran örüşdə) səthdən və kökündən yaxşılaşdırılması tədbirlərinin aparılmasını;

- zərərli və zəhərli bitkilərin çiçəkləmədən öncə mexaniki və bioloji üsulla tə-mizlənməsi;

- torpaq-iqlim şəraiti, eləcə də geobotaniki göstəricilərə əsasən yaxşılaşdırılan örüş sahələrinə əsas yem bitkilərinin toxumlarının hektara 1-2 və 2-5 kq səpmək.

Eyni zamanda torpağın su-hava rejimini tənzimləmək, aqrotexniki qaydalara mü-nasib üzvi və mineral gübrələri verməli. Ot örtüyünün bərpası və vegetasiyasından son-ra otarmağa başlamaq, həmçinin səmərəli istifadəsi tədbirlərinin tətbiqi tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin tipoloji təsnifat vahidlərinin indeks-ləri, şərti və rəng işarələrinə aid təlimat. Bakı: Vətən, 2004, 48 s.
2. Hacıyev V.C., Qasımova T.E. Azərbaycan florasının lüğəti. Bakı: Elm, 2008, 269 s.
3. Hacıyev V.C., Hətəmov V.V., Qurbanov E.M. Təbii yem sahələrinin geobotaniki təd-qiqat metodikası. Bakı: Bakı Universiteti, 1995, 52 s.
4. Hətəmov V.V. Azərbaycanın otlaq ekosistemləri və qorunması. Bakı, 2000, 184 s.
5. Hüseynova Z.H. Samur-Şabran ovalığı florası və bitkiliyinin ekoloji xüsusiyyətləri. Biol. üzrə fəlsəfə dok. dis. avtoref. Bakı, 2014, 23 s.

6. Məmmədov Q., Yusifov E., Xəlilov M., Kərimov V. Azərbaycan ekoturizm potensialı. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, 360 s.
7. Qurbanov E.M., Cabbarov M.T. Geobotanika. Bakı: Bakı Dövlət Universiteti, 2017, 320 s.
8. Qurbanov E.M., Hüseynova H.Z., Əliyeva A.B. Samur-Şabran ovalığının dənizkənarı qumlu səhra bitkiliyi // AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2013, c. 11, № 1, s. 254-259.
9. Siyəzən rayonunun inzibati ərazisində aparılmış torpaq islahatı ilə əlaqədar dövlət, bələdiyyə və xüsusi mülkiyyətə verilən torpaqların xəritəsi (miqyas 1:50000). Bakı: Azərbaycan dövlət yer quruluşu layihə İnstitutu, 2002.
10. Şükürov E.S. Azərbaycanın şimal-şərq rayonlarının florası, bitki örtüyü, biomüxtəlifliyinin qorunması və səmərəli istifadə edilməsi. Biol. elm. nam. diss. avtoref. Bakı, 2003, 26 s.
11. Агажанов С.Д. Флора и растительность приморских песков Азербайджана и их значение для закрепления и освоения песков. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Баку, 1967, 32 с.
12. Прилипко Л.И. Растительный покров Азербайджана. Баку: Елм, 1970, 170 с.
13. Флора Азербайджана. Тт. I-VIII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1950-1961.
14. Ярошенко П.Д. Геоботаника (основные понятия, направления и методы). Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1961, 474 с.
15. Cerepanov S.K. Vascular Plants of Russia and Agrosent states the former USSR. North. American Branch Cambridge University press, p. 9.

Гумира Гусейнова, Гульнара Бахадурлу, Эльшад Гурбанов

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫГОНОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛ БОЛЬШОЙ И МАЛЫЙ ГАМИА В СΙΑЗАНСКОМ РАЙОНЕ СЕВЕРНОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЫ КАСПИЯ

В статье излагаются особенности полупустынной, пустынной, чально-луговой и водно-болотной растительности и её классификационная схема на основе фитоценологического принципа, которые используются как кормовые угодья для скота.

Выделено 4 типа сообществ, относящихся к 7 группам формаций и 17 ассоциаций.

Объектами исследования были территории присельских выгонов сёл Большой и Малый Гамиа Сиязанского района северной части прибрежной полосы Каспия. В результате исследований выявлено 3 основных растительные формации и их урожайность.

Рекомендуются мероприятия пути рационального использования растительности присельских выгонов Сиязанского района.

Ключевые слова: *фитоценоз, формация, ассоциация, доминант, субдоминант, галофит, псаммофит, ксерофит.*

Humire Huseynova, Gulnara Bahadurlu, Elshad Gurbanov

**STUDY OF PLANT COVER IN VICINITIES OF THE VILLAGES OF
GREAT AND SMALL GAMIA IN THE SIYAZAN DISTRICT OF THE
NORTHERN CASPIAN COAST**

The paper describes the characteristics of semi-desert, desert, meadow-meadow and wetland vegetation and its classification scheme based on the phytocenological principle, which are used as fodder lands for livestock.

Four types of communities belonging to 7 groups of formations and 17 associations were identified.

The objects of study were the territories of the near-pasture pastures of the villages of Great and Small Gamia of the Siyazan region of the northern part of the Caspian coastal zone. As a result of the research, 3 main vegetation formations and their yield were identified.

The recommended measures are ways of rational use of vegetation in the village pastures of the Siyazan region.

Keywords: *phytocoenosis, formation, association, dominants, suddominants, halophytes, psam-mophytes, xerophyte.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

PƏRVİZ FƏTULLAYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: p_fatullaev@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ YUMŞAQ BUĞDA HİBRİDLƏRİNİN MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİNƏ GÖRƏ ÖYRƏNİLMƏSİ

2017-2018-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yumşaq buğdanın 38 hibridi və 14 sortu, Azərbaycan ETƏ İnstitutundan alınmış müxtəlif mənşəli 32 yumşaq və bərk buğda sort nümunələri üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiq edilən buğda sort və hibridlərinin məhsuldarlığını təyin etmək üçün toxumlar AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində səpilmişdir. Səpin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə aparılmışdır. Bitkilərin vegetasiya müddəti, bitkinin boyu, məhsuldar gövdələrin sayı, sünbülün uzunluğu, sünbüldə olan sünbülcüklərin sayı, sünbülün çəkisi, sünbüldə olan dənin kütləsi, sünbüldə dənin sayı və 1000 dənin kütləsi müqayisəli analiz edilmişdir. Biomorfoloji əlamətlərin orta qiymətləri eyni genotipə aid 30 bitki üzərində ölçülməklə təyin edilmişdir.

Açar sözlər: *yumşaq buğda, hibrid, sort, məhsuldarlıq, sünbül elementləri, struktur analiz.*

Əkinçiliyin əsas vəzifəsi onun daim intensivləşdirilməsi – məhsuldarlığın yüksəldilməsi, torpağın münbitliyini yaxşılaşdırmaqla ümumi kənd təsərrüfatı məhsulunun istehsalını artırmaq, bu zaman məhsul istehsalına mane olan amillərin təsirini minimuma endirməkdir. Məhsul sortun başlıca göstəricilərindən biri olub, öz növbəsində onun bir sıra komponentlərindən – vahid sahəyə düşən bar verən bitkilərin miqdarından, sünbüllərin sayından və s. formalaşır [11, s. 78-85; 4, s. 3-20]. Yüksək məhsul əldə etmək üçün buğda bitkiləri ən azı 3 əsas şərtə cavab verməlidir: xarici faktorların əlverişsiz təsirinə müvəffəqiyyətlə dözə bilmək; mühitin əlverişli şəraitindən maksimal istifadə etmək; yüksək məhsuldarlığa malik olmaq və onu istehsalat əkinlərində saxlaya bilmək.

Məhsuldarlığın kəmiyyət əlamətləri xarici amillərin təsiri altında dəyişkənliyə məruz qalsa da genetik bir əlamətdir. Xarici amillərin, becərmə şəraitinin və sortun genetik xüsusiyyətinin təsiri altında bitkilərin məhsuldarlıq elementlərinin dəyişməsi ilə bağlı olaraq seleksiyanın ilkin dövründə sortun dəyərinin əvvəlcədən qiymətləndirilməsi və hibridləşdirilməsi üçün seçimdə əsas komponentlər kimi məhsulun ətraflı analizi və onun strukturunun analizi aparılmalıdır [7, s. 3-17].

Hər bir seleksiya işinin son məqsədi yüksək məhsuldar sortlar yaratmaqdır. Məhsuldarlıq istənilən seleksiya proqramının başlıca göstəricisi olduğundan bu əlamət seleksiyaçıları tərəfindən daima əsas amil kimi götürülür. Tanınmış seleksiyaçıların nailiyyətlərinin analizi göstərir ki, seleksiya işlərində daha uğurlu nəticələr əldə etmək üçün qabaqcıl elmi metodlardan, zəngin və genetik cəhətdən müxtəlif olan ilkin materiallardan istifadə edildikdə daha uğurlu nəticələr əldə edilmiş olur. Y.Lellinin fikrinə görə, seleksiya işlərində buğda bitkisinin valideyn formaları seçilərkən aşağıdakı əsas komponentlər: rüşeymin ölçüsü, cücərmə qabiliyyəti, kökcüklərin sayı və inkişaf sürəti; vahid sa-

həyə düşən bir bitkidəki məhsuldar sünbüllərin sayı; əsas və yan sünbüllərdə dənlərin orta sayı, dənin orta kütləsi, əsas və yan sünbüllərin 1000 dəninin kütləsi arasındakı fərq nəzərdən keçirilməlidir [8, s. 79-102]. Son illərdə məhsuldarlığın yüksəldilməsinə istiqamətlənmiş seleksiya işlərində yarpaqların, yarpaq qınlarının, gövdə səthinin, sünbülün və qılçıqların fotosintez fəaliyyətinin öyrənilməsinə maraq artmışdır. Akademik C.Ə.Əliyevin apardığı tədqiqatlara əsasən su stressi şəraitində məhsulun formalaşmasının həll-edici şərti müxtəlif assimilyasiyaedici orqanların, əsasən də sünbülün aktiv fotosintez fəaliyyəti ilə bağlıdır. Əkində müxtəlif buğda genotiplərində dən zülalının 60%-ə qədər sünbülün fotosintezi hesabına həyata keçirilir [3, s. 5-19].

Çoxsaylı buğda genotipləri ilə seleksiyanın təkamülü prosesində onlarda baş verən dəyişiklikləri təmin edən ən mühüm amillər müəyyən olunmuşdur. Bununla belə buğda bitkisindən yüksək məhsul almaq üçün “ehtiyat” orqanlarının kifayət qədər yüksək “həcminə” nail olmaq lazımdır [2, s. 20-29]. Sortun potensial məhsuldarlığı genetik, ekoloji və patoloji amillər kompleksindən asılı olduğu üçün onu yüksək dərəcədə təyin etmək və təsnifatını vermək çox çətin olur. Elə bu səbəbdən buğda seleksiyasında məhsuldarlığın yüksəldilməsi ən mürəkkəb vəzifələrdən biri hesab olunur. Bu da əlamətin çox mürəkkəbliyi və kompleksliyi ilə izah olunur. Ona görə də yeni yaradılmış sortların məhsuldarlığını yüksəltmək üçün böyük əmək sərf etmək lazım gəlir. Lakin bütün bunlara baxmayaraq seleksiyaçılar son illər məhsuldarlığın yüksəldilməsində böyük uğurlar əldə etmişlər. Yuxarıda şərh olunanları nəzərə alıb tədqiqatlarımızda bütün nümunələrin məhsuldarlıq göstəricilərinin öyrənilməsinə xüsusi diqqət yetirmişik.

2017-2018-ci illərdə tədqiqat materialı olaraq yumşaq buğdanın 38 hibridi və 14 sortu, Azərbaycan ETƏ İnstitutundan alınmış müxtəlif mənşəli 32 yumşaq və bərk buğda sort nümunələri Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində öyrənilməsi üçün tədqiqat işlərinə cəlb edilmişdir. Tədqiq edilən buğda sort və hibridlərinin məhsuldarlığını təyin etmək üçün toxumlar AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində səpilmişdir. Səpin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə aparılmışdır. Bitkilərin vegetasiya müddəti, bitkinin boyu, məhsuldar gövdələrin sayı, sünbülün uzunluğu, sünbüldə olan sünbülcüklərin sayı, sünbülün çəkisi, sünbüldə olan dənin kütləsi, sünbüldə dəninin sayı və 1000 dəninin kütləsi müqayisəli analiz edilmişdir. Biomorfoloji əlamətlərin orta qiymətləri eyni genotipə aid 10 bitki üzərində ölçülməklə təyin edilmişdir [1, s. 17-20; 12, s. 943-945]. Tarla şəraitində buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorofeevin [10], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [5, s. 3-84] metodikalarından istifadə edilmiş, riyazi hesablamalar B.A.Dospexova [6, s. 56-74], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifata [9, s. 3-21] görə aparılmışdır. Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmış, tədqiqat ilində sələf dincə qoyulmuş torpaqlar olmuşdur.

Azərbaycan ETƏİ alınmış yumşaq buğda hibridlərinin hibrid pitomnikindəki qı-şadavamlılıqları, məhsuldarlığı və məhsuldarlıq elementləri ətraflı surətdə müqayisəli şəkildə tədqiq olunmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yumşaq buğda hibridlərinin hibrid pitomnikdəki məhsuldarlıq elementləri

№	Hibrid	Sünbülün uzunluğu, sm	Sünböldəki dənin çəkisi, q	Sünböldəki dənin sayı, əd	1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q/4m ²	Məhsuldarlıq, q/m ²	Bitkinin hündürlüyü, sm	Qışadavamlılıq, ball
1.	Az-026-10/4×Azəri	10	2,1	51	32,6	642	160,5	100	3
2.	Qobustan×Azəri	12	1,94	42	39,0	2735	683,8	100	9
3.	Qobustan×Uğur	9	1,52	35	45,6	2545	636,3	110	9
4.	Qobustan×Diamant	13	1,19	34	30,6	1380	345,0	105	5
5.	Qobustan×Arzu	8	1,3	37	38,2	1390	347,5	90	5
6.	Diamant×Ş.Sonora	11	1,47	43	35,0	1380	345,0	125	5
7.	Saratov-29×Az-026-10/4	11	1,51	50	36,0	2100	525,0	90	7
8.	Ş.Sonora×Azəri	10	2,36	49	39,2	1392	348,0	100	5
9.	Ş.Sonora×Murov-2	8	1,7	26	30,8	1213	303,3	100	5
10.	Ş.Sonora×Saratov-29	10	1,12	35	35,8	1387	346,8	110	5
11.	Ş.Sonora×Diamant	10	1,69	48	32,8	1385	346,3	95	5
12.	Ş.Sonora×Uğur	10	2,69	53	38,8	2100	525,0	75	7
13.	Ş.Sonora×Az-026-10/4	12	2,3	60	35,5	2452	613,0	85	9
14.	Moskovskaya-39×Azov 10/4	10	1,54	38	35,6	2600	650,0	90	9
15.	Az-026-10/4×Diamant	10	2,28	58	37,8	1332	333,0	85	5
16.	Az-026-10/4×Ş.Sonora	10	2,25	59	36,2	2415	603,8	80	9
17.	Warden ×Murov	6	1,17	31	35,4	1402	350,5	105	5
18.	Yasaul×Ş.Sonora	10	1,96	50	35,2	1366	341,5	85	5
19.	Yasaul×Azəri	11	3,82	72	44,4	1391	347,8	85	5
20.	Yasaul×Az-026-10/4	11	2,16	55	37,7	1952	488,0	90	7
21.	Saratov-29×Qobustan	9	1,73	36	43,6	1415	353,8	120	5
22.	Uğur×VRN-2/ Mirbəşir	8	1,11	32	34,4	1397	349,3	80	7
23.	Qobustan×Kəmalə	9	2,14	55	33,6	1399	349,8	95	5
24.	Qobustan×Uğur/Əkinci-84	8	1,24	38	34,8	2352	588,0	80	7
25.	Uğur×Qobustan (qılçıqsız)	11	1,44	36	38,2	2120	530,0	110	7
26.	Uğur×Qobustan (qılçıqlı)	12	2,68	52	43,0	1900	475,0	100	7
27.	Uğur×VRN-1/Azəri	10	1,72	35	43,0	2852	713,0	90	9
28.	VRN-1×Pərzivan	9	1,69	41	40,4	2192	548,0	90	7
29.	Qobustan×VRN-3/Mirbəşir-128	10	1,59	45	35,6	1399	349,8	105	5
30.	Qobustan×Murov	12	2,49	55	41,6	1982	495,5	115	5
31.	Qobustan×B-152/552 qılçıqlı	10	2,34	48	41,0	1425	356,3	90	5
32.	Qobustan×BEZ/VRATSA//K..	9	1,30	30	42,0	2392	598,0	130	7
33.	Qobustan×Kəmalə/varden/08	9	1,95	48	35,0	1900	475,0	105	7
34.	Qobustan×6406/6/...	10	1,68	42	42,0	2752	688,0	110	9
35.	Warden×Qobustan (qılçıqlı)	11	1,93	48	38,0	2255	563,8	90	7
36.	Tərəqqi×Qobustan	10	2,10	52	42,2	1348	337,0	100	5
37.	VRN-2×Aran	11	2,14	48	42,6	1382	345,5	90	5
38.	VRN-1×Pərzivan-1	8	1,38	34	37,1	1375	343,8	85	5
39.	İzberdevskiy (qılçıqlı)	11	1,53	41	40,0	2109	527,3	95	7

40.	Emil (qılçıqlı)	12	1,99	49	40,4	2121	530,3	89	7
41.	AMSEL 21RF 3237....	9	2,14	42	45,8	2290	572,5	85	7
42.	Minvodı (qılşığı)	10	2,76	54	42,6	2112	528,0	100	7
43.	İzberdevskiy (qılçıqsız)	10	1,57	44	38,4	2485	621,3	85	9
44.	Volqograd (qılçıqsız)	11	2,9	44	40,8	1652	413,0	95	5
45.	Polaqiada (qılçıqsız)	10	1,47	45	38,6	2242	560,5	90	7
46.	BEZ/VRATSA//KATIA/3/	9	1,45	32	42,8	1725	431,3	95	7
47.	Appalonskaya (qılçıqlı)	10	2,2	44	40,0	2190	547,5	90	7
48.	Xlebnayabaza (qılçıqlı)	10	2,1	49	38,6	2425	606,3	85	9
49.	Tufovo (qılçıqsız)	9	1,42	36	37,0	2375	593,8	90	9
50.	Volqograd (qılçıqlı)	10	1,78	40	37,4	1394	348,5	95	3
51.	Qobustan ro/SZG//ToVVPE	8	1,92	53	34,2	1375	343,8	90	5
52.	2014 kataloq	9	2,85	66	38,4	1391	347,8	85	5

Məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici ($713,0 \text{ q/m}^2$) Uğur×VRN-1/Azəri, Qobustan×6406/6/ (688 q/m^2), Qobustan×Azəri ($683,8 \text{ q/m}^2$), Moskovskaya-39×Azov 10/4 (650 q/m^2) hibridlərində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə isə bu rəqəm $160,5\text{-}636,3 \text{ q/m}^2$ arasında tərəddüd etmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə daha yüksək göstərici $45,8 \text{ q}$ AMSEL 21RF 3237, Qobustan×Uğur ($45,6 \text{ q}$), Yasaul×Azəri ($44,4 \text{ q}$), Uğur×Qobustan (qılçıqlı) (43 q), Uğur×VRN-1/Azəri (43 q) hibridlərində müşahidə edilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm $30,6\text{-}42,8 \text{ q}$ arasında dəyişilmişdir. Bir sünböldəki dənin sayına görə daha yüksək göstərici (72 ədəd) Yasaul×Azəri, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm $26\text{-}66$ ədəd arasında dəyişmişdir. Bir sünböldəki dənlerin kütləsinə görə fərqlənən ($3,82 \text{ q}$) Yasaul×Azəri hibridi olmuşdur. Qalan hibridlərdə bu rəqəm $1,1\text{-}2,9 \text{ q}$ arasında dəyişmişdir. Yumşaq buğda hibridlərinin hibrid pitomnikindəki qışadavamlılıqları öyrənilmiş və qiymətləndirilmişdir. Öyrənilən 52 nümunə içərisində 19% nümunə çox yüksək: (qışlamadan sonra bitkilərin 90% yuxarısı salamat qalmışdır), $34,6\%$ -i yüksək: (qışlamadan sonra bitkilərin $71\text{-}80\%$ -i salamat qalmışdır), $42,3\%$ -i orta: (qışlamadan sonra bitkilərin $51\text{-}60\%$ -i salamat qalmışdır), 4% -i isə zəif: (qışlamadan sonra bitkilərin $31\text{-}40\%$ -i salamat qalmışdır) qiymətləndirilmişdir (cədvəl 3).

Qobustan×Saratov-29, Saratov-29×Ş.Sonora, Az-026-10/4×Murov-2, Diamant×Azəri, Diamant×Qobustan, Ş.Sonora×Vrno/Bəyaz, Qobustan×Warden/3/ks79483, Qobustan×6406TİB 8011332, Yasaul×Qobustan, Qobustan×Maya/nar, Qobustan×MİNN/HK/38, Qobustan×Bezostaya-1 hibridləri xəstəliklərə qarşı, xüsusən də bərk sürmə xəstəliyinə tutulduqlarından çıxdaş edilmişdir.

Cədvəl 2

Kolleksiya pitomnikində olan nümunələrin struktur analizi

№	Hibrid və sortlar	Sünbülün uzunluğu, sm	Sünböldəki dənin çəkisi, q	Sünböldəki dənin sayı, əd	1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q/m^2	Qışadavamlılıq q, ball
1.	KP-404, P-9 №-13 (bərk buğda)	6	1,37	22	65,0	616	7
2.	KP-421, P-10 №-46	6	2,7	37	52,0	580	5
3.	KP-447, Rac-91 Ab-2016	8	2,15	42	68,0	661	7
4.	(Tərtər×Zedoni-3d56)×Tərtər-2 bərk	6	1,74	36	49,6	631	7
5.	Tərtər, artırma-2, 2016 bərk	9	3,19	66	49,6	826	7
6.	KP-462, Qarabağ×Tərtər-2	9	3,93	62	53,8	797	7

7.	KP-414, P-9, №-45 Ab-2016	6	1,78	35	52,8	646	7
8.	KP-406, P-9 №-19	7	2,96	53	51,4	979	9
9.	KP-416, P-10, №-4, Ab-2016	6	2,78	48	47,8	828	9
10.	KP-477, Giorgio 12571×Pərinç ağ	8	2,12	40	48,6	685	7
11.	KP-449, Bərəkət Ab-2016	7	2,25	70	80,6	892	9
12.	KP-448, Zedoni-3d56	8	2,9	38	52,6	795	7
13.	KP-411, P-9, №-36	8	2,84	58	52,6	661	7
14.	KP-424, CWANA-46/6 th ASBWYTN-58	11	2,96	66	49,6	780	7
15.	Şərq (bərk buğda)	8	3,26	55	57,5	665	7
16.	Tərtər BTS, Zəngəzur	9	2,39	47	53,8	1080	9
17.	KP-425, 37 th IDYT-MP, №-11	7	2,89	52	48,4	639	7
18.	KP-417, P-10, №-15	7	0,77	12	50,6	513	5
19.	KP-423, 35 th İdon-md NB-5 OSS/1	7	2,46	78	51,4	546	5
20.	Kp-422, 37 th IDYT-MP, №-31	5	1,41	27	43,0	519	5
21.	KP-418, P-10, №-18	6	2,39	50	38,8	363	3
22.	KP-461, Ammar-6 X Mirvari	8	2,38	49	53,4	529	7
23.	KP-478, Hordiforme	9	2,88	50	48,2	580	5
24.	Tərtər, artırma-3	7	251	51	59,0	580	5
25.	KP-457, Lahucar×Qaraqılçiq-2	8	3,2	52	52,6	629	7
26.	(Bərəkətli-95×Qaraqılçiq-2)×Qaraqılçiq-2	8	2,72	53	49,6	813	9
27.	KP-458, Lahucar×Bərəkət	8	2,34	38	52,4	788	7
28.	KP-412, P-9, №-37	7	1,87	40	51,4	811	9
29.	KP-474, Mirvari×Kəhrəba	9	2,85	49	65,2	585	7
30.	KP-408, P-9, №-22, Ab-2016	7	2,8	37	64,8	860	9
31.	KP-403, P-9, №-12	7	2,3	45	50,0	995	9
32.	(Əlincə-84×Qaraqılçiq-2)×Qaraqılçiq-2	7	2,12	48	51,8	1261	9

32 bərk və yumşaq buğda nümunələri 2016-2017-ci illərdə tədqiqat işlərinə daxil edilmişdir. Kolleksiya pitomnikində öyrənilən sort və hibrid nümunələri içərisində daha yüksək məhsuldarlıq (1261 q/m^2) və qışadavamlılıq (9 ball) (Əlincə-84×Qaraqılçiq-2)×Qaraqılçiq-2 hibridində və Zəngəzur sortunda (məhsuldarlıq 1080 q/m^2 , qışadavamlılıq (9 ball) müşahidə edilmişdir. Qalan sort və hibridlərdə məhsuldarlıq $363\text{-}995 \text{ q/m}^2$ arasında dəyişilmişdir (cədvəl 2).

Kolleksiya pitomnikində öyrənilən sort və hibrid nümunələrin qışadavamlılığı demək olar ki, bütün nümunələrdə yüksək və çox yüksək olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov M.Ə. Buğdanın quraqlığa davamlılığının tarla şəraitində öyrənilməsi / AKTA-nın elmi əsərləri. Gəncə, 2007, 334 s.
2. Əliyev C.Ə., Qazıbəyova E.H. Yüksək məhsuldar buğdanın fotosintez xüsusiyyətləri və fotosintetik əlamətlərin seleksiyada istifadə edilməsi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2002, № 1-6, s. 20-29.
3. Əliyev C.Ə. Su stressi şəraitində buğda genotiplərinin dən zülallarının sintezində müxtəlif orqanların fotosintezinin rolu // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2002, № 1-6, s. 5-19.
4. Həmidov H.N. Yeni yüksək məhsuldar buğda sortlarının müxtəlif ekoloji şəraitdə fizioloji xüsusiyyətləri: Biol. elm. nam. ... diss. avtoref. Bakı, 2008, 20 s.

5. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
7. Короленко В.Т. Структура урожая сортов полевых культур как метод оценки в опытах по сортоиспытанию: автореф. дисс. ... канд. сел.-хоз. наук. Баку, 1973, 17 с.
8. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика / Пер. с англ. Н.Б.Ронис. Москва: Колос, 1980, 384 с.
9. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1984, 84 с.
10. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
11. Щмальиц Х. Селекция растений. Москва: Колос, 1973, 114 с.
12. Rosielle A.T., Hambelen J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments // Crop Sci., 1981, v. 21, p. 943-945.

Парвиз Фатуллаев

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследования проводились в полевых орошаемых условиях в опытном участке Института Биоресурсов в период с 2017 по 2018 гг. В качестве объекта исследования были взяты 38 гибридов, 14 сортов озимой мягкой пшеницы и 32 сортов мягкой и твердой пшеницы полученные из НИИ Земледелии Азербайджана. Для проведения структурного анализа элементов продуктивности пшеницы брали в конце вегетации по 30 растений из каждой из трёх повторности. Учитывалась число колосков, число зерен в колосках, масса одного зерна, масса 1000 зерен и другие показатели урожайности. Выделены наиболее значимые в различные элементы структуры урожайности. Выяснено что, урожайность озимой мягкой пшеницы в условиях автономной республики в значительной степени зависит от экзогенных факторов, которые определяются условиями возделывания и характеризуются высокой степенью изменчивости, что способствует значительной вариабельности урожайности.

Ключевые слова: мягкая пшеница, гибриды, сорт, урожайность, элементы колоса, структурный анализ.

Parviz Fatullayev

STUDY OF YIELD ELEMENTS OF SOFT WHEAT HYBRIDS IN CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The investigations were carried out in field irrigated conditions in the experimental section of the Institute of Bioresources in the period from 2017 to 2018. 38 hybrids, 14 varieties of winter soft wheat and 32 varieties of soft and hard wheat were obtained from the Agricultural Research Institute of Azerbaijan. To carry out a structural analysis of wheat productivity elements, 30 plants were taken from each of the

three replications at the end of the growing season. The number of spikelets, the number of grains in spikelets, the mass of one grains, the mass of 1000 grains and other yield indicators were taken into account. The most important crop structure in various elements are identified. It is found out that the productivity of winter soft wheat in an autonomous republic largely depends on exogenous factors, which are determined by the conditions of cultivation and are characterized by a high degree of variability, which contributes to a considerable variability in yield.

Keywords: *soft wheat, hybrids, variety, yield spike, elements of ear, structural analysis.*

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

RAMİZ ƏLƏKBƏROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ramiz_alakbarli@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN DALAMAZKİMİLƏR FƏSİLƏSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏR

*Məqalədə dalmazkimilər (Lamiaceae Lindl.) fəsiləsinə daxil olan növlərin dünyada, Azərbaycan-
da və Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmasından bəhs edilir. Ümumiləşdirici iş kimi tədqiq
edilən bu fəsilənin adları və sayı göstərilməklə, 30 cinsə daxil olan 129 növünün yayılması qeyd edilmiş-
dir.*

Açar sözlər: çəmən-bozqır, mezofil, yarımkol, dalmaz, şirquyruğu.

Dalmazkimilər və ya dodaqçiçəklilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin dünyada 220-dən çox cinsi və 6000-dən çox növü vardır. Bu fəsiləyə daxil olan növlər dünyada Aralıq dənizi, Mərkəzi və Şərqi Asiya, Mərkəzi və Cənubi Amerika, Afrika və Avstraliya ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 72 cinsə daxil olan 850 növünün yayıldığı məlumdur. Ən çox quraqlıq yerlərdə, bəzən mezofil meşə və çəmənliklərdə yayılmışdır. Çox az növləri hiqrofitdir. Bəzi növləri yarımkol, kol, bəzi hallarda isə ağac bitkiləridir. *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsi bitkilərinin Azərbaycan Respublikasında 38 cinsə daxil olan 208 növü, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında isə 30 cinsə daxil olan 129 növünə rast gəlinir [1, s. 95-96]. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir:

Teucrium L. – Məryəmnoxudu. Dünyada 110-dan çox növü demək olar ki, Şərqi Aralıq dənizi, Mərkəzi və Şərqi Amerika, Afrika və Avstraliya ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 25 növü vardır. Çoxillik, bəzən birillik və ikiillik bitkilərinə rast gəlinir. Çəmən-bozqır, bəzən meşə bitkiliyində rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 6 növü (*Teucrium chamaedrys* L. – Adi məryəmnoxudu, *Teucrium orientale* L. – Şərq məryəmnoxudu, *Teucrium parviflorum* Schreb. – Xırdaçiçəkli məryəmnoxudu, *Teucrium polium* L. – Ağ məryəmnoxudu, *T. scordioides* Schreb. – Skordi məryəmnoxudu, *T. taylorii* Boiss. – Teylor məryəmnoxudu) yayılmışdır [2, s. 189-195].

Ajuga L. – Dirçək (Sığirdili). Dünyada 50 növü Yer kürəsinin mötədil zonalarında, yüksək dağlıqlarında və tropiklərdə yayılmışdır. MDB ölkələrində 20 növü vardır. Bu bitki açıq sahələrdə, əsasən çəmənliklərdə yaşayır. Birillik və ikiillik və çoxillik, ot və yarımkol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 5 növü (*Ajuga chamaecistus* Ging. ex Benth. – Yatıq dirçək, *A. chamaepitys* (L.) Schreb. – Vəzili yatıq dirçək, *A. genevensis* L. – Cenevrə dirçəyi, *A. glabra* C.Presl – Cılpaq dirçək, *A. orientalis* L. – Şərq dirçəyi) yayılmışdır [3, s. 125-126].

Scutellaria L. – Başlıqotu. Dünyada 300 növü kosmopolit olmaqla, Yer kürəsinin mötədil zonalarında, tropiklərin (Cənubi Afrika) yüksək dağlıq ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 150 növü vardır. Çəmənlik, hətta meşə bitkisi kimi bataqlıq sahələrdə, qumluqlarda, daşlı-çınqıllı yerlərdə yayılır. Birillik və çoxillik ot və yarımkol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 5 növü (*Scutellaria araxensis*

Grossh. – Araz başlıqotu, *S. darriensis* Grossh. – Darıdağ başlıqotu, *S. karjagini* Grossh. – Karyagin başlıqotu, *S. platystegia* Juz. – Enlizarlı başlıqotu, *S. rhomboidalis* Grossh. – Rombvarı başlıqotu) yayılmışdır [5, s. 115-116].

Sideritis L. – Dəmrək. Dünyada 100 növü Aralıq dənizi ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 10 növü vardır. Birillik və çoxillik ot və yarımkol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 2 növü (*Sideritis balansae* Boiss. – Balans dəmrəyi, *S. montana* L. – Dağ dəmrəyi) yayılmışdır.

Nepeta L. – Pişiknanəsi. Dünyada 250 növü Yer kürəsinin mötədil zonalarında, Şimali Amerikada, Avrasiyada (Qədim Aralıq dənizi) isə, bir növü (*N. catartia*) yayılmışdır. MDB ölkələrində 80 növü vardır. Birillik bəzən çoxillik, az hallarda isə yarımkol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 15 növü (*Nepeta amoena* Stapf – Gözəl pişiknanəsi, *N. betonicifolia* C.A.Mey. – Nəmgülyarpaq pişiknanəsi, *N. buschii* Sosn. & Manden. – Buş pişiknanəsi, *N. cataria* L. – Pişik pişiknanəsi, *N. cyanea* Stev. – Göyçiçək pişiknanəsi, *N. erivanensis* Grossh. – İrəvan pişiknanəsi, *N. grandiflora* Bieb. – İriçiçək pişiknanəsi, *N. meyeri* Benth. – Meyer pişiknanəsi, *N. Musinii* Spreng. – Musin pişiknanəsi, *N. noraschenica* Grossh. – Noraşen pişiknanəsi, *N. schischkinii* Pojark. – Şişkin pişiknanəsi, *N. strictifolia* Pojark. (*N. grossheimii* Pojark.) – Dikgövdə pişiknanəsi, *N. sulphurea* C.Koch – Kükürdü-sarı pişiknanəsi, *N. Trautvetteri* Boiss. & Buhse – Trautvetter pişiknanəsi, *N. zangezura* Grossh. – Zəngəzur pişiknanəsi) yayılmışdır [4, s. 159].

Dracocephalum L. – Başlıqotu. Dünyada 80 növü Avrasiyanın tropik olmayan zonalarında, az hallarda isə Cənubi Amerikada yayılmışdır. MDB ölkələrində 40 növü vardır. Daşlı-qayalıqlarda bəzən tundra ərazilərində yayılır. Birillik bəzən çoxillik bitki kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 2 növü (*Dracocephalum botryoides* Stev. – Fırça ilanbaşı, *D. multicaule* Montbr. & Auch. ex Benth. – Çoxgövdəli ilanbaşı) yayılmışdır.

Prunella L. – Boğazotu

Dünyada 15 növü mötədil zonalarda, Şimali Afrika, Şimali və Cənubi Amerikada yayılmışdır. MDB ölkələrində isə 5 növünə rast gəlinir. Çəmənlik bitkisi olub, çoxillikdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 2 növü (*Prunella grandiflora* (L.) Scholl. – İriçiçəkli boğazotu, *P. vulgaris* L. – Adi boğazotu) yayılmışdır.

Phlomis L. – Odotu. Dünyada 100 növü Qafqazdan Sakit Okean ərazilərinə qədər, Mərkəzi və Cənubi Asiya ərazilərində kosmopolit olmaqla, Yer kürəsinin mötədil zonalarında, yüksək dağlıq tropiklərdə (Cənubi Afrika) yayılmışdır. MDB ölkələrində 150 növü vardır. Çəmənlik, hətta meşə bitkisi kimi bataqlıq sahələrdə, qumluqlarda, daşlı-çınqıllı yerlərdə yayılır. Birillik bəzən çoxillik olub, ot və yarımkol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 4 növü (*Phlomis cancellata* Bunge – Şadaraı odotu, *Ph. orientalis* Mill. (*Ph. caucasica* Rech. fil.) – Şərq odotu, *Ph. pungens* Willd. – Tikanlı odotu, *Ph. salisifolia* Regel – Söyüdyarpaq odotu) yayılmışdır.

Phlomoides L. – Flomoides. Dünyada 100 növü Avropanın cənub-şərq ölkələrində, MDB-nin Avropa hissəsindən, Qafqaz, Sakit Okean ölkələrinə qədər ərazilərində, Mərkəzi və Cənubi Asiyaya ölkələrinin arid zonalarında yayılmışdır. Çəmənlik, dağ-meşəlik və bəzən alaq bitkisi kimi yayılmışdır. Çoxillik bəzən birillik bitki kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 4 növü (*Phlomoides laciniata* (L.) R.Kam. & Machmedov [*Eremostachys laciniata* (L.) Bunge – Bölümlü flomoides, *Ph. Iberica* Vis. – Gürcü flomoidesi, *Ph. tuberosa* (L.) Moench – Yumrukök flomoides, *Ph. iliensis* (Regel) Adyl., R.Kam. & Machmedov (*Eremostachys iliensis* Regel) – İlin flomoidesi) yayılmışdır [6, s. 156].

Lamium L. – Dalamat. Dünyada 40 növü Avropa, qeyri-tropik Asiya, Şimali Afrika, Amerika ölkələrində yayılmışdır. MDB ölkələrində 10 növünə rast gəlinir. Çəmənlilik, kolluq, hətta bəzən alaq bitkisi kimi yayılır. Birillik bəzən çoxillik bitki kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 4 növü (*Lamium album* L. – Ağ dalamat, *L. amplexicaule* L. – Gövdəni qucaqlamışyarpaq dalamat, *L. purpureum* L. – Pürpür dalamat, *L. tomentosum* Willd. – Keçətük dalamat) yayılmışdır.

Leonurus L. – Şirquyruğu. Dünyada 25 növü mötədil ölkələrdə, Avrasiya, bəzən Şimali, Mərkəzi, Cənubi Amerika və Afrika ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 12 növünə rast gəlinir. Daşlı qayalıqlarda, keçilməzlərdə hətta alaq bitkisi kimi yayılır. Birillik, bəzən çoxillik yaşayış tərzinə malikdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 3 növü (*Leonurus cardiaca* L. – Adi şirquyruğu, *L. quinquelobatus* Gilib. – Barmaqvarı bölünmüş şirquyruğu, *L. turkestanicus* V. Krecz. & Kuprian. – Türkmənistan şirquyruğu) yayılmışdır.

Stachys L. – Poruq. Dünyada 300 növü demək olar ki, əksər ölkələrdə, Avstraliya, Yeni Zelandiya və Antarktidada müstəsna şəkildə yayılmışdır. MDB ölkələrində 50 növünə rast gəlinir. Çəmənlilik və bozqır ərazilərdə yayılır. Birevli, birillik olmaqla, yarımkoldur. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 15 növü (*Stachys atherocalyx* C. Koch – Qılçıqkasalı poruq, *S. balansae* Boiss. & Kotschy – Balansa poruğu, *S. fominii* Sosn. – Fomin poruğu, *S. fruticulosa* Bieb. (*S. grossheimii* Kapell.) – Kol poruğu, *S. germanica* L. – Alman poruğu, *S. iberica* Bieb. – Gürcü poruğu, *S. inflata* Benth. – Şişkin poruq, *S. lavandulifolia* Vahl. (*S. boissieri* Kapell.) – Lavandayarpaq poruq, *S. macrantha* (C.Icoch) Stearn (*Betonica grandiflora* Willd) – İriçiçək poruq, *S. macrostachya* (Wend.) Briq. (*Betonica macrostachya* Wend.) – İri poruq, *S. officinalis* (L.) Trevis. (*Betonica officinalis* L.) – Dərman poruğu, *S. pubescens* Ten. – Tüklü poruq, *S. setifera* C.A.Mey. – Qıllı poruq, *S. stschegleewii* Sosn. – Şeqleev poruğu, *S. sylvatica* L. – Meşə poruğu) yayılmışdır [7, s. 75-79].

Salvia L. – Sürvə. 1000-ə qədər növü dünyanın mötədil və tropik zonalarında xüsusən Cənubi Amerika ərazilərində yayılmışdır. Bəzən birillik, bəzən isə çoxillik yarımkol bitki kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 18 növü (*Salvia aethiopis* L. – Həbəşistan sürvəsi, *S. amasiaca* Freyn & Sinf – Amasiya sürvəsi, *S. andreji* Pobed. – Andrey sürvəsi, *S. armeniaca* (Bordz.) Grossh. – Erməni sürvəsi, *S. ceratophylla* L. – Kütyarpaq sürvə, *S. glutinosa* L. – Yəzili sürvə, *S. grossheimii* Sosn. – Qrossheym sürvəsi, *S. hydrangea* DC. ex Benth. [*Arischradea dracocephaloides* (Boiss.) Pobed.] – İlanbaşı sürvə, *S. limbata* C.A.Mey. (*S. fominii* Grossh.; *S. prilipkoana* Grossh. & Sosn.) – Köbəli sürvə, *S. pachystachya* Trautv. – Enlisünbül sürvə, *S. nachiczewanica* Pobed. (*S. reuteriana* Boiss.) – Naxçıvan sürvəsi, *S. sclarea* L. – Ənbər sürvə, *S. spinosa* L. – Tikanlı sürvə, *S. suffruticosa* Montbr. & Auch. ex Benth. (*S. alexandri* Pobed.) – Aleksandr sürvəsi, *S. syriaca* L. – Suriya sürvəsi, *S. tesquicola* Klok. & Pobed. – Quruçöl sürvəsi, *S. verticillata* L. – Qırçınlı sürvə, *S. virgata* Jacq. – Çubuq sürvə, *S. viridis* L. – Yaşıl sürvə) yayılmışdır.

Lycopus L. – Ləçəkotu. 20 növü dünyanın demək olar ki, mötədil zonalarında əsasən Cənubi Asiya və Şimali Amerika ərazilərində yayılmışdır. MDB ölkələrində 10 növünə rast gəlinir. Çəmənbataqlıq bitkisi. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Lycopus europaeus* L. – Avropa ləçəkotu) yayılmışdır.

Mentha L. – Nanə. Çoxillik bitki olub, 25-30 növü dünyanın demək olar ki, əksər mötədil ölkələrində, Cənubi Afrika, Cənubi Amerika və Hindistanda yayılmışdır. MDB ölkələrində 20 növünə rast gəlinir. Rütubətli, xam çəmənlilərdə və sututarların kənar ərazilərində yayılır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 4 növü (*Mentha aquatica*

L. – Su yarpızı, *M. balsamina* L. – Balzamin yarpızı, *M. longifolia* (L.) Huds. – Uzun-yarpaq yarpız, *M. piperita* L. – İstiot nanəsi) yayılmışdır [8, s. 46].

Origanum L. – Qaraqınıq. 30 növü Avropa, Aralıq dənizi, Asiyanın mötədil ölkələrində və Şimali Amerikada yayılmışdır. MDB ölkələrində 3 növünə rast gəlinir. Çoxillik kol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında cəmi bir növü (*Origanum vulgare* L. – Adi qaraqınıq) yayılmışdır.

Thymus L. – Kəklikotu. 400 növü Avrasiya, bəzən Afrikada, bir növü isə Şimali Amerikada yayılmışdır. MDB ölkələrində 140 növünə rast gəlinir. Səhra, dağ-bozqır və qayalıq ərazilərinin yarımkol bitkisidir. 30 növü Avropa, Aralıq dənizi, Asiyanın mötədil ölkələrində və Şimali Amerikada yayılmışdır. MDB ölkələrində 3 növünə rast gəlinir. Çoxillik bəzən kol bitkisi kimi rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 8 növü (*Thymus collinus* Bieb. – Təpəlik kəklikotu, *Th. karamarjanicus* Klotz. & Schost. – Qaraməryəm kəklikotu, *Th. kotschyanus* Boiss. & Hohen. (*Th. eriophorus* Ronn.) – Koçi kəklikotu, *Th. migricus* Klok. & Shost. – Mehri kəklikotu, *Th. nummularius* Bieb. – Pulvarı kəklikotu, *Th. rariflorus* C.Koch – Xırdaçiçək kəklikotu, *Th. Transcaucasicus* Ronn. (*Th. fominii* Klok. & Spach.; *Th. superbus* Klok. & Spach.) – Cənubi Qafqaz kəklikotu, *Th. hyemalis* Lange – Limonlu kəklikotu) yayılmışdır [9, s. 30-38]. *Thymus hyemalis* Lange – Limonlu kəklikotu növü tərəfimizdən 2014-cü ildə Naxçıvan MR florasına daxil edilmişdir.

Satureja L. – Çöl nanəsi. 25 növü bütün Avropa, Aralıq dənizi, Cənub-Qərbi Asiya, bəzən Afrikanın subtropik zonalarda yayılmışdır. Quru daşlı ərazilərdə rast gəlinir. Birillik, çoxillik bitki olub, yarımkoldur. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 2 növü (*Satureja hortensis* L. – Bağ çöl nanəsi, *S. macrantha* C.A.Mey. – İriçiçək çöl nanəsi) yayılmışdır.

Clinopodium L. – İyəvər. 50 növü dünyanın demək olar ki, Aralıq dənizi, Cənub-Şərqi Asiya və Şimali Amerika ölkələrində yayılmışdır. MDB ölkələrində 6 növünə rast gəlinir. Çəmənlik, kolluq və pöhrəliklərdə, meşələrin ətraf ərazilərində yayılır. Çoxillik bitkidir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Clinopodium vulgare* L. – Adi iyəvər) yayılmışdır.

Acinos L. – Qəlbotu. 10 növü dünyanın demək olar ki, Avropa, Aralıq dənizi, Cənub-Qərbi Asiya ölkələrində yayılmışdır. MDB ölkələrində 3-4 növünə rast gəlinir. Birillik bəzən çoxillik bitkidir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 2 növü (*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy (*A. thymoides* Moench) – Çöl qəlbotu, *A. rotundifolius* Pers. [*A. graveolens* (Bieb.) Link.] – Girdəyarpaq qəlbotu) yayılmışdır.

Ocimum L. – Reyhan. 150 növü dünyanın demək olar ki, Cənub-Şərqi Asiya, Afrika, və Cənubi Amerikanın subtropik və tropik zonalarında yayılmışdır. MDB ölkələrində 3 becərilən növü məlumdur. Birillik bitkidir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Ocimum basilicum* L. – [Adi reyhan] – Girdəyarpaq qəlbotu) yayılmışdır.

Ballota L. – Ağpopur, Kalafagülü. Fəsiləyə daxil olan *Ballota nigra* L. növü Aralıq dənizi ərazilərində, Rusiyanın Avropa hissəsində və Cənubi Afrikada yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Ballota nigra* L. – Qara ağpopur (Kalafagülü) yayılmışdır.

Phlomoides – Flomoides (Çilədağı). Bu fəsilənin 130 növü Aralıq dənizi və mərkəzi Asiyadan Çinə qədər ərazilərdə yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Phlomoides laciniata* (L.) R.Kam. & Machmedov [*Eremostachys laciniata* (L.) Bunge – Bölümlü flomoides) yayılmışdır.

Hymenocrater Fisch. & C.A.Mey. – Himenokrater. Bu fəsilənin bir çox növləri Cənub-Qərbi Türkiyə, Türkmənistan və Pakistana qədər ərazilərdə yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında bir növü (*Hymenocrater bituminosus* Fisch. & C.A.Mey. – Yapışqanlı himenokrater) yayılmışdır.

Lagochilus Bunge – Dovşandodaq. Bu fəsilənin 45 növü Mərkəzi Asiya və yaxın şərq ölkələrində yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Lagochilus cabulicus* Benth. – Kabil dovşandodağı) yayılmışdır.

Lallemantia Fisch. & C.A.Mey. – Lallemantiya. Bu fəsilənin bir çox növləri cənubi Avropa, Cənub və Cənub-Şərqi Asiya florasında yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 4 növü (*Lallemantia canescens* (L.) Fisch. & C.A.Mey. – Bozuntul lallemantiya, *L. iberica* (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Gürcü lallemantiya, *L. peltata* (L.) Fisch. & C.A.Mey. – Daraqlı lallemantiya, *L. royleana* (Benth.) Benth. – Royl lallemantiya) yayılmışdır.

Marrubium L. – Güləsovu (İtotu). Bu fəsilənin növləri Avropa, Cənubi Afrika, Asiyada Xincanq, Qərbi Çin ərazilərində, Şimali və Cənubi Amerika florasında yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 6 növünə (*Marrubium astracanicum* Jacq. (*M. goktschaicum* N. Pop.; *M. purpureum* Bunge) – Çəhrayı güləsovu, *M. leonuroides* Desr. – Şirquyruğuvarı güləsovu, *M. nanum* Kuorr. – Kiçik güləsovu, *M. parviflorum* Fisch. & C.A.Mey. – Azçiçəkli güləsovu, *M. persicum* C.A.Mey. – İran güləsovu, *M. vulgare* L. – Adi güləsovu) rast gəlinir.

Melissa L. – Bədrənc (Batrinc). Bu fəsilənin növləri Afrika və Mərkəzi Asiya florasında yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında isə yalnız bir növü (*Melissa officinalis* L. – Dərman bədrənci) yayılmışdır.

Moluccella L. – Molusella. Bu fəsilənin növlərinə Şimali-Qərbi Hindistan və Aralıq dənizi florasında rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yalnız bir növü (*Moluccella laevis* L. – Hamar molusella) yayılmışdır.

Ziziphora L. – Dağ nanəsi. Bu fəsilənin növləri Avropa və Mərkəzi Asiya ərazilərində yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 7 növü (*Ziziphora Biebersteiniana* (Grossh.) Grossh. – Biebersteyn dağ nanəsi, *Z. capitata* L. – Başcıq dağ nanəsi, *Z. clinopodioides* Lam. (*Z. denticulata* Juz.) – Kiçikdiş dağ nanəsi, *Z. persica* Bunge – İran dağ nanəsi, *Z. rigida* (Boiss.) Stapf – Sərt dağ nanəsi, *Z. serpyllacea* Bieb. – Kəklkotuvarı dağ nanəsi, *Z. tenuior* L. – Nazik dağ nanəsi) yayılmışdır [10, s. 355].

ƏDƏBİYYAT

1. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri / Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri (26-28 oktyabr 2011). Bakı, s. 189-195.
3. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. Москва, 1948, 265 с.
4. Гурбанов Э.М. Флора и растительность Атропатанской провинции (в пределах Азербайджанской Республики). Баку: Элм, 2007, 240 с.
5. Ибадуллаева С.Д., Алекперов Р.А. Лекарственные растения (*Этноботаника и Фитотерапия*). Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*). Баку, 2013, 331 с.
6. Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х. Высокогорная растительность Нахчыванская Автономная Республика. Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013, 156 с.

7. Исмаилов А.Г., Ибрагимов А.Ш. Эндемичные и реликтовые растения бассейна реки Гиланчай Ордубадского района Республики Азербайджана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, Махачкала, 2009, № 1, с. 75-79.
8. Мехтиева Н.П. Биоразнообразие лекарственных растений флоры Азербайджана. Автореф. дисс. докт. биол. наук. Баку, 2015, 46 с.
9. Мехтиева Н.П. Результаты ресурсоведческих исследований лекарственных растений флоры Азербайджана // Известия НАН Азербайджана. Биологические и медицинские науки, № 1, с. 30-38.
10. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку, 1957, с. 219-387.

Рамиз Алекперов

ВИДЫ, СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (*LAMIACEAE* LINDL.), РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье излагается распространение видов, входящих в состав семейства яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.) в мире, Азербайджане и во флоре Нахчыванской Автономной Республики. С указанием названий и чисел видов исследуемого семейства, отмечены распространения 129 видов.

Ключевые слова: лугово-степной, мезофилл, полукустарник, яснотка, пустырник.

Ramiz Alakbarov

SPECIES OF THE LAMIUM FAMILY (*LAMIACEAE* LINDL.) DISTRIBUTED IN THE FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper describes the distribution of species that form part of the family *Lamiaceae* Lindl. In the world, Azerbaijan and the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. With the indication of the names and numbers of the species of the family under study, the spread of 129 species was noted.

Keywords: meadow-steppe, mesophyll, half-shrub, clear-eyed, motherwort.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SAHİB HACIYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: sahib-haciyev@mail.ru

VALEH VƏLİYEV

AMEA Aqrokimya və Torpaqşünaslıq İnstitutu

E-mail: valeh.veliev.1964@mail.ru

ARAZBOYU ZONADA TORPAQLARIN MÜNBİTLİYİNİN BƏRPASI, ARTIRILMASI VƏ ƏKİN DÖVRİYYƏSİNƏ QAYTARILMASI

Məqalədə Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə yerli şəraitə uyğun yem bitkilərinin, o cümlədən paxlalı (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) və digər bitkilərin əkilməsi haqqında məlumat verilir. Regionda torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə eko-coğrafi şəraiti (rel-yef, iqlim, hidroloji və hidrogeoloji, bitki və heyvanlar ailəmi, antropogen təsir və s.) öyrənilmiş və Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə yayılan torpaqların morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri təhlil olunaraq, növmüxtəliflikləri, tip və yarımтиплər müəyyənəşdirilmişdir. Tədqiqat obyektində deqradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlılıq, kol-kos basmış sahələr və s.) yayılan sahələr müəyyənəşdirilmiş və onların aradan qaldırması məqsədilə tədbirlər göstərilmişdir. Burada eyni zamanda torpaqların münbitliyinin artırılması üçün xüsusilə yem (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) və digər mədəni bitkilərin əkilməsi məsləhət görülür.

Nəticədə Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə deqradasiya proseslərinin qarşısının alınması üçün tədbirlərin həyata keçirilməsi və torpaq-iqlim şəraitinə uyğun paxlalı yem (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) və digər mədəni bitkilərin əkilməsi məsləhət görülmüşdür.

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

Aparılan işin aktuallığı. Naxçıvan Muxtar Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2017-ci il 29 avqust 80 nömrəli qərarı ilə təsdiq olunmuş “Arazboyu ərazinin ekoloji qiymətləndirilməsinə dair Hesabat” dan irəli gələn məsələlərin həll edilməsi ilə əlaqədar muxtar respublikanın nazirlik, komitə və bir neçə təşkilatları ilə bərabər, AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun “Torpaq ehtiyatları” laboratoriyasına da tapşırıqlar verilmişdir. Bu tapşırıqların özəyini təşkil edən əsas məsələlərdən biri Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə xüsusilə yem, o cümlədən paxlalı (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) və digər mədəni bitkilərinin əkilməsi üçün tədqiqatların aparılmasıdır.

Bu məqsədlə Naxçıvan Muxtar Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2017-ci il 29 avqust 80 nömrəli təsdiq olunmuş qərarının müddəalarını və muxtar respublikada əkinəyararlı torpaqların 32 faizinin Arazboyu zonada yerləşməsinə və ərazidə quraq iqlim şəraiti hakim olduğunu nəzərə alaraq, burada torpaq-bitki tədqiqatlarının aparılması aktuallıq təşkil edir.

Tədqiqatın məqsədi. Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə yem bitkilə-

rinin, o cümlədən paxlalı bitkilərin (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) əkilməsi üçün torpaq-bitki tədqiqatlarının aparılmasıdır. Bu məqsədə nail olmaq üçün bir neçə məsələ qarşıya qoyulmuş və həll olunmuşdur.

Material metodika. Mövzuya aid ədəbiyyat, çöl materialları toplanılmış və işin metodikası hazırlanmışdır. Mövzu işlənərkən tarixin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərində xarici ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan və Naxçıvan MR-də torpaq-bitki tədqiqatları aparan alimlərin monoqrafiya, metodik vəsait, xəritə materialları və müasir tələblərə cavab verən iş təcrübələrindən istifadə olunmuşdur [2, 4, 5, 6].

Təhlil və müzakirə. Apardığımız tədqiqatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki, Arazboyu düzənliyində əsasən boz, ibtidai-boz gəli, tünd-boz, boz-çəmən, boz-qonur, açıq-şabalıdı (qəhvəyi), şabalıdı (qəhvəyi), bataqlıq, bataqlıq-çəmən, çəmən tipli, çəmən, çəmən-boz, şoran, allüvial-çəmən və s. torpaqlar yayılmışdır [1, 7].

Arazboyu zonada əkinəyararlı torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə apardığımız araşdırmalar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq etdiyimiz bu torpaqların əksəriyyətində az da olsa deqradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlıq, kol-kos basmış və s.) müşahidə olunur [3, 8].

Arazboyu zonanın əkinəyararlı sahələrində deqradasiya proseslərinə məruz qalmış sahələrdən aşağıdakıları göstərmək olar. Məsələn, şorlaşmaya məruz qalmış sahələr xüsusilə, Böyükdüz düzənliyinin cənub-şərqində, Qabıllı kəndinin ətrafında, Araz çayının çökək sahillərində, keyfiyyətsiz tikilmiş kanalların ətrafında, Çeşməbasar və Əbrəqunus magistral yolunun sağ-sol sahillərində; bataqlıqlaşmaya məruz qalmış sahələr Sədərək rayonunun cənubunda Araz çayının sahillərində, Şərur rayonunun bəzi Araz çayına yaxın kəndlərinin əkin sahələrində, keyfiyyətsiz tikilmiş göllərin sahillərində, çay kənarlarında və bəzi çökək ərazilərdə; Daşlıq sahələr Ordubad maili düzənliyinin mərkəz hissəsində, qismən Culfa maili düzənliyinin şərq hissəsində, çay kənarlarında; kol-kos basmış sahələr Şahtaxtı və Xok kəndi arasındakı təpəliklərdə, Culfa rayonunda Darıdağın qərb yamaclarında, Ordubad maili düzənliyinin rayon mərkəzinə yaxın olan sahələrində böyük həcmdə rast gəlinir.

Naxçıvan MR-in Arazboyu zonada əkinəyararlı torpaqların deqradasiyası ilə əlaqədar apardığımız araşdırmaların nəticəsi təhlil olunaraq, müəyyən olunmuşdur ki, ərazidə bir neçə kompleks tədbirlər həyata keçirməklə torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarmaq mümkündür.

Arazboyu zonada əkinəyararlı torpaqların münbitliyinin bərpası, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarmaq üçün ilk növbədə əvvəldə qeyd etdiyimiz ərazilərdə deqradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlıq, kol-kos basmış və s.) aid təşkilatlar tərəfindən qarşısı alınmalıdır. İkinci növbədə isə müasir metodlardan istifadə etməklə, təbii-mədəni, o, cümlədən torpaq-iqlim şəraitinə uyğun paxlalı yem (xaşa, yonca, şənbəllə, soya və s.) və digər mədəni bitkilər altında torpaqlar qiymətləndirilmiş, aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılmış və münbitlik modelləri qurulmuşdur.

Məqalənin əsas hissəsində Arazboyu zonanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun yem bitkiləri altında torpaqlarda müşahidələr aparılmışdır. Apardığımız müşahidələr zamanı yem bitkilərinin ilk vegetasiya müddətindən məhsulun yığıma qədər ayrı-ayrı mərhələlərdə inkişaf fazaları və altında olan torpaqların morfoloji, fiziki, kimyəvi xüsusiyyətləri təhlil olunmuş, yerli şəraitə uyğun toxum sortları müəyyənləşdirilərək, fermer və şəxsi təsərrüfat sahiblərinə onların əkilməsinin aqrotexniki qaydalarına riayət etmək haqqında məlumatlar əldə olunmuşdur.

Regionda eyni zamanda yem bitkiləri altında qurulmuş münbitlik modellərində aqromeliorasiya blokunun göstəricilərindən istifadə etməklə torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrini və məhsuldarlığını təhlil edərək, muxtar respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun yem bitkilərinin əkini üçün aqrotexniki qaydaları haqqında məlumat verilməsini məsləhət gördük.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yem bitkiləri torpağın temperaturundan asılı olmaqla, torpağın strukturunu və su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırır. Yonca bitkisi 2-3 il ərzində torpaqda 18 t/ha üzvi qalıqların toplanmasına imkan yaradır. Aparılmış tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, yonca bitkisi xaşa ilə bir yerdə əkildikdə yüksək məhsul verir. Ona görə də yem bitkilərinin (yonca xaşa ilə birlikdə, şənbəllə, sudan otu, sorqo, afrika darısı, çumiza) aqrotexniki qaydalarına diqqət yetirək.

Yonca-xaşa. Bu yem bitkiləri paxlalılar fəsiləsinə aid olub, yaz-payız əkini kompaniyasında 30-50 sm dərinliyində şumlanmalıdır. Yazda isə nisbətən üzdən şumlanır (20-30 sm). Əkin qabağı 5 sm kultivasiya edilir və hər hektara 10-20 ton çürümüş peyin verilir. Yonca və xaşanın səpildiyi ildə gübrəyə böyük ehtiyacı olur. Bu bitkilər mineral gübrələrə nisbətən üzvi gübrələrə daha çox həssas olur. İkinci və üçüncü illərdə bitkilərin kökləri güclü inkişaf edir və burada kök yumrucuq bakteriyaları əmələ gəlir. Yumrucuq bakteriyalar bitkilərlə müştərək yaşayırlar. Onlar havadan azotu fiksasiya edərək bitkilərin mənimsəyə biləcəyi şəkllə salır. Yonca bitkisindən sonra əkilmiş bitkilər azotla tam təmin olunurlar. Məhz, elə buna görə deyirlər ki, mədəni bitkiləri üçün ən yaxşı sələf yoncadır.

Tərkibində azot, fosfor, kalium, kalsium və bir sıra mikroelementlərin olduğu peyin bu bitkilərin inkişafını sürətləndirməklə yanaşı, torpağı qida maddələri ilə zənginləşdirir, onun strukturunu, su-hava rejimini yaxşılaşdırır və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini gücləndirir.

Səpin. Toxum səpilməsi suvarılan sahələrdə cərgəarası 20-30 sm, dəmyə sahələrə cərgəsiz səpilir və 3-8 sm dərinlikdə basdırılır. Səpindən əvvəl toxum cıvə qrupu preparatla: məsələn, (TMTD 3-4 kq/ton) dərmanlanır və torpağa səpildikdən sonra yüngül malalama aparılır.

Arazboyu düzənliyi şəraitinə uyğun olaraq səpin norması hər hektara yonca üçün 12 kq, xaşa isə 80 kq məsləhət görülür. Yonca toxumunu yazda, yayda və payızda səpmək olar. Erkən yaz səpini torpaqda 2-5°C temperatur olduqda başlanır. Əgər yonca tək səpilərsə, onda hektara 18-20 kq toxum səpmək lazımdır.

Yay səpini adətən tez yığılan bitkilərdən sonra və ya meliorativ tədbirlər aparılmış sahələrdə aparılır. Payız səpini kifayət qədər isti olan ərazilərdə əlaqələrdən təmiz sahələrdə aparılır.

Gübrələnməsi. Bir ton toxuma 26-28 kq azot, 6,5-8,0 kq fosfor, 16-19 kq kalium qarışdırılır. Fosfor və peyinin tətbiqi kök yumrucuq bakteriyalarının əmələ gəlməsinə və onların inkişafına müsbət təsir göstərir.

Suvarılması. Toxum səpildikdən sonra 3 dəfə vegetasiya suyu verilir. Hər su verildikdən sonra toxa ilə bitkilərin dıbləri boşaldılmalıdır. Birinci su bitki tam cücərti alandan, ikinci su bitkilər 10 sm, üçüncü su isə 15-25 sm hündürlükdə olduqda verilir. Bitkilərin dibinin yumşaltmaq və əlaq otlardan təmizləmək lazımdır.

Qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların hər hektarına 6000-7000 m³ su verilməsi məsləhət görülür. Vegetasiya dövründə bitkilər altında hər suvarma dövrü su norması 350-450 m³/ha norma səviyyəsində tövsiyə olunur.

Arazboyu zonanın şəraitində suvarılan sahələrdə 1-ci çalımdan sonra 2-ci çalınmaya qədər 2 dəfə su vermək lazımdır. Birinci suyu çalımdan 3-5 gün sonra, ikinci su

isə 1-ci çalımdan 10-20 gün sonra vermək məqsədə uyğundur. Yem bitkiləri altında olan torpaqlara lazımı aqrotexniki qaydada qulluq göstərilərsə, muxtar respublikanın düzənlik zonasında yoncanı 5-6 dəfə, xaşanı 2-3 dəfə, dağətəyi zonasında isə yoncanı 4-5 dəfə, xaşanı isə 2 dəfə biçmək olar. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yonca və xaşa qarışıq halda səpildikdə bitki örtüyünü zənginləşdirir və məhsuldarlığı artırır.

Naxçıvan şənbəllə sortu. Arazboyu zonanın şəraitinə uyğun yem bitkilərindən biri də şənbəllədir. O, paxlalılar fəsiləsinə aid olub, birillik bitkidir. Xarici görünüşünə görə inkişafının əvvəlində yoncaya daha çox oxşayır. Quraqlığa davamlı, yüksək məhsuldar olan bitkidir, cücərdikdən sonra 1 m² sahədə orta hesabla 200-ə qədər bitki alınır. İstiliyə, soyuğa, xəstəliyə və ziyanvericilərə qarşı xeyli davamlıdır. Başqa yem bitkilərinə nisbətən tez cücərir. Məhsuldarlığı yonca və xaşaya yaxındır. Səpildikdən 6-8 gün sonra cücərir və 39-45 gündən sonra vegetasiya dövrü başa çatır. 3 illik məlumat əsasən, orta hesabla hektardan 63,5 sentner quru ot məhsulu alınır.

Arazboyu zonanın torpaq-iqlim şəraitini nəzərə alaraq, burada daha məhsuldar olan yem bitkilərindən sudan otunun, sorqonun, afrika darısının, çumizanın da əkilməsi məqsədəuyğundur. Aşağıda isə göstərilən yem bitkiləri haqqında ayrı-ayrılıqda məlumat verilir.

Sudan otu. Bu yem bitkisi taxıllar fəsiləsinə aid olub, Azərbaycanın bir çox suvarılan rayonlarında əkilir. Sudan otu quraqlığa davamlı və yüksək məhsuldar olmaqla, ərazinin iqlim şəraitinə uyğun yem bitkisidir. İldə 2-3 dəfə biçmək mümkündür. Sudan otu yaşıl və quru ot kimi, habelə silos üçün istifadə olunaraq hər hektardan 200-250 sentner yaş ot istehsal etmək olar. Yem dəyəri digər taxıl otlarına nisbətən yüksəkdir. Yem kütləsi hektara 333 sentner, 5644 yem vahidi kimi həzm olunan zülal 232 kq və 5250 qr karotin vardır. İstilik sevən bitki olmaqla, toxumların cücərməsi üçün 18-20° temperatur tələb olunur.

Hər hektara 15-20 kq toxum səpilir, vegetasiya dövründə 4-5 dəfə su verməklə alaqlardan təmizlənməlidir. Sudan otunun boyu 50-60 sm-ə çatır, yəni süpürgə açmadan biçilməli, çalımdan sonra suvarmaq lazımdır. Düzənlik zonalarında 40-50 gündən sonra 2-ci dəfə biçilməlidir. Sudan otu çalındıqdan sonra suvarıldıqda daha sürətlə böyüyür.

Heyvanlar onu iştahla yeyir və qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda daha yaxşı məhsul verir. Bundan başqa zəif şoran torpaqlarda quraqlıq illərində də yüksək məhsul verir. Sudan otunun kök sistemi saçaqlıdır, güclü inkişaf edib, torpağın 2-2,5 metrə qədər dərinliyinə gedir, gövdəsinin hündürlüyü 1,5-3 metr olub, hamar və bol yarpaqlı olur.

Torpağın becərilməsi. Kök qalıqlarının təmizlənməsi və torpaq səthinin hamarlanması ilə başlanır, sonra 20-25 sm dərinlikdə şum edilir. Səpin qabağı 2 dəfə 10-12 sm və 6-8 sm dərinlikdə kultivasiya edilir.

Səpin. Sudan otunun toxumları gen cərgəli üsulla, habelə cərgəarası 30, 45, 60 sm olmaqla aparılır və hektara səpin norması 15-20 kq tələb olunur. Səpinə torpağın 10 sm dərinliyində 10-12° temperaturda başlanır.

Gübrələnməsi. Sudan otu üzvi və mineral gübrələrin verilməsinə, xüsusilə, azot gübrəsinin verilməsinə qarşı tələbkər və həssasdır. Əsas becərmədə fosforun təxminən 3/4 hissəsini (P₆₇₋₉₀), kaliumun tam normasını (K₄₀₋₆₀), azotun 1/3 hissəsini (N₅₀₋₆₀), azotun 1/2 hissəsini isə səpin qabağı kultivasiya vaxtı (N₇₅₋₉₀) vermək lazımdır. Əgər torpağa 20-30 ton peyin verilmişsə, onda mineral gübrənin norması 33-50 faiz azaldılır.

Suvarılması. Sudan otunun suya ehtiyacı böyük olduğundan onun hektara su tələbatı yüksək olur (5500-6500 m³). Ümumiyyətlə, ilin fəsillərindən və havanın rütubət-

liliyindən asılı olaraq suvarmaların sayı 5-dən 7-yə qədər dəyişir. Süni yağış yağdırma üsulu tətbiq edilərkən sudan otunun məhsuldarlığı daha yüksək olur.

Sorqo. Birillik yem bitkisi olub, taxıllar fəsiləsinə aiddir. Yaş və quru yem bitkisi kimi istifadə olunaraq, silos üçün ən faydalıdır. Suvarılan sahələrdə hər hektardan 600-700 sentner, dəmyə torpaqlarda isə 300-500 sentner yaşıl ot kütləsi verir. Sorqo çalımdan sonra yaxşı cücərtilər verir və yaxşı qulluq edildikdə 2-3 dəfə biçmək olar. Cücərdikdən 50-60 gün sonra (süpürgə bağlamazdan əvvəl) 1-ci biçimi, ondan 25-30 gün sonra isə 2-ci biçim aparmaq məsləhətdir. Silos üçün isə cücərdikdən 70-80 gün sonra biçilir. Sorqo quraqlığa və şoranlığa davamlı, suya az tələbkardır. Qumlu və ağır gilli torpaqlarda yaxşı bitir və toxum 10-12° temperaturda cücərir. Səpin cərgəvi aparılır, hektara 20-25 kq toxum səpilir və bunlar 3-4 sm dərinliyində basdırılır. Sorqonun yem keyfiyyətini və məhsuldarlığını artırmaq üçün onu birillik paxlalı otlarla qarışıq halda səpmək daha faydalıdır (Naxçıvan şənbəllə sortu ilə). Bu bitkinin kökü saçaqlı, gövdəsi sulu olub, boyu 3 metrdir. Çox yarpaqlı olub, yarpağı iridir.

Becərilməsi. Bitki qalıqlarını təmizləməklə, hamarlama işləri aparmalı, 8-10 gündən sonra isə 25-27 sm dərinliyində şum aparmaq lazımdır. Sonra 1-2 dəfə malalamalı və 2-3 dəfə kultivasiya aparılmalıdır.

Səpin. Sorqonun səpinini 10 sm dərinlikdə, 12-14° temperatur olduqda aparmaq lazımdır. Hektara səpin norması 12-15 kq-dır.

Gübrələmə. İllik gübrə norması N_{90-150} , P_{60-90} , K_{40-60} olmaqla, hektara 10-20 ton peyin verilməsi məsləhət görülür.

Suvarılması. Vegetativ suvarmanın sayı 3-dən 7-yə qədərdir. Süni yağış yağdırma üsulunda su norması 500-600 m³/ha-dır. Suvarma sorqonun fazalarına uyğun aparılır. Birinci suvarma bitkidə 6-8 yarpaq olan vaxtı, ikinci suvarma süpürgə bağlamağa bir həftə qalmış, üçüncü suvarma çiçəkləmədən əvvəl, dördüncü suvarma çiçəkləmədən sonra, beşinci suvarma isə yetişmə vaxtı aparılır.

Afrika darısı. Quraqlığa davamlı və yüksək məhsul verən taxıllar fəsiləsinə mənsub birillik bitkidir. Yaşıl kütləsindən keyfiyyətli silos alınır. Yaxşı becəridikdə hər hektardan 400-500, bəzi hallarda 1000 sentnerə qədər yaşıl kütlə alınır. Şoran torpaqlarda becərmə aparmaqla, 2 dəfə biçim verir və dən məhsulundan da qüvvəli yem kimi istifadə olunur.

Arazboyu zonanın şəraitində Afrika darısının səpin müddəti mayın ortalarında 12-16°C temperaturda cücərir və hektara 10-12 kq toxum səpilir. Bir həftədən sonra cücərir, ilk cücərtilər əmələ gəldikdən sonra sürətlə inkişaf edib, güclü kök sistemi yaradır və bitkinin yerüstü hissəsi çox zəif inkişaf etmiş olur. Kollanma vaxtı bitki böyüyüb sürətlə ucalır, inkişaf etmiş kök sistemi saçaqlı və möhkəm olub, 1,5 metr dərinliyə qədər işləyir, boyu isə 2-3 metr olur. Hektardan 10-30 sentner toxum götürmək mümkündür. Vegetasiya dövrü 95-130 gün arasında dəyişir.

Silos üçün biçim vaxtı bitkilər çiçəklənməyə başladığı dövr hesab olunur. Çünki çiçəkləmə vaxtı bitkilərin yarpaq və köklərin zərif, tərkibində isə karbohidratların zəngin olmasıdır.

Çumiza. Birillik yem bitkisidir. Arazboyu zonanın şəraitinə uyğun yem bitkilərindən biri olub, quraqlığa davamlıdır, istilik sevən kütləsi quru ot, dən məhsullarından istifadə edildiyinə və yüksək məhsul vermə qabiliyyətinə görə xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Azərbaycanın bir çox suvarılan rayonlarında əkilir. Dənli bitkilər arasında çumiza istiyə çox davamlı hesab olunur. Toxumlar torpağın temperaturu 5-10°-yə çatdıqdan sonra cücərir. Torpağın temperaturu 15-20°C olduqda səpinə başlamaq məsləhətdir.

Səpin norması hektara 12-20 kq olub, cərgəvi əkində daha yüksək məhsul verir. Çumiza birillik paxlalı bitkilərlə qarışıq səpildikdə onun yem keyfiyyəti daha da artır. Bitkilər süpürgə bağlamazdan əvvəl biçilir və bu yaşıl yem üçün əlverişli vaxt hesab olunur. Kökü bir metrədən artıq dərinliyə gedir və gövdənin hündürlüyü 50 sm-dən 2 metrə qədər çatır.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə çumizanın hər hektarından 283-375 sentner yaşıl kütlə götürmək olur. Quru otun tərkibində 15-17 faiz protein vardır. Çumiza şorakət və bataqlıq torpaqlarından başqa bütün torpaqlarda əkilir.

Nəticə

1. Arazboyu zonada əkinəyararlı ərazilərdə yayılan torpaqların morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri təhlil olunaraq, növmüxtəliflikləri, tip və yarımтиплər müəyyənləşdirilmişdir.

2. Arazboyu zonada torpaqların münbitliyinin bərpa, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə ərazinin eko-coğrafi şəraiti (relyef, iqlim, hidroloji və hidrogeoloji, bitki və heyvanlar aləmi, antropogen təsir və s.) öyrənilmişdir.

3. Tədqiqat obyektində degradasiya prosesləri (şorlaşma, eroziya, bataqlıqlaşma, daşlılıq, kol-kos basmış sahələr və s.) yayılan sahələr müəyyənləşdirilmiş və onların aradan qaldırılması məqsədilə tədbirlər göstərilmişdir.

4. Regionda torpaqların münbitliyinin bərpa, artırılması və əkin dövriyyəsinə qaytarılması məqsədilə yem, o cümlədən paxlalı (yonca, xaşa, şənbəllə, soya və s.) və mədəni bitkilərin əkilməsi məqsədilə tövsiyələr verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Behbudov H.Ə. Azərbaycanın yemçilik təsərrüfatı. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1991, 162 s.
3. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
4. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqların aqroekologiyası: Metodik vəsait. Bakı: Elm, 2000, 40 s.
5. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanda torpaq islahatı. Bakı: Elm, 2002, 411 s.
6. Şəfəbəyov Ə.B. Torpaq və bitkilərin analiz üsulları. Bakı: Azərnəşr, 1964, 204 s.
7. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Азернешр, 1998, 235 с.
8. Мамедов Р.Г. Опыт группировки почвы Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам // ДАН Аз. ССР, 1968, с. 43-48.

Сахиб Гаджиев, Валех Велиев

РЕАБИЛИТАЦИЯ И УВЕЛИЧЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ЗОНЕ ВДОЛЬ РЕКИ АРАЗ И ВОЗВРАЩЕНИЕ К СЕВООБОРОТУ

В статье представлена информация о выращивании в местных условиях кормовых культур, в том числе бобовых (эспарцет, клевер, сафлор, соя и т.д.) и других растений, с целью реабилитации и повышения плодородия почв вдоль реки Араз и возвращения к севообороту. Изучены эко-географические условия (рельеф, климат, гидрология и гидрогеология, растительный и животный мир, антропо-

генное воздействие и т.д.) с целью реабилитации, увеличения и возвращения плодородия почв в регионе и анализируя морфологические, физические и химические свойства пригодных посеву земель, вдоль реки Араз, были определены видовые разнообразия, типы и подтипы. В объектах исследования были определены процессы деградации (засоление, эрозия, заболачивание, каменистые, затопленные районы и т.д.) и были приняты меры для их устранения. Также здесь, для повышения плодородия почвы, рекомендуется целесообразно выращивать кормовые (эспарцет, клевер, сафлор, соя и т.д.) и другие культивируемые растения.

В результате предложены советы по проведению мероприятий с целью реабилитации и повышения плодородия почв вдоль реки Араз и возвращения к севообороту и, для преодоления процессов деградации и посева бобовых кормовых (эспарцет, клевер, сафлор, соя и т.д.) и других культивируемых растений.

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

Sahib Hacıyev, Valeh Valiyev

RESTORATION, INCREASING OF SOIL FERTILITY IN THE ARAZ RIVER ZONE AND RETURNING TO CROP ROTATION

In the paper it is given information on restoration, increasing of soil fertility in cultivable lands and for returning to the sowing in the Aras zone, the cultivation of forage, including beans (sainfoin, clover, safflower, soybean, etc.) and other crops. Eco-geographical conditions (relief, climate, hydrology and hydrogeology, flora and fauna, anthropogenic impact, etc.) for the purpose of restoration, increasing and returning to the sowing of soil fertility in the region have been studied and analyzing morphological, physical and chemical characteristics of cultivated lands in the Aras zone, type differences, types and subtypes have been determined. In the research object the areas that degradation processes spread (salinization, erosion, turning into swamp, stoniness, areas full of bushes, etc.) have been identified and measures were taken to solve them. It is also advisable to plant forage (sainfoin, clover, safflower, soybean etc.) and other cultivated plants to increase soil fertility at the same time.

As a result, it was advised to plant beans for soil-climate condition (sainfoin, clover, safflower, soybean etc.) and other cultivated plants and to take some measures for preventing degradation processes for the purpose of restoration, increasing of soil fertility and return to the sowing in the Aras zone.

Keywords: *geographic factors, soil, eco-geography, bonitet, soils valuation, ecological value soils.*

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

TEYYUB PAŞAYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: teyyubpashayev@mail.ru

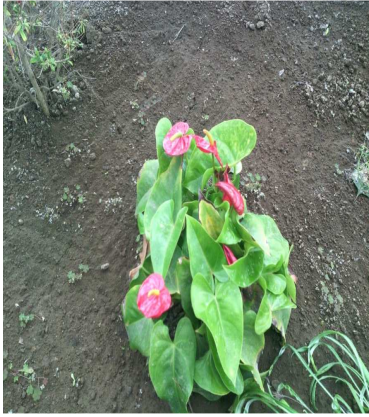
ANDRE ANTURIUMU (*ANTHURIUM ANDRAEANUM* LINDEN EX ANDRÉ) BİTKİSİNİN NƏBATAT BAĞINDA İNTRODUKSİYASI VƏ ÖYRƏNİLMƏSİ

*Son illərdə Nəbatat bağında introduksiya olunmuş Naxçıvan MR-in təbii-coğrafi və torpaq iqlim şəraitinə uyğun olan açıq ərazilərdə əkilib becərilən ağac, kol, birillik, çoxillik, dekorativ, ekzotik, dərman və s. bitkilərlə yanaşı, ekvatorial, tropik, subtropik iqlim zonalarından gətirilərək introduksiya olunmuşdur. Məqalədə bu bitki növlərinin istilikxana şəraitində saxlanması, becərilməsi və onlar üzərində aparılan elmi tədqiqat işləri barədə məlumatlar verilmişdir. Ana vətəni Mərkəzi və Cənubi Amerikanın tropik və subtropik rayonları, yayılma arealının isə Meksikanın cənubundan Ekvadorun dağlıq ərazilərində, dəniz səviyyəsindən 3400 m hündürlükdə olan meşəlik sahələrə qədər olan Aroidkimilər fəsiləsinin *Anthurium* cinsinə daxil *Anthurium andreanum* Linden ex André növüdür. Məqalədə *Anthurium andreanum* Linden ex André növünün introduksiyası və iqlimləşdirilməsi, bioekoloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması və mühafizəsi işləri haqqında məlumatlar verilmişdir.*

Açar sözlər: *Anthurium andreanum*, dekorativ, Nəbatat bağı, ekzotik, epifit, epigey, hava kökləri, həyat formaları.

Son illərdə AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağının istilikxanasında yer kürəsinin müxtəlif iqlim qurşaqlarına aid olan 100-ə yaxın ağac, kol, birillik, çoxillik, dekorativ, ekzotik, dərman bitkiləri və s. əkilərək introduksiya olunmuşdur. Bu bitkilərdən biri də Aroidkimilər fəsiləsinin *Anthurium* cinsinə daxil olan *Anthurium andreanum* Linden ex André növüdür. *Anturium* (*Anthurium andreanum* Linden ex André) bitkisinin ana vətəni Mərkəzi və Cənubi Amerikanın tropik və subtropik rayonlarıdır. Yayılma arealının şimal sərhəddi Meksika cənubunda isə Paraqvay və Argentinanın şimalında, Kolumbiya və Ekvador dövlətlərinin dağlıq ərazilərində dəniz səviyyəsindən 3400 m hündürlükdə olan meşəlik sahələridir. Bu bölgələr tam ekvator xəttinin üzərində olmasına baxmayaraq gecələr xeyli sərin olur. Sakit okean üzərindən isti hava kütlələri And dağlarının qərb yamacları ilə yuxarıya qalxdıqca özləri ilə güclü rütubət gətirirlər. Həmin nəmli hava kütlələri gecə hava sərinlədikcə artaraq hər yeri isladır. *Anturium andreanum* Linden ex André bu təbii çox rütubətli şəraitdə yaşadığı üçün isti və quraq havalarda tezliklə zərər görür. Qış aylarında isti, rütubətsiz evlərdə və ofislərdə də tezliklə xarab olurlar.

Anturium sözü qədim yunan dilində quyruqlu çiçək mənasında işlədilir. *Andreanum* isə fransız botaniki Eduard Andrenin soyadı ilə bağlıdır. Bu bitkiyə ilk dəfə olaraq 1876-cı ildə Jose J.Triana Kolumbiyanın tropik dağ meşələrində rast gəlmişdir. Sonradan 1877-ci ildə bu bəzək bitkisini Avropalılara tanıdan Belçikalı botanik Lean Linden olmuşdur. 1890 illərdən sonra kiçik həcmli bir neçə yabanı anturiumdan, əsasən *Anthurium andreanum* növündən əldə edilmiş çox müxtəlif hibridlər olaraq satış məqsədilə dünyaya yayılmışdır (1, s. 139-141; 2, s. 1890-1907; 3, s. 471-473; 4, s. 99-103; 5, s. 83-89).



Həyat formaları – həmişəyaşıl ot bitkiləri olub çox müxtəlif formalara malikdirlər. Torpaqda yaşayan yarı-mepifit növləri də vardır ki, bunlar da sonradan hər hansı bir səbəbdən kökləri çürüyərək yaxud qırılaraq torpaqdan ayrılarsa gövdəsində olan köklərini ağaclara yapışdıraraq yerdən ayrılıb epifitlərə çevrilirlər. Bəzi növlərinin toxumları ağacların yuxarı yaruslarında cücərərək inkişaf edir onların hava kökləri uzanaraq yerə çatır və sonrakı həyatını epigey (torpaqda yaşayan bitkilər) kimi davam etdirirlər. Anturium cinsinə daxil olan növlər arasında litofit (yun. “litos” – daş, “fiton” – bitki, rizoid və köklərinin ifraz etdiyi kimyəvi maddələrlə bərk

süxurları dağıtmaq qabiliyyətinə malik olan bitkilər) növlərə də rast gəlinir.

Tropik meşələrdə təbii şəkildə yayılmış olan kiçik boylu *Anthurium andreanum* növündən yeni hibridlər əldə etmək üçün istifadə edilir və dünyanın bir çox ölkələrində ofis və otaq bitkisi kimi geniş şəkildə ticarəti aparılır. Anturiumun bəzi növləri yalnız axar suların kənarlarında daha çox nəmli havaların olduğu qayalıqlar üzərində yaşamağa uyğunlaşmışlardır. *Anthurium andreanum* növü bunlardan fərqli olaraq dağlıq ərazilərdə daha fərqli iqlimlərdə yaşayır. Bəzən *Anthurium andreanum* növünə flaminqo çiçəyi də deyilir ki, bu yanlışdır o, digər bir *Anthurium scherzerianum* Schott – Şerzer anturiumu növünün digər adıdır.

İstilikxana və evlərdə yetişdirilən anturiumlar təbii şəraitdə olan növlər kimi sürətli böyümədikləri kimi, onlarla müqayisədə buğumları arasındakı məsafələr də təbiətdə olan növlərdəkindən çox qısa olur. Tropik meşələrdə ildə 1 m-dək böyüyən bu bitkilər otaq şəraitində yalnız 15-20 sm-ə qədər böyüyə bilər. Böyüməsi ortalama olaraq 45 gündə bir yarpaq və bir çiçək çıxarmasıdır ki, bu sürətlə də bütün il boyu dayanmadan çiçəkləyir. Çiçəkləri uyğun temperaturda 3 aydan artıq bir müddətdə xarab olmadan qala bilər. Bitkinin parlaq qırmızı rəngdə olan və bizim çiçək dediyimiz hissəsi əslində çiçək deyil, spatdır (İng. spathe: kürək, spatula kimi alətlərin metal hissəsi). Spat çanaq yarpağını əvəz edir və onun ortasından çıxan nazik əyri orqan isə spatiks adlanır. Həqiqi çiçəklər kiçik və çox sayda olmaqla spatiks üzərində yerləşirlər. *Anthurium andreanum* bitkisi ilk olaraq dişi çiçəklər açılır, erkək çiçəklər açılana kimi dişi çiçəklər mayalanma qabiliyyətini itirir. Bu səbəbdən anturium bitkisi erkək çiçəkləri fəaliyyətə başladığı zaman yeni bir çiçək daha açmış olur. Yeni açılan dişi çiçəklər əvvəlcə açılan erkək çiçəyin tozcuqlarını ala bilirsə bu zaman mayalanma gedəcək və toxum əmələ gələcəkdir.

Bəzi ədəbiyyatlarda *Anthurium andreanum* növünün -1°C dərəcə soyuğa dayandığı haqqında yazılmasına baxmayaraq, bir sıra hibridləri isə şaxtaya dayanıqsızdır. Bu bitkilərin yaşaması üçün normal temperatur $+15^{\circ}\text{C}$ -dir, istilik $+10^{\circ}\text{C}$ olduqda anturiumların böyüməsi yavaşlayır, $+32^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarıda isə yarpaqlarda yanma və saralma baş verir (6; 7).

Anthurium andreanum suyu çox istəməsilə bərabər, torpaq yaxşı olmadıqda tezliklə xarab ola bilər. Dibçəklərdə yetişdirilən anturiumlara ildə iki dəfədən az olmayaraq gübrələr verilməlidir. Çoxaldılmanın ən ideal vaxtı Aprel ayının sonundan May ayının sonuna qədər olan dövrdür. Anturiumların çoxaldılması 2-3 il-



dən sonra, bitkinin gövdələri torpaqdan ən az 15 sm yuxarıya qalxdıqda aparılmalıdır. Əvvəlcə ana bitkidən ayrılan gövdə 3-4 buğumdan ibarət olmaqla kəsilərək suya qoyulmalı, bir neçə saatdan bir günə qədər gözləmək lazımdır. Sonra kəsilmiş qələmləri torfla qarışdırılmış, torpaq doldurulan dibçəklərə yarıya qədər basdırmaq və torpaq islanə qədər sulamaq lazımdır. Hər dibçəyə 2 yaxud 3 qələm vurulması yaxşı nəticə verir. Qələmlərin cücərməsi təxminən iki ay müddətində baş verir. Antoriumları ana bitkinin ətrafında yeni inkişaf etmiş kök pöhrələri vasitəsilə də artırmaq mümkündür. Dibçəklərin qoyulduğu yerlər nisbətən zəif əzintili və gün ərzində ən azı 3-4 saat günəş işığı düşən yer olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними / Под ред. Камелина Р.В. Ленинград: Наука, 1983, с. 139-141.
2. Антуриум // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 тт. Т. LXXXII, 4 доп., СПб., с. 1890-1907.
3. Грудзинская И.А. Семейство аронниковые (*Araceae*) / Жизнь растений: в 6-ти тт. Т. VI: Цветковые растения, Москва: Просвещение, 1982, с. 471-473.
4. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира» / Пер. с англ., ред. Д.Григорьева и др. Könnemann, 2006 (русское издание), с. 99-103.
5. Collette V.E., Jameson P.E., Schwinn K.E., Umaharan P., Davies K.M. Temporal and spatial expression of flavonoid biosynthetic genes in flowers of *Anthurium andraeanum* // *Physiol Plant*, 2004, 122:297-304. doi:10.1111/j.1399-3054. p. 83-89.
6. <http://bilgihanem.com/antoryum-cicegi-nedir/>
7. <http://www.forumgercek.com/bag-bahce-cicek-agac>

Тейюб Пашаев

ИНТРОДУКЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ РАСТЕНИЯ АНТУРИУМ АНДРЕ (*ANTHURIUM ANDREANUM* LINDEN EX ANDRÉ) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

В последнее время наряду с индоцированными и выращиваемыми в соответствующих природно-географических и климатических условиях Нахчыванской АР растениями, также интродуцированы растения, привезенные из разных экваториальных, тропических, субтропических климатических зон. В статье приведены сведения о научно-исследовательских работах по сохранению, выращиванию этих видов растений в тепличных условиях. Вид *Anthurium andraeanum* Linden ex André из рода *Anthurium*, семейство Ароидные, родиной которого являются тропические и субтропические районы Центральной и Южной Америки, распространен начиная с юга Мексики, на горных территориях Эквадора до лесистых участков на высоте 3400 м над уровнем моря. В статье обсуждаются сведения об интродукции и акклиматизации биоэкологических особенностей, размножении и охране вида *Anthurium andraeanum* Linden ex André.

Ключевые слова: *Anthurium andraeanum*, декоративное, Ботанический сад, экзотический, эпифитный, эпигей, воздушные корни, жизненные формы.

Teyub Pashayev

**STUDY AND INTRODUCTION OF *ANTHURIUM ANDRAEANUM*
LINDEN EX ANDRE PLANT IN THE BOTANICAL GARDEN**

Along with plants, introduced from the equatorial, tropical, subtropical climatic zones, wood, bush, annual, perennial, decorative, exotic, medicinal herbs that, cultivated in open areas suitable for natural, geographical and soil climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, have introduced to the Botanical Garden in recent years. The paper provides information on the storage, cultivation and scientific research on these plant species in the greenhouse environment. The studied species is *Anthurium andreanum* Linden ex André of *Anthurium* genus belonging to the Araceae family spread up to forest area of 3400 m altitude, in the mountainous terrain of Ecuador in the southern part of Mexico and the motherland of the species is the tropical and subtropical regions of Central and South America. The article provides information on the bioecological features, its reproduction, preservation, introduction and acclimatization of the *Anthurium andreanum* Linden ex André species.

Keywords: *Anthurium andreanum*, decorative, Botanical Garden, exotic, epiphyt, epigey, air roots, life forms.

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

LOĞMAN BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: bayramovlogman@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA BECƏRİLƏN ARMUD BİTKİSİNİN GENETİK EHTİYATLARININ TƏDQIQI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən armud sort və formalarının genetik ehtiyatları verilmişdir. Burada armud sort və formalarının yayılma zonaları, onların ad və sinonimləri öyrənilmiş yetişmə müddətlərinə görə qruplaşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının armud genofondunu təşkil edən 62-yə yaxın sort və forma vardır. Bunlardan 40-a yaxını Naxçıvanın qədim yerli aborigen sortları 22-yə yaxını kəndardan gətirilmə sortlardır. Bunların pomoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş hər bir sortun meyvələrinin orta çəkisi, rəngi, lətinin tərkibi, saplağının uzunluğu, aydın şəkildə ətraflı verilmişdir.

Açar sözlər: *armud, sort, forma, pomologiya, genofond, genetik, kolleksiya, ekspedisiya.*

Naxçıvanın çox zəngin bitki örtüyü vardır. Bu zonanın torpaq iqlim şəraiti meyvə bitkilərinin böyüməsi, inkişafı, yüksək məhsul verməsi üçün olduqca əlverişlidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçilik hələ qədim zamanlardan bəri kənd təsərrüfatı sahələri içərisində xüsusi çəkiyə malik olmaqla sənaye əhəmiyyəti daşımışdır. Muxtar respublika ərazisinin bütün zonalarında becərilən meyvə bitkiləri içərisində armud əkin sahəsinə görə almadan sonra ikinci yerdə duraraq, mövcud meyvə bağlarının 30-35%-ni təşkil edir [1, s. 37-40].

Naxçıvan meyvəçiliyi ilə bir çox alimlər məşğul olmuşlar. Onlar muxtar respublika ərazisində becərilən meyvələrin keyfiyyəti haqqında yüksək fikirlər söyləmişlər [2, s. 151-157; 5, s. 11-13]. Bundan sonra Naxçıvan bağçılığının tədqiqi ilə İ.M.Axundzadə, H.Z.Babayev, Ə.C.Rəcəbli, T.H.Talıbov, T.M.Tağıyev, F.P.Xudaverdiyev, Ə.Ə.Qulamov və başqaları məşğul olmuşlar, lakin aparılan tədqiqat işlərində armudun genetik ehtiyatlarını və istifadə imkanlarını tam araşdırmamışlar.

Material və metodika. Tədqiqatın əsas materialı Bioresurslar İnstitutunun “Genofond kolleksiya bağı”nda əkilmiş yerli və introduksiya edilmiş 20-yə yaxın sort və forma götürülmüş və onlar üzərində fenoloji müşahidələr aparmaqla, aqrobioloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş ümumi proqram və metodikalardan istifadə olunmuşdur [3, s. 30-54; 6, s. 93-110; 7, s. 93-124; 8, s. 60-62; 9, s. 78-100].

Nəticələr və müzakirələr. Ekspedisiyalar nəticəsində tərəfimizdən müəyyən olunmuşdur ki, armud sort və formaları əsasən muxtar respublikanın Ordubad, Culfa, Babək, Şahbuz, Kəngərli, Şərur az bir hissəsi isə Sədərək rayonlarının dağətəyi və dağlıq zonalarında becərilir. Muxtar respublika ərazisində armud genofondunun tədqiqinə 2011-ci ildən başlanmışdır. Tədqiqat zamanı muxtar respublika ərazisində armudun 60-a yaxın sort və formasının olduğu ilk dəfə olaraq müəyyənləşdirildi. Lakin ədəbiyyat məlumat-

larında muxtar respublika ərazisində armudun 25 sort və formasının olduğu göstərilir [4, s. 37-53; 5, s. 11-13].

Qeyd etmək lazımdır ki, 1988-2000-ci illər ərzində tez-tez quraqlıqların baş verməsi, soyuq qış aylarında ağacların kütləvi şəkildə kəsilməsi Naxçıvanda armudun genetik ehtiyatlarını təşkil edən bir sıra qiymətli sort və formaların məhv olma təhlükəsini yaratmışdır. Ərazidə armudun 60-dan çox sort və formalarının olmasına baxmayaraq, təəssüf ki, onların bir neçəsi artıq sıradan çıxmaq üzrədir. Bu səbəbdən də Naxçıvan Muxtar Respublikasının armud genefondunu təşkil edən sort və formaların yayılma yerlərinin müəyyənləşdirilməsi və gələcəkdə seleksiya işlərinə cəlb edilməsi aktual məsələ olaraq bir vəzifə kimi qarşıya qoyulmuşdur. Elə buna görə də həmin sort və formaları geniş yayılmış sort və formalarla birlikdə İnstitutumuzun kolleksiya bağında əkərək, onların bərpası işi də davam etdirilmişdir.

Naxçıvan MR ərazisində becərilən armud sort və formaları yetişmə müddətinə görə qruplaşdırılmışdır. Bunlar yaylıq, payızlıq və qışlıq olmaqla 3 qrupa bölünürlər. Ən geniş yayılan payızlıq və qışlıq sortlarıdır. Az bir hissəsi isə yaylıq sortları təşkil edir. Qeyd edilən bu sortlar əsasən dağlıq və dağətəyi zonalarda becərilir. Bu sortların bəzilərinin itmə təhlükəsi vardır. Ona görə də, bu sortların yenidən bərpası üçün 2011-ci ildən AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun “Nəbatat bağı”nda armud sort və formalarının genetik ehtiyatlarının qorunub saxlanması üçün genofond bağının salınmasına başlanılmışdır.

Naxçıvan MR-a ərazisində genofond bağının zənginliyini artırmaq üçün tərəfimizdən İran İslam Respublikası, Türkiyə Respublikası və Azərbaycan ETB və SBİ-dən yeni 4 sort gətirilərək əkilmişdir. Bunların da aqro-bioloji xüsusiyyətləri öyrənilir. Ən yüksək məhsuldarlığa, torpaq-iqlim şəraitinə uyğun olanları seçib artırıb gələcəkdə əkilməsi üçün fermer təsərrüfatlarına tövsiyə ediləcəkdir. Bu da muxtar respublika ərazisində armud məhsuluna olan tələbatı ödəməklə ərzaq təhlükəsizliyinin aradan qaldırılmasına köməklik göstərəcəkdir. Armud bitkisinin genetik ehtiyatlarının qorunması üçün indiyə qədər genofond kolleksiya bağına 16 sort və 4 forma olmaqla 100-ə yaxın ağac əkilmişdir. Bunlardan İran İslam Respublikasından gətirilmiş Marağan sortu və muxtar respublika ərazisində becərilən 10 sort ilk məhsullarını vermişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, genofond kolleksiya bağına əkilmiş armud sortları yüksək məhsuldar olmaqla yanaşı xəstəlik və zərərvericilərə davamlıdır. Həmin sortlardan Lətənzi, Lətifə, Cır Nadiri, Qorxmazı, Şəkəri, Sarı şəkəri, Nəsinin armudu, Daş armud, Abasbəyi, Mehdi armudu, Mələçə, Mixəyi, Milağı, Ordubadi, Sini armud, Dırnısı, Göy armud, Kəpəyi sortları və Zeynəddin-1, Dizə-1, Oğlanqala-1 və Çalxanqala-1 formaları yüksək məhsuldarlığına, meyvələrinin iriliyinə, dadına, tərkibinə görə başqa sortlardan kəskin fərqlənirlər. Bu sortların bəzilərinin pomoloji göstəriciləri aşağıda aydın verilmişdir.

Abbasbəyi. Yaylıqdır, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində ən geniş yayılmış qədim yerli sortlardandır. Əsasən Babək rayonunun Şıxmahmud, Vayxır, Buzqov, Payız kəndlərində və Şahbuz rayonunun Şada, Badamlı kəndlərində geniş yayılmışdır. Ağacı orta hündürlükdə 4-6 metr, çətiri hündür piramida formasındadır. Gövdəsi qəhvəyi rəngdədir. Aprel ayında çiçəkləyir. Meyvəsi iri, 180-220 qram, meyvənin hündürlüyü 80-85 mm, diametri 45-50 mm-dir. Qabığı nazik, rəngi tünd sarı, gün tutan tərəfi azacıq qırmızımtıldır.

Meyvənin tərkibində 36,43% şəkər, 0,026% turşu vardır. Ləti sarı, sulu və şirindir. Çox məhsuldar sortdur, hər ağacdən orta hesabla 100-120 kq məhsul yığılır. Meyvə saplağının uzunluğu 30-35 mm, qalınlığı 3-4 mm-dir. Meyvəsi iyun ayının sonu iyul ayının

birinci ongünlüyündə yetişir. Daşınma üçün vaxtından 15-20 gün tez dərilməlidir. Yığılqdan sonra 25-30 gün saxlamaq olur. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır.



Abbasbəyi.

Mehdi armudu. Yaylıqdır, Naxçıvan MR-in ən qiymətli yay sortudur. Demək olar ki, muxtar respublikanın bütün rayonlarında geniş yayılmışdır. O cümlədən Şərur, Sədərək, Babək, Kəngərli, Şahbuz rayonlarının bir çox kəndlərində fərdi həyətyanı sahələrdə geniş becərilməkdədir. Ağacı hündür 5-7 metr, çətiri sallaq, ətrafa geniş yayılır. Birillik zoğları tünd qəhvəyidir. Uzunluğu 20-22 sm-dir. Yarpağı lanset şəkilli olub qabırğalıdır. Tez çiçəkləyir, meyvəsi uzunsov armud şəklindədir. Meyvəsinin üzərində çoxlu kiçik xallar vardır. Rəngi qırmızımtıl, gün tutan hissəsi azacıq çəhrayı zolaqlıdır. Meyvə qabığı üzərində azacıq paslı ləkələr vardır. Ləti zərif, sarımtıl-ağ, çox şirəli, yumşaq və şirindir. Meyvəsi iri, hər meyvənin çəkisi 100-130 q olur. Meyvənin tərkibində 29,12% şəkər, 0,7% turşu vardır. Çox məhsuldar sortdur, hər ağacdən 110-120 kq məhsul verir. Mürəbbə və kompot üçün qiymətlidir. Meyvələri iyul ayının əvvəllərində dərilir. Daşınma üçün əlverişlidir, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır.

Lətənzi. Payızlıqdır, Naxçıvan MR-in qədim yerli sortlarından. Respublikanın dağlıq və dağətəyi zonalarında geniş yayılmışdır. Ağacı orta hündürlükdədir. Hündürlüyü 3-4 metrə çatır. Çətiri piramida formasında olub, budaqları ətrafa az yayılındır. Şərur və Sədərək rayonları ərazisində aprel ayının ikinci ongünlüyündə çiçəkləyir. Birillik zoğları qəhvəyi rəngdə olmaqla, uzunluğu 12-15 sm-dir. Yarpağı ensiz lanset formasındadır. Meyvələrinin orta çəkisi 90-120 q, forması yastılaşmış-almavarıdır. Qabığı qalın, rəngi tünd-sarıdır. Meyvə qabığının üzərində qonur pas ləkələr vardır. Ləti sarımtıl-ağ, yağlıtəhər, çox sulu, şirin və ətirlidir. Bu sortun meyvələrinin tərkibində 16,20% şəkər, 0,8% turşu vardır. Məhsuldar sortdur, hər ağacdən orta hesabla 80-100 kq məhsul verir. Oktyabrda dərilir, yanvar-fevral ayına kimi qalır. Daşınma üçün çox əlverişlidir. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır.

Şəkəri. Payızlıq Ordubad sortudur. Babək rayonunun bir sıra kəndlərində geniş yayılmışdır. Ağacı hündür, enli piramida şəklindədir. Quraqlığa davamlı, məhsuldar sortdur, 6 yaşından məhsul verməyə başlayır. 80-100 il yaşayır, yaxşı inkişaf edir. Aprel ayının sonlarında çiçəkləyir. Meyvəsi yumru armud şəklindədir. Saplağı qısa, yoğun, ağacdən tez qopur. Bir meyvənin çəkisi 100-120 qramdır. Qabığı bərk sarı rəngdədir, yanağı azacıq qırmızıdır, ləti ağ, az qumlu, şirin sulu və ətirlidir. Şirinliyi 16,3%, turşuluğu 0,34%-dir. Daşınmağa davamlıdır. Sentyabrın ortalarında toplanır, 35 gün saxlamaq olur. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır. Çatışmayan cəhəti odur ki, vaxtında yığılqda meyvələr tökülür.

Sarı Şəkəri. Yaylıqdır. Muxtar respublika ərazisində geniş yayılmış qədim sortlarındandır. Xüsusən Ordubad, Babək, Culfa və Şahbuz rayonlarının meyvəçiliklə məşğul olan zonalarında geniş becərilir. Dağlıq zonalarda, dağətəyi və aran zonalarına nisbətən məhsuldarlıq aşağı olur.



Sarı Şəkəri.

Ona görə də bu sortu dağətəyi və aran zonalarında əkilməsi məsləhətdir. Ağacı hündür qüvvətli və möhkəm olmaqla hündürlüyü 10-15 m-ə qədər olur, çətiri hündür piramida formasındadır, bəzi zonalarda tək-tək dağınıq çətirli ağaclarına da rast gəlinir. Alçaqboylu calaqaqlılar üzərində 4-5 yaşında, hündürboylu calaqaqlı üzərində isə 6-7 yaşda məhsul verir.

Quraqlığa davamlı, çox rütubətə isə davamsızdır. 60-80 il ağacları yaşayır. Məhsuldar sortdur hər ağacdən orta hesabla 130-140 kq məhsul yığılır. Yayıldığı zonlardan asılı olaraq aprel ayının ikinci ongünlüyündən mayın birinci ongünlüyünə kimi çiçəkləyir.

Meyvələri uzunsov armud formasındadır. Saplağı uzun 50-60 mm, qalınlığı isə 2-3 mm olmaqla üzəri nazik tükcüklüdür. Meyvələrinin orta kütləsi 80-120 qramdır. Meyvə qabığı qalın çox da hamar deyil, üzəri tilişkəlidir. Rəngi limonu-sarı, örtüyü isə qırmızı çaralıdır. Güntutan tərəfi qırmızı zolaqlı, çəhrayı rənglidir. Üzəri mum təbəqəsilə zəif örtülmüşdür. Ləti yumşaq, sulu, demək olar ki, daşlaşmış hissəsi yoxdur, şirin və dadlıdır. Meyvələrin tərkibində 24,22% şəkər, 0,6% turşu vardır. Meyvələri sentyabr ayının əvvəllərində dərilir, dəriddən sonra adi otaq şəraitində 25-30 gün və ya daha çox saxlamaq olur. Təzə halda meyvə şirəsi hazırlanır və bəzən tam yetişdikdə yığılır bəkməz hazırlanır. Daşınmaq üçün əlverişlidir, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlıdır.

Sini armud. Bu sort Ordubadın qədim sortlarından biridir. 1989-1993-cü illərdə bütün meyvə sortlarına dəyən ziyan armud sortlarından da yan keçmədi. Qeyd edilən sort itmə təhlükəsinə məruz qalmışdır. Lakin son zamanlar yeni salınmış meyvə bağlarında Sini armud sortuna üstünlük verilir, gündən günə əkin sahəsi genişlənir. Demək olar ki, muxtar respublikanın əksər rayonlarında geniş yayılmışdır. Ağacı hündür, uzun ömürlü, möhkəm və qüvvətlidir. Bəzən hündürlüyü 15-20 m-ə çatır. Çətiri hündür piramida formasında olmaqla diametri 10-12 m olur. Alçaqboylu calaqaqlılarında 4-5, hündürboylu calaqaqlılarda isə 6-7 yaşlarında məhsula düşür. Çox məhsuldar sortdur. 25-30 yaşlı bir ağacdən orta hesabla 280-380 kq məhsul yığmaq olur.

Naxçıvan mühitində aprel ayının əvvəllərində, dağlıq-dağətəyi zonalarda isə aprel ayının üçüncü ongünlüyündə və ya mayın birinci ongünlüyündə çiçəkləyir.

Meyvələri iri düzgün armud şəkilli formada, orta kütləsi 180-250 q-dır. Meyvə qabığı nazik rəngi yaşıldır, yetişdikdə də bu rəngdə qalır. Ləti ağ, turşa-şirin, xoş ətirli,

sulu, kövrək və tamlıdır. Meyvə tumları kiçikdir. Sini armud meyvəsinin tərkibində 22,15% şəkər, 0,47% turşuluq vardır. Oktyabr ayında toplanır, tam yetişdikdə ağacdən asan tökülmür uzun müddət ağacda qalır. Dərədikdən sonra yanvar ayında istehlak yetişkənliyinə çatır, adi otaq şəraitində aprel-may ayna kimi saxlamaq olur. Daşınma üçün çox əlverişlidir, xəstəliklərə qarşı davamlı, zərərvericilərə qarşı isə zəif davamlıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Axundzadə İ.M. Əlyazmaları (arxiv). Bakı, 1960, s. 37-40.
2. Bayramov L.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında armud bitkisinin genofondu // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 4, s. 151-157.
3. Həsənov Z.M. Meyvəçilik: Laborator-praktikum. Bakı: Bilik, 1977, 151 s.
4. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycanın meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 246 s.
5. Talıbov T.H. Naxçıvan MR ərazisində bağçılığın inkişafı / Naxçıvanda bağçılıq, tarixi təcrübə, müasir vəziyyət və problemlər. Elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, BDU Nəşriyyatı, 1991, s. 11-13.
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: Штиинча, 1972, с. 60-62.
9. Роллов А.Х. Очерк плодоводства Эриванской губернии: Сборник сведений по плодоводству в Закавказском крае, вып. 2, Тифлис, 1989, с. 78-100.

Логман Байрамов

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ГРУШИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье приведены сведения о генетических ресурсах сортов и форм груши, возделываемой в Нахчыванской Автономной республике. Изучены зоны распространения, названия и синонимы сортов и форм груши, сгруппированы по срокам созревания. Установлено, что в Нахчыванской Автономной республике около 62 сорта и формы составляют генетический фонд груши. Из них 40 сортов являются древними аборигенными и 22 сорта, привезенными извне. Аборигенными считаются сорта Летензи, Лати́фа, Джыр Нади́ри, Горхмазы, Шекери, Сары шекери, Несирин армуду, Малача, Михе́йи, Милаги, Ордубади, Сини армуд, Дырнысы, Гей армуд, Кепе́йи и формы Зейна́ддин-1, Диза-1, Оглангала-1, Чалхангала-1 и Милах-2. Эти сорта и формы по своей урожайности, размеру, вкусу и составу плодов резко отличаются от других. Проведен отбор перспективных сортов и форм, изучены их помологические особенности, подробно изложены данные о среднем весе, окраске толщине кожицы, составе мякоти, длине черешок плодов и устойчивости растений к болезням и вредителям.

Ключевые слова: Груша, сорт, форма, помология, генофонд, генетический, коллекция, экспедиция.

Logman Bayramov

**RESEARCH OF GENETIC RESOURCES OF PEARS,
CULTIVATED IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper contains information on genetic resources of varieties and forms of pears, cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic. Areas of distribution, names and synonyms of varieties and forms of pears are studied, grouped according to maturation. It is established that in the Nakhchivan Autonomous Republic about 62 varieties and forms make up the genetic fund of the pear. Aboriginal species are Letenzi, Latifa, Jyr Nadiri, Gorhmazy, Shekeri, Sarah Shekeri, Nesirin Armudu, Malacha, Mihei, Milagi, Ordubadi, Sini armud, Dyrnisy, Goy Armud, Kepei and the forms Zeynadin-1, Dizaj-1, Oglangala-1, Chalangala-1 and Milakh-2. These varieties and forms in terms of their yield, size, taste and composition of fruits differ sharply from others. Selection of perspective varieties and forms has been carried out, their pomologic features have been studied, details of the average weight, color of the thickness of the skin, the composition of the pulp, the length of the petiole of fruits and the resistance of plants to diseases and pests are described in detail.

Keywords: *pear, variety, form, pomology, gene pool, genetic, collection, expedition.*

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

ƏFRUZ NƏSİROVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: anasirli@inbox.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BATABAT ƏRAZISİNDƏ YAYILMIŞ YABANI TƏRƏVƏZ BİTKİLƏRİNİN SİSTEMATİK TƏHLİLİ

Bu məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunun Batabat ərazisində yayılan yabanı tərəvəz bitkilərinin sistematik tərkibi, taksonomik xarakteristikası və onların istifadə müxtəlifliyindən bəhs edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar zamanı ilk dəfə olaraq Batabat massivinin yabanı tərəvəz bitkilərinin sistematik icmal tərtib olunaraq müəyyənləşdirilmişdir ki, onlar 3 sinif, 12 yarımsinif, 25 sıraüstü, 35 sıra, 42 fəsilə, 112 cinsdə 154 növ olaraq birləşmişdir. Ərazidə yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin fəsilələr üzrə cins və növlərin yayılmasının müqayisəli təhlili aparılaraq Asteraceae fəsiləsi 22 cins, 29 növ; Apiaceae 15 cins, 23 növ; Brassicaceae 11 cins, 12 növ; Lamiaceae 7 cins, 9 növ; Polygonaceae 6 cins, 14 növ; Fabaceae 5 cins, 6 növ olmaqla üstünlük təşkil etdiyi aydınlaşdırılmışdır. Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin florada əsas yer tutan cinslərini xarakterizə edərək Allium L. cinsinin 8, Rumex L. – 7, Heracleum L. – 4, Scorzonera L. – 4, Tragopogon L. – 3 növlə təmsil olunaraq üstünlük təşkil etdiyi aşkarlanmışdır.

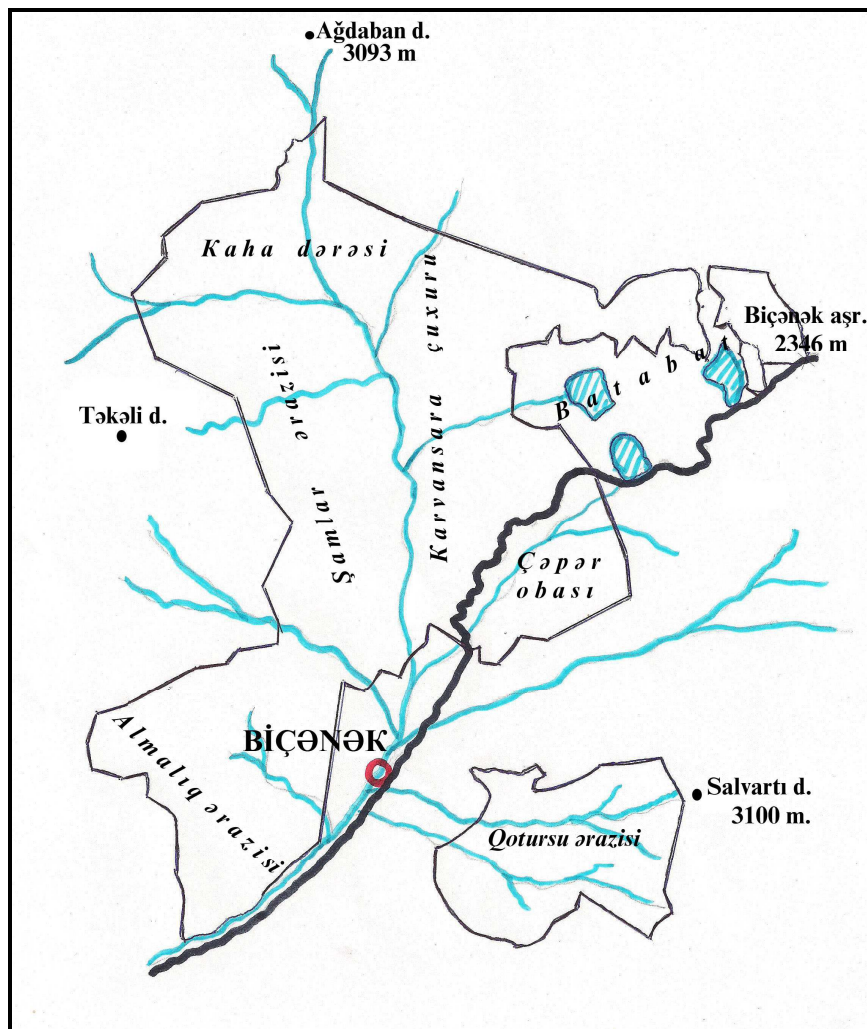
Açar sözləri: *fəsilə, cins, növ, Naxçıvan, Şahbuz, Batabat, yabanı, tərəvəz, sistematik təhlil.*

Bir sıra əsas və vacib insan ehtiyaclarının təmin edilməsində zəngin biomüxtəliflik çox önəmli əhəmiyyətə malikdir. Qədim dövrlərdən bəri insanlar bir sıra gündəlik tələbatlarını ödəmək üçün müxtəlif bitki ehtiyatları toplamışlar. Əksəriyyət inkişaf etməkdə olan ölkələrdə milyonlarla insanlar özlərinin dolanışıqlarını və gəlirlərinin əhəmiyyətli bir hissəsini yabanı tərəvəz bitkilərinin hesabına əldə edirlər. Yabanı tərəvəz bitkiləri yerli əhali üçün başlıca qidalar təmin etməklə, həmçinin əlavə qida və alternativ gəlir mənbəyi də təklif edir. Yabanı tərəvəz bitkiləri yerli əhali üçün əhəmiyyətli qida və vitamin əlavələridir. Buna görə yabanı qida mənbələri yerli əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin həssaslığını azaltmaqla, ərzaq çatışmazlığı dövründə bir mənbə rolunu oynayır. Bundan əlavə, yabanı tərəvəz bitkiləri şəxsi təsərrüfatlar vasitəsilə yeni məhsulların inkişafı üçün əhəmiyyətli potensiala malikdir, hibridləşdirmə və seleksiya üçün genetik resurs mənbələrini təmin edir [14; 17, s. 219-226; 18, s. 9-28].

Yabanı tərəvəz bitki növlərinin vacibliyi hələ də iqtisadi inkişafda, bioloji müxtəlifliyin qorunmasında, torpaqdan istifadənin planlaşdırılması və həyata keçirilməsi baxımından nəzərə alınmır [18, s. 9-28]. Bunları nəzərə alaraq, bu tədqiqat işi yabanı tərəvəz bitkilərinin müxtəlifliyi, onlar haqqında ənənəvi biliklər, iqtisadi potensial və mühafizə dəyəri istiqamətində məlumat toplamaq üçün Naxçıvan MR-in floristik cəhətdən ən zəngin zonalarından biri olan Batabat ərazisində həyata keçirilmişdir.

Bu tədqiqatın aparılması üçün ilkin sorğular Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunun kəndlərində, xüsusən Biçənək kəndində həyata keçirilmişdir. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2003-cü il 16 iyun tarixli 1249 sayılı Sərəncamı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahbuz rayonunun inzibati ərazisində, bio-

loji müxtəlifliyin genetik fondunun toplanılması, öyrənilməsi, mühafizəsi, səmərəli və davamlı istifadəsi, qorunub gələcək nəsillərə çatdırılması və ekoloji monitorinqlərin həyata keçirilməsi məqsədilə yaradılmışdır. Qoruq Şahbuz rayonunun orta və yüksək dağlıq hissəsində – Naxçıvançayın mənbəyi boyunca yerləşir. Qoruq iki əraziyə: Qotursu və Batabat sahələrinə bölünmüşdür. Batabat sahəsi 2714,21 hektar olub Almalıq-Batabat ərazilərini əhatə edir (şəkil 1) [5, s. 9, 22]. Ədəbiyyat materialları və toplanmış herbərilərin araşdırılması nəticəsində məlum olmuşdur ki, Şahbuz Dövlət Qoruğunun florası 116 fəsiləyə malik 504 cinsə daxil olan 1575 növ bitkidən ibarətdir. Bu da Qafqaz florasının 21,00%-ni, Azərbaycan florasının 35,00%-ni, Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının isə 55,56%-ni təşkil edir.



Şəkil 1. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun Xəritə sxemi [5].

Tədqiqat obyekti olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivi ərazisindən toplanılan yabanı tərəvəz bitkiləri seçilmiş və 2018-ci ilin aprel ayından başlayaraq ərazi ekspedisiyaları müxtəlif mərhələlərdə aparılmışdır. Tədqiqatlar plana uyğun aparılmış və ilkin 6 ayda əraziyə 11 ekspedisiya marşrutu təşkil edilmişdir.

Növlərin təyininə, onların adlarının dəqiqləşdirilməsində və nomenklatur dəyişikliklər “Флора Азербайджана” [14], “Флора Кавказа” [7], “Определитель растений Кавказа” [8], “Флора СССР” [15], Б.С.Новинков [12], “Международный кодекс

ботанической номенклатуры” [11], С.К.Черепанов “Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)” [16], А.М.Əsgərovun “Azərbaycan florasının konspekti” 3 cildliyindən [1; 2; 3], “Конспект флоры Кавказа” [9; 10], “Naxçıvan MR florasının taksonomik spektri” [6], “Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun flora və bitkiliyi” [5], “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabanı tərəvəz bitkiləri” [4] əsərlərindən və www.theplant.list [19], www.catalogueoflife.org [20], eol.org [21] internet resurslarından istifadə edilərək həyata keçirilmişdir. Növlərin həyati formalarının təyin olunmasında və И.К.Себряков [13] sistemindən istifadə edilmişdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının florası zəngin bitki ehtiyatlarına malikdir. Bu zənginlikdə yabanı tərəvəz bitkiləri özünəməxsus yer tutur. Bizim apardığımız tədqiqatlar və araşdırılan ədəbiyyat məlumatları əsasında ilk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin sisteməlik icmalı tərtib edilmişdir. Ərazi üçün ən xarakter bitki növlərinə: *Thalitricum minus* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Tanacetum canescens* DC., *M. trigyna* Woronow, *Puschkinia scilloides* Adams, *S. oleraceus* L., *Tussilago farfara* L., *L. trilobum* (L.) Borkh., *H. antasiaticum* Manden, *Chaerophyllum bulbosum* L. aiddir.

Ədəbiyyat materiallarına [4, s. 16-38; 5, s. 25-54] və çöl tədqiqatları zamanı topladığımız bitki nümunələrinə əsasən tərəfimizdən ilk dəfə olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin sisteməlik təhlili aparılmış və aparılan təhlillər cədvəllərdə öz əksini tapmışdır. Batabat massivində yayılan yabanı tərəvəz bitkiləri üç sinifdə (Maqnoliyaçiçəklilər – *Magnoliopsida*, Zambaqkimilər – *Liliopsida*, Qatırquyruğular – *Equisetophyta*) birləşmişdir. Maqnoliyaçiçəklilər 8 yarımsinifdə (66,67%), 18 sıraüstündə (72%), 21 sırada (60%), 26 fəsilədə (61,9%), 93 cinsdə (83,04%) və 128 növdə (83,1%), Zambaqkimilər 4 yarımsinifdə (33,3%), 7 sıraüstündə (28%), 13 sırada (37,1%), 15 fəsilədə (35,71%), 18 cinsdə (16,1%) və 25 növdə (16,2%), Qatırquyruğular isə 1 sıra (2,85%), 1 fəsilə (2,38%), 1 cins (0,89%) və 1 növ (0,65%) yayılmışdır [cədvəl 1; 2; 3].

Cədvəl 1

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin sisteməlik strukturu

Şöbə və sinif	Yarımsinif		Sıraüstü		Sıra		Fəsilə		Cins		Növ	
	sayı	%-lə	sayı	%-lə	sayı	%-lə	sayı	%-lə	sayı	%-lə	sayı	%-lə
Magnoliophyta	12	100	25	100	34	97,1	41	97,61	111	99,12	153	99,35
Magnoliopsida	8	66,67	18	72	21	60	26	61,9	93	83,04	128	83,1
Liliopsida	4	33,3	7	28	13	37,1	15	35,71	18	16,1	25	16,2
Equisetophyta					1	2,85	1	2,38	1	0,89	1	0,65
Equisetopsida					1	2,85	1	2,38	1	0,89	1	0,65
Cəmi	12	100	25	100	35	100	42	100	112	100	154	100

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, ərazidə yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin fəsilələr üzrə cins və növlərin yayılmasının müqayisəli təhlili aparılaraq aşkarlanmışdır ki, *Asteraceae* fəsiləsi 22 cins, 29 növ; *Apiaceae* 15 cins, 23 növ; *Brassicaceae* 11 cins, 12 növ; *Lamiaceae* 7 cins, 9 növ; *Polygonaceae* 6 cins, 14 növ; *Fabaceae* 5 cins, 6 növ olmaqla üstünlük təşkil edir. Qalan digər 36 fəsilə isə 1, 2 və ya 3 cins olmaqla uyğun olaraq 1, 2, 3, 5, 8 növlə təmsil olunduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Cədvəl 2

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat ərazisində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin fəsilələr üzrə cins və növlərin yayılması

S. №	Fəsilələr	Cinslər		Növlər	
		Sayı	%-lə	Sayı	%-lə
Qatırquyruğular					
1.	Equisetaceae Mich. ex DC.	1	0,89	1	0,65
Birləpəlilər					
2.	Alliaceae J. Agardh	1	0,89	8	5,19
3.	Araceae Juss.	1	0,89	1	0,65
4.	Asparagaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
5.	Asphodelaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
6.	Hyacinthaceae Batsch ex Borkh	3	2,68	3	1,95
7.	Iridaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
8.	Colchicaceae DC.	2	0,89	2	1,3
9.	Convallariaceae Horan	1	0,89	1	0,65
10.	Alismataceae Vent.	1	0,89	1	0,65
11.	Butomaceae Mirb.	1	0,89	1	0,65
12.	Poaceae Barnhart	1	0,89	1	0,65
13.	Typhaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
14.	Orchidaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
15.	Juncaginaceae Rich.	1	0,89	1	0,65
16.	Lemnaceae S.F. Gray	1	0,89	1	0,65
İkiləpəlilər					
17.	Amaranthaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
18.	Apiaceae Lindl.	15	13,39	23	14,94
19.	Asteraceae Bercht et Presl	22	19,64	29	18,83
20.	Brassicaceae Burnett	11	9,82	12	7,79
21.	Caryophyllaceae Juss.	2	1,79	2	1,3
22.	Chenopodiaceae Vent	1	0,89	2	1,3
23.	Convolvulaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
24.	Geraniaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
25.	Fabaceae Lindl.	5	4,46	6	3,9
26.	Lamiaceae Martinov	7	6,25	9	5,84
27.	Malvaceae Small	1	0,89	2	1,3
28.	Plantaginaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
29.	Polygonaceae Juss.	6	5,36	14	9,09
30.	Portulacaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
31.	Ranunculaceae Juss.	2	1,79	3	1,95
32.	Rosaceae Juss.	3	2,68	5	3,25
33.	Scrophulariaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
34.	Urticaceae Juss.	1	0,89	2	1,3
35.	Onagraceae Juss.	1	0,89	2	1,3
36.	Campanulaceae Juss.	2	1,79	3	1,95
37.	Boraginaceae Adans.	2	1,79	2	1,3
38.	Primulaceae Vent.	1	0,89	1	0,65
39.	Cannabaceae Martinov	1	0,89	1	0,65
40.	Solanaceaea Juss.	1	0,89	1	0,65
41.	Crassulacea DC.	2	1,79	2	1,3
42.	Dipsacaceae Juss.	1	0,89	1	0,65
Cəmi:		112	100	154	100

Cədvəl 3-dən aydın olduğu kimi, Batabat massivində yayılmış yabanı tərəvəz bitkilərinin florada əsas yer tutan cinslərini xarakterizə edərkən *Allium* L. cinsinin – 8, *Ru-*

mex L. – 7, *Heracleum* L. – 4, *Scorzonera* L. – 4, *Tragopogon* L. – 3 növlə təmsil olunaraq üstünlük təşkil etdiyi dəqiqləşdirilmişdir.

Cədvəl 3

**Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat ərazisində
yayılmış yabani tərəvəz bitkilərinin florada əsas yer tutan cinsləri**

S. №	Cinslər	Növlər	
		Sayı	Ümumi sayə görə %-lə
1.	<i>Allium</i> L.	8	5,19
2.	<i>Rumex</i> L.	7	4,55
3.	<i>Heracleum</i> L.	4	2,6
4.	<i>Scorzonera</i> L.	4	2,6
5.	<i>Tragopogon</i> L.	3	1,95
6.	Qalan 109 cins 1-2 növlə təmsil olunur.	128	83,12
Cəmi:		154	100

Beləliklə, 2018-ci il aprel ayından başlayaraq tərəfimizdən gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanılan materiallar və ədəbiyyat araşdırmaları nəticəsində əldə etdiyimiz təhlillərə əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikasının Batabat massivində yayılmış yabani tərəvəz bitkilərinin sistematik tərkibi, taksonomik xarakteristikası ətraflı şəkildə şərh olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti): 3 cildə, I c., Bakı: Elm, 2005, 248 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti): 3 cildə, II c., Bakı: Elm, 2006, 284 s.
3. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti): 3 cildə, III c., Bakı: Elm, 2008, 244 s.
4. Qasimov H., İbadullayeva S., Seyidov M., Şirəliyeva G. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının yabani tərəvəz bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2018, 400 s.
5. Seyidov M., İbadullayeva S., Qasimov H., Salayeva Z. Şahbuz Dövlət Təbiət Qorğunun flora və bitkiliyi. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 523 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
7. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. I-VII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1936-1967.
8. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва: Сов. Наука, 1949, 747 с.
9. Конспект флоры Кавказа. Т. I / Под ред. Ю.Л.Меницкого, Т.Н.Поповой, СПб.: С.-Петербург, 2003, 204 с.
10. Конспект флоры Кавказа. Т. II / Под ред. Ю.Л.Меницкого, Т.Н.Поповой. СПб.: С.-Петербург, 2006, 467 с.
11. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс), принятый шестнадцатым Международным ботаническим конгрессом. Сент-Луис, Миссури, июль-август 1999 г. Перевод с английского. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001, 210 с.
12. Новинков Б.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений. Москва: Просвещение, 1991, 240 с.

13. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / Полевая геоботаника. Т. III, Москва: АН СССР, 1964, 530 с.
14. Флора Азербайджана. Т. II-VIII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1952-1961.
15. Флора СССР. Т. I-XXX, Москва: Изд-во АН СССР, 1934-1967.
16. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.
17. Ehrlich P.R., Ehrlich A.H. The value of biodiversity. AMBIO. 1992, 21:219-226.
18. Yan Ju, Jingxian Zhuo, Bo Liu, Chunlin Long. Eating from the wild: diversity of wild edible plants used by Tibetans in Shangri-la region, Yunnan, China // *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2013, pp. 9-28.
19. <http://www.theplantlist.org/>
20. <http://www.catalogueoflife.org/>
21. <http://media.eol.org/>

Афруз Насирова

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В БАТАБАТСКОМ МАССИВЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассмотрены систематический состав и таксономическая характеристика дикорастущих пищевых растений, распространенных в Батабатском массиве Шахбузского района Нахчыванской Автономной Республики, и разнообразие их использования. В ходе проведенных исследований впервые составлен систематический обзор дикорастущих пищевых растений Батабатского массива и установлено, что виды пищевых растений (154 вида) входят в состав 112 родов, 42 семейств, 35 порядков, 25 надпорядков, 12 подсемейств и 3 классов. Проведен сравнительный анализ распределения родов и видов дикорастущих пищевых растений территории исследования по семействам, выявлено преобладание семейств *Asteraceae* – 22 рода и 29 видов; *Apiaceae* 15 родов и 23 вида; *Brassicaceae* 11 родов и 12 видов; *Lamiaceae* 7 родов и 9 видов; *Polygonaceae* 6 родов и 14 видов; *Fabaceae* 5 родов и 6 видов. Во флоре Батабатского массива по числу видов дикорастущих пищевых растений отличаются роды *Allium* L. – 8, *Rumex* L. – 7, *Heracleum* L. – 4, *Scorzonera* L. – 4, *Tragopogon* L. – 3 вида.

Ключевые слова: семейство, род, вид, Нахчыван, Шахбуз, Батабат, дикорастущие, пищевые, систематический анализ.

Afruz Nasirova

SYSTEMATIC ANALYSIS OF WILD VEGETABLE PLANTS SPREAD IN THE BATABAT MASSIVE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

This paper deals with the systematic composition, taxonomic characteristics and their usage diversity of wild vegetable plants disseminated in the Batabat massive of the Shahbuz region of Nakhchivan Autonomous Republic. For the first time, a systematic review of the wild vegetable plants of the Batabat massive was identified by the fact that they consisted of 3 classe, 12 subclass, 25 superodo, 35 ordo, 42 family, 112 genera

and 154 species. According to families the comparative analysis of the distribution of genus and species of wild vegetable plants spread in the area was carried out: *Asteraceae* Bercht et Presl family by 22 genera, 29 species; *Apiaceae* Lindl. by 15 genera, 23 species; *Brassicaceae* Burnett by 11 genera, 12 species; *Lamiaceae* Martinov by 7 genera, 9 species; *Polygonaceae* Juss. by 6 genera, 14 species; *Fabaceae* Lindl. by 5 genera, 6 species have been dominated. Characterizing the main genera of wild vegetable plants in the flora spread in Batabat massive it has been found that *Allium* L. is predominantly represented by 8 species, *Rumex* L. – 7 species, *Heracleum* L. – 4 species, *Scorzonera* L. – 4 species, *Tragopogon* L. – 3 species.

Keywords: *family, genus, species, Nakhchivan, Shahbuz, Batabat, wild, vegetable, systematic analysis.*

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

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EIF/GAM-4-BGM-GİN-2017-3(29)-19/12/4

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

ARAZ SU ANBARININ GÖY-YAŞIL YOSUNLARININ TAKSONOMİK SPEKTRİ VƏ EKOLOGİYASI

Məqalə, Araz su anbarında yayılan göy-yaşıl yosunların bioekoloji xüsusiyyətlərindən, və onların mövsümdən asılı olaraq yayılma dinamikası məsələlərinin müzakirəsindən bəhs olunur. Müasir Beynəlxalq nomenklaturalar: BioLib, İtis, Eol əsasında və qəbul edilmiş ümumi təyinedicilər vasitəsilə növlər təyin edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində ilk dəfə məlum oldu ki, sututarda 2 sinif, 3 yarımşinif, 4 sıra, 7 fəsilə, 5 yarımfəsilə, 15 cinsə daxil olan 37 növ və növdaxili takson göy-yaşıl yosunlar yayılmışdır. Növlərin fəsilələr və cinslər üzrə yayılması da qeyd olunmuşdur. Ən çox növ sayı Microcystis F.T.Kützing ex E.Lemmermann, Merismopedia Meyen, Oscillatoria Vaucher ex Gomont, Cyndrospermum F.T.Kützing, Anabaena Bory ex Bornet və Synechococcus Nægeli cinslərində müşahidə olundu. Digər cinslərdə növlərin sayı az olmuşdur. Ekoloji qruplaşmanın tədqiqi göstərdi ki, burada polisaprob ekoloji qrupa yalnız Aphanizomenon flos-aquae Ralfs, Ap. elenkinii I.A.Kiselev, Anabaena flos-aqua, A. macrospora Klebahn növləri daxildir. Oligosaprob, oligo-β-mezosaprob, oligo-α-mezosaprob, α-mezosaprob, poli-α-mezosaprob, asidofil, alkalifil ekoloji qruplaşmasına aid olan növlər də aşkar olundu. Göy-yaşıl yosun növlərinin inkişafı və yayılması ekoloji faktorların: ilin mövsümü və sututarlardakı suların temperaturunun dəyişməsinin təsiri ilə sıx bağlıdır. May ayından başlayaraq sentyabr ayının sonuna qədər sututarda növlərin sayı həm də onların yayılma sıxlığı yüksək olmuşdur.

Açar sözlər: bioekologiya, növ, növdaxili takson, polisaprob, mezohalob, oliqohalob, oliqosaprob, haloofil, asidofil, kosmopolit, indiferent, arktopol.

Su ekosistemini təşkil edən sututalar, çaylar və göllərdə biotik, abiotik amillərin qarşılıqlı asılılığı şəraitində yaşayan və biotopu təşkil edən orqanizmlər arasında qanunauyğun proseslərin baş verdiyi məhdud və ya məhdud olmayan məkandır. Burada flora və fauna təkcə orada yaşayan canlılara görə deyil, eləcə də transfer yolla müəyyən mənbələrdən gələn, düşdüyü mühitdə yaşamağa müxtəlif səviyyədə uyğunlaşan orqanizmlərin hesabına formalaşır. Bir sıra tədqiqatçılar sututarlarda yayılan göy-yaşıl yosunların bioekoloji, coğrafi yayılması və taksonomik spektrləri haqqında məlumatlar vermişlər. Biokütləni təşkil edən növlər arasındakı bioloji tarazlığın pozulmasını, su mənbələrində öz-özünü təmizləmə prosesinin zəiflədiyini və belə suların çirkliliyinin getdikcə artdığını da qeyd edirlər. Yosunların suların bioloji məhsuldarlığının əsas göstəriciləri olduğunu da göstərir. Onları su hövzələrinin ekosisteminə üzvi maddələrin və oksigenin ilkin produsenti kimi qəbul edirlər [4, s. 9-18; 5, s. 205; 9, s. 61-69; 10, s. 15-16]. Göy-yaşıl yosunların növ tərkiblərinin dəyişməsi sututaların və çayların tipindən, onların yerləşdikləri ərazilərdən, ilin mövsümündən, suların temperaturundan asılıdır [1, s. 196; 2, s. 128-131; 12, s. 231-233; 13, s. 13-15; 14, s. 15].

Material və metodika. Tədqiqat obyektı olaraq, Araz su anbarı seçilmişdir. Araz su anbarı Türkiyə Respublikasındakı Bingöldağ silsiləsinin şimal yamacından (d.s.h. 2990 m) alan Araz çayının, Naxçıvan MR ərazisindəki sahəsi üzərində yaradılmışdır.

Sahəsi 14500 ha, su tutumu 1 mlrd. 350 mln. m³-dir. Orta dərinliyi 9,31 m, sahilə yaxın – 16 m, orta hissədə – 25 m, bəndin yanında isə – 35 m-ə bərabərdir. Anbarın orta xəttinin uzunluğu 40,5 km, sahil xəttinin – 49,81 km-dir. Əyrintilik əmsalı 1,23-dür. Suyu hidrokarbonatlı-kalsiumludur. Anbarı dolduran Araz çayı transfer sular tipinə daxildir.

Yazın ilk dövrlərindən başlayaraq gedilən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı Araz su anbarından yosun nümunələri toplamaq üçün şərti olaraq 3 yerdə daimi stasionar məntəqələr seçilmişdir. Nümunələr qəbul olunmuş ümumi metodikalar əsasında, sututurun səthindən, müxtəlif dərinliklərindən, litoral və sublitoral sahələrindən və s. toplanılmışdır. Bu məqsədlə xüsusi konstruksiyalı fitoplankton torundan istifadə olunmuşdur. Yosun nümunələri aydın, günəşli havada yığıldı. Su bitkilərinin gövdəsi ətrafında buludabənzər həlməşik kütlədən ibarət yosunlar əl üsulundan istifadə edilməklə toplanıldı. Bu bitkilər üzərində yaşıl və ya boz rəngli seliyəbənzər maddə olduqda, su bitkiləri bütövlükdə nümunə stəkanına keçirilir və üzərinə həmin su mənbəyinin suyundan əlavə edilir. Müəyyən müddət saxlanılan nümunələr 5%-li formalin məhlulunda fiksasiya edilmişdir. Nümunələrin toplanılması, may ayının əvvəlindən başlayaraq, sentyabr ayının sonuna qədər davam etdirilmişdir [6, s. 36-205].

Yosunların növ tərkibi və taksonomik spektrinin təyininə, Müasir Beynəlxalq nomenklaturalar: BioLib, İtis, Eol və qəbul edilmiş ümumi təyinedicilərdən istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir [3, s. 10-423; 8, s. 1-36; 11, s. 25-563; 15, 16].

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Araz su anbarının alqoflorasının çoxillik tədqiqi zamanı oradan müxtəlif cinslərə aid göy-yaşıl yosunların növ və növdaxili taksonları: *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nægeli, *S. cedrorum* C.Sauvageau, *S. aeruginosa* Nægeli, *Merismopedia trolleri* Bachmann, *M. tenuissima* E.Lemmermann, *M. glauca* (Ehrenberg) F.T.Kützing, *M. punctata* Meyen, *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti in De Toni, *M. parietina* (Nægeli) Elenkin, *M. hansgirgiana* (Hansgirg) Elenkin, *M. aeruginosa* (F.T.Kützing, E.Lemmermann, *M. aeruginosa* f. *elongata* C.B.Rao, *Gloeocapsa minor* (F.T. Kützing, F.T.Kützing Hollerbach ampl., *G. minima* (Keissler) Hollerbach, *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler, *A. flos-aguae* Brébisson in Brébisson, *A. variabilis* F.T.Kützing, *Cylindrospermum muscicola* Kützing, *C. licheniforme* (Bory) F.T.Kützing ex Bornet et Flahault, *C. michailovskoensis* Elenkin, *C. stagnale* (F.T.Kützing) Bornet & Flahault, *Aphanizomenon flos-aguae* Ralfs ex Bornet & Flahault, *Ap. elenkinii* I.A.Kiselev, *Microchaete tenera* f. *minor* Hollerbach, Thuret ex Bornet et Flahault, *Scytonema ocellatum* (Dillwyn) Lyngbye, *Tolypothrix tenuis* F.T.Kützing, *T. distorta* Kützing, ex Bornet & Flahault, *Oscillatoria acuminata* Gomont, *O. deflexoides* Elenkin & Kossinskaja, *O. subtilissima* F.T.Kützing ex De Toni, *O. planctonica* Wołoszyńska, *Phormidium tenue* (Meneghini) Gomont, *Arthrospira platensis* (Nordstedt) Geitlerinema, *Schizothrix arenaria* (Berkeley) Gomont, *Sch. fragilis* F.T.Kützing ex Gomont, *Plectonema battersii* Gomont, *P. radiosum* (Schiederm) Gomont aşkar edildi.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində ilk dəfə məlum oldu ki, sututarda 2 sinif, 3 yarım-sinif, 4 sıra, 7 fəsilə, 5 yarımfəsilə, 15 cinsə daxil olan 37 növ və növdaxili takson göy-yaşıl yosunlar yayılmışdır (cədvəl 1). Burada ən çox növ sayına *Microcystaceae* Elenkin (5), *Merismopedia* Meyen (4), *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (4), *Cylindrospermum* F.T.Kützing (4), *Synechococcus* Nægeli (3), və *Anabaena* Bory ex Bornet & Flahault (3) cinslərində müşahidə olundu. Göy-yaşıl yosunlar ümumi növ sayının 52,8%-ini təşkil edir.

Cədvəl 1

Araz su anbarın yosunlarının taksonomik spektri

Şöbə	Sistematik qruplar						Növ və növdaxili takson sayı	Ümumi növ, sayına görə %-lə
	Sinif	Y/sinif	Sıra	Fəsilə	Y/fəsilə	Cins		
<i>Cyanophyta (Cyanoprokaryota)</i>	2	3	4	7	5	15	37	52,8
<i>Chlorophyta</i>	4	1	6	8	1	12	33	47,2
Cəmi	5	4	10	15	7	27	70	100

Araz su anbarından götürülmüş nümunələrdə yaşıl yosunlardan: *Ulothrix implexa* (F.T.Kützing) F.T.Kützing, *U. oscillarina* F.T.Kützing, *Chlamydomonas polychloris* (Korshikoviella Silva), *Tetrapedia gothica* Reinschiana, *T. glaucescens* (Wittrock) Boldt, *Pediastrum muticum* F.T.Kützing, *P. duplex* Meyen, *P. tetras* (Ehrenberg) Ralfs, *Ankistrodesmus acicularis* (Braun) Korshikoviella, *A. arcuatus* (Korshikoviella), *Scenedesmus quadricauda* (P.J.F.Turpin) L.A. de Brébisson, *Spirogyra tenuissima* (Hassall) F.T.Kützing, *S. decimina* (O.F.Müller) F.T.Kützing, var. *cylindrosperma* West & G.S.West *S. sp.*, *Cosmoastrum turgescens* (De Not.) Palamar-Mordvintzeva, *C. Orbiculare* (Ralfs) Palamar-Mordvintzeva, *Actinotaenium clevei* (P.Lundell) Teiling, *A. curtum* (Brébisson ex Ralfs) Teiling, *Cosmarium subreniforme* Nordstedt, *C. meneghini* Brébisson ex Ralfs, *C. subekscavatum* West & G.S.West, *C. subguadrans* West & G.S.West, *C. variolatum* P.Lundell, *C. formosulum* Hoffman in Nordstedt, *C. pachydermum* P.Lundell, *C. botrutis* Meneghini ex Ralfs, *C. calidum* Elenkin, *C. tenue* W.Archer, *Staurastrum gracile* Ralfs ex Ralfs, *S. chaetoceras* (Schroeter) G.M.Smith, *S. bacillare* Brébisson ex Ralfs, *S. tetracerum* Ralfs ex Ralfs, *Desmidium aptogonium* Brébisson tapıldı (cədvəl 2).

Cədvəl 2

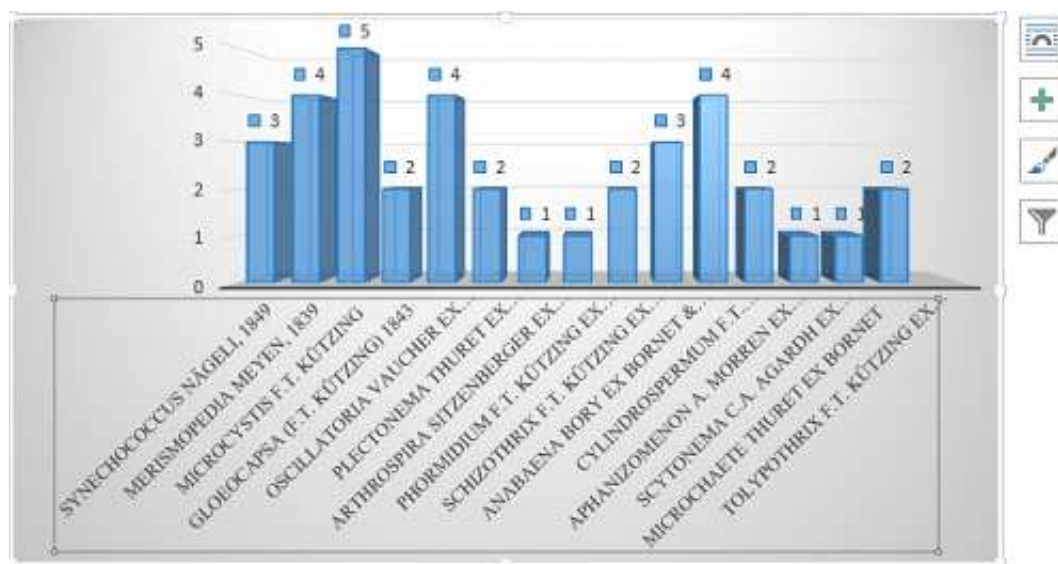
Araz su anbarının göy-yaşıl yosunlarının sistematik təhlili

Sistematik qruplar	Növ sayı	Növdaxili takson sayı
1.	2	3
Şöbə: <i>Cyanopyta</i> Schussing- <i>Cyanoprokaryota</i>	37	-
Sinif: <i>Cyanophyceae</i> Schaffner, 1909; Sachs, 1874	14	-
Y/sinif: <i>Synechococcophycideae</i>	7	-
Sıra: <i>Synechococcales</i>	14	-
Fəsilə: <i>Synechococcaceae</i> Komárek & K.T.Anagnostidis, 1995	3	-
Y/fəsilə: <i>Synechococcoideae</i> Komárek & K.T.Anagnostidis, 1986 (1995)	3	-
Cins: <i>Synechococcus</i> Nägeli, 1849	3	-
Fəsilə: <i>Merismopediaceae</i> ; Elenkin, 1933	4	-
Y/fəsilə: <i>Merismopedioideae</i> Komárek et Anagnostidis, 1999	4	-
Cins: <i>Merismopedia</i> Meyen, 1839	4	-
Y/sinif: <i>Oscillatoriothycidae</i>	7	-
Sıra: <i>Chroococcales</i> R. von Wettstein & von Westerheim, 20023	7	-
Fəsilə: <i>Microcystaceae</i> Elenkin, 1933	7	-
Cins: <i>Microcystis</i> F.T.Kützing ex E.Lemmermann, 1907 <i>nom. cons.</i>	5	6
Cins: <i>Gloeocapsa</i> (F.T.Kützing) 1843, Hollerbach <i>emend.</i> (incl. <i>Chroococcus</i> Nägeli) 1843	2	-
Sinif: <i>Hormogoniophyceae</i> Starmach, 1966	23	-
Sıra: <i>Oscillatoriales</i> Elenkin, 1934; Cavalier-Smith, 2002	23	-
Fəsilə: <i>Oscillatoriaceae</i> [S.F.Gray] Harvey ex Kirchner 1898 (Kirchner) Elenkin s. st. 1936; Engler, 1898	6	-

Cins: <i>Oscillatoria</i> Vaucher ex Gomont, 1892	4	-
Cins: <i>Plectonema</i> Thuret ex Gomont, 1892	2	-
Fəsilə: <i>Phormidiaceae</i> Anagnostidis & Komárek, 1988	3	-
Y/Fəsilə: <i>Phormidioideae</i> Anagnostidis & Komárek, 1988	4	-
Cins: <i>Arthrospira</i> Sitzenberger ex Gomont, 1892. Ann. Sci.	1	-
Cins: <i>Phormidium</i> F.T.Kützing ex Gomont, 1892	1	-
Cins: <i>Schizothrix</i> F.T.Kützing ex Gomont, 1892. Ann. Sci.	2	-
Y/sınıf: <i>Nostocophycideae</i>		-
Sıra: <i>Nostocales</i> Cavalier-Smith, 2002		-
Fəsilə: <i>Nostocaceae</i> Eichler, 1886	9	-
Y/fəsilə: <i>Anabaenoideae</i>	7	
Cins: <i>Anabaena</i> Bory ex Bornet & Flahault de Saint-Vincent, 1886	3	-
Cins: <i>Cylindrospermum</i> F.T.Kützing, 1843 Ex Bornet and Flahault	4	-
Cins: <i>Aphanizomenon</i> A.Morren ex Bornet & Flahault, 1888	2	-
Fəsilə: <i>Scytonemataceae</i> Frank, 1886	6	-
Cins: <i>Scytonema</i> C.A.Agardh ex Bornet & Flahault, 1887	1	-
Cins: <i>Microchaete</i> Thuret ex Bornet & Flahault, 1886	1	2
Y/fəsilə: <i>Tolypotrichoideae</i> Komárek & Anagnostidis	2	-
Cins: <i>Tolypothrix</i> F.T.Kützing ex Bornet & Flahault, 1886	2	-

Hər iki şöbənin yosun taksonlarının sıxlığına ən çox iyun-sentyabr aylarında təsadüf olundu. Bu dövrlərdə suyun orta temperaturu: iyun ayında 12°C, iyulda 22°C, avqust sentyabr aylarında isə 24-27°C-yə bərabər olmuşdur. Sahil zonaların bəzi yerlərində hətta 29°C-yə çatmışdır. Yosun taksonlarının müxtəlifliyinə yaz daşqınları zamanı suların lillənməsi də təsir etmişdir.

Araz su anbarında yayılan göy-yaşıl yosunlar 15 cinsdə birləşmişdir. Növ saylarına görə cinslər arasında fərqlər müşahidə olundu (histoqram).



Histoqram. Araz su anbarında göy-yaşıl yosunların cinslər üzrə yayılması.

Araz su anbarında göy-yaşıl yosunların fəsilələr üzrə yayılması diaqramda verilir.

Göy-yaşıl yosunların fəsilələr üzrə yayılmasının tədqiqi zamanı ən çox növ sayı *Nostocaceae* Eichler (9), 1886, *Microcystaceae* Elenkin (7), 1933, *Scytonemataceae* Frank, 1886 (6) fəsilələrində müşahidə olunmuşdur.

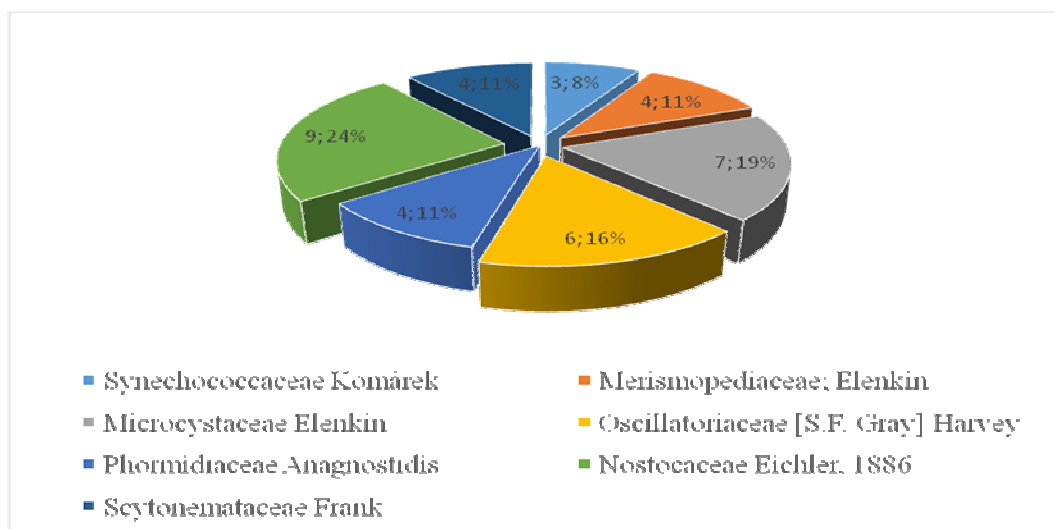


Diagram. Araz su anbarında göy-yaşıl yosunların fəsilələr üzrə yayılması.

Oliqosaprob, oliqo- β -mezosaprob, oliqo- α -mezosaprob, α -mezosaprob, poli- α -mezosaprob, asidofil, alkalifil ekoloji qruplaşmasına aid olan növlər də aşkar olundu. Göy-yaşıl yosun növlərinin inkişafı və yayılması ekoloji faktorların: ilin mövsümü və sututarlardakı suların temperaturunun dəyişməsinin təsiri ilə sıx bağlıdır. Növlərin yayılması və inkişafı suların temperaturunun dekabr-mart aylarında aşağı olması ilə əlaqədar olaraq azalmışdır. May ayından başlayaraq sentyabr ayının sonuna qədər sututarda növlərin sayı həm də onların yayılma sıxlığı getdikcə artaraq yüksək miqdara çatmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qəhrəmanov S.H. Araz su anbarının fitoplanktonları / Naxçıvanın tarixi, maddi və mədəni mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi (21-22 may 2004-cü il tarixdə keçirilmiş Naxçıvan MR-80 elmi konfransın materialları). Bakı: Elm, 2004, s. 194-197.
2. Qəhrəmanov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının su hövzələrində yayılmış göy-yaşıl yosunların bioekoloji xüsusiyyətləri və taksonomik tərkibi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2012, c. 8, № 2, s. 127-136.
3. Водоросли: Справочник / Под ред. С.П.Вассера. Киев: Наукова думка, 1989, 608 с.
4. Кахраманов С.Г. Анализ видового состава и систематических структур альгофлоры Нахчыванской Автономной республики / Materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Aktualne problemy nowoczesnych nauk-2012». V. 39: Nauk biologicznych., Przemysł: Nauka i studia, 88 str., c. 8-19.
5. Кривина Е.С. Фитопланктон урбанизированного водоема (на примере оз. Восьмерка, г. Тольятти, Самарская область). Количественное развитие, доминирующие виды и оценка качества воды / Е.С.Кривина, Н.Г.Тарасова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2015, т. 17, № 4, с. 203-209.
6. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. АН СССР, Институт биологии внутренних вод / Отв. ред. Ф.Д.Мордухой-Болтовской. Москва, 1975, 240 с.

7. Мухтарова Ш.Дж., Джафарова С.К. Альгологические исследования водоемов Азербайджана III // Труды центрального ботанического сада, Баку: Элм, 2011, т. 9, с. 123-128.
8. Основные группы водорослей. Циаробактерии, или синезеленые водоросли. Красные водоросли. Зеленые водоросли. Атлас, 2009, 36 с. с илл.
9. Помазкина Г.В., Белых О.И., Домышева В.М., Сакирко М.В., Гнатовский Р.Ю. Структура и динамика фитопланктона в Южном Байкале (Россия) // Альгология, 2010, т. 20, № 1, с. 56-72.
10. Рзаева С.Г. Планктонные водоросли Джейранбатанского водохранилища // Известия АН Азербайджанской ССР. Серия биол. наук, 1983, № 3, с. 15-20.
11. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии / Пер. с английского. Москва: Мир, 1990, 597 с.
12. Тарасова Н.Г., Буркова Т.Н., Трохимец О.О. Сезонная динамика фитопланктона и экология доминирующих видов водорослей в прудах, с различной степенью антропогенной нагрузки // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011, т. 13, № 5, с. 230-235.
13. Mustafayeva Z.A., Mirzayev U.T. The current state of hydrobionts of the Zarafshan river basin (Uzbekistan) // The Way of Science, 2018, № 4 (50), p. 13-16.
14. Tashpulatov Y.Sh., Qobulova B.B. Ecology of euglenoids (Euglenophyta) in middle flow of Zarafshan River // The Way of Science, 2017, № 5 (39), p. 14-16.
15. <http://www.biolib.cz/en/taxon/id14848/> (accessed 27 August 2018)
16. http://www.mir.gdynia.pl/no/documents/atlas_2_sec.pdf (accessed 02 September 2018)

Сейфали Кахраманов

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СПЕКТР И ЭКОЛОГИЯ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРосЛЕЙ ВОДОХРАНИЛИЩА АРАЗ

Материалом для данной статьи послужили обсуждение вопросов биоэкологических особенностей и динамика распространений сине-зеленых водорослей при зависимости от сезонов года в водохранилище Араз. Видовой состав определен на основании Международной номенклатуры: Biolib, Ittis, Eol и определителей, принятых в альгологии. Проведенными исследованиями впервые обнаружено, что в водоеме распространено 37 видов и внутривидовых таксонов сине-зеленых водорослей, входящих в 2 класса, 3 подкласса, 4 порядка, 7 семейств, 5 подсемейств и 15 родов. Отмечено распространение видов по семействам и родам. Самый высокий видовой состав наблюдался у родов *Microcystis* F.T.Kützing ex E.Lemmermann, *Merismopedia* Meyen, *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont, *Cylindrospermum* F.T. Kützing, *Anabaena* Bory ex Bornet və *Synechococcus* Nägeli. Наблюдалось малое количество видов остальных родов. При изучении экологических группировки установлено, что только *Aphanizomenon flos-aguae* Ralfs, *Ap. elenkinii* I.A. Kiselev, *Anabaena flos-aqua* (Lyngbye) Brébisson & Flahault и *A. Macrospora* Klebahn входят в экологическую группу полисапробных водорослей. Были обнаружены олигосапробные, олиго-β – мезосапробные, олиго-а-мезосапробные, а-мезосапробные, поли-а-мезосапробные, ацидофильные и алкалифильные экологические группы. Развитие и распространение сине-зеленых водорослей тесно связано с воздействием экологических факторов: сезонов года и влиянием

изменений температуры воды в водохранилище. Начиная с мая и до конца сентября количество видов и плотность распространений увеличивается.

Ключевые слова: биоэкология, вид, внутривидовой таксон, полисапроб, мезогалоб, олигогалоб, олигосапроб, галофил, ацидофил, космополит, индифферентный, арктоальп.

Seyfali Kahramanov

TAXONOMIC SPECTRUM AND ECOLOGY OF BLUE-GREEN ALGAE IN THE ARAZ RESERVOIR

The material for this article was the discussion of bio-ecological features and the dynamics of the spread of blue-green algae depending on the seasons of the year in the Araz reservoir. Species composition is determined with bases by the International nomenclature: Biolib, Ittis, Eol and determinants of algologists. The investigations for the first time revealed that 37 species and intraspecific taxons of blue-green algae, belonging to the 2 class, 3 subclasses, 4 orders, 7 families, 5 subfamilies and 15 genus distributed in are the reservoir. The highest species composition are was observed in the genera *Microcystis* F.T. Kützing ex E. Lemmermann, *Merismopedia* Meyen, *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont, *Cylindrospermum* F.T. Kützing, *Anabaena* Bory ex Bornet and *Synechococcus* Nägeli. Small amounts of species observed in the rest of the genera. In the study of ecological groupings it was established that only *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs, *Ap. elenkinii* I.A. Kiselev, *Anabaena flos-aqua* (Lyngbye) Brébisson & Flahault and *A. macrospora* Klebahn entering the polysaprobic ecological groups of algae. Oligosaprobic, oligo- β -mesosaprobic, oligo-a-mesosaprobic, a-mesosaprobic, poly-a-mesosaprobic, acidophilic and alkaliphilic ecological are groups were detected. The development and distribution of blue-green algae is are closely related to the impact of environmental factors: the seasons of the year and the effect of changes in water temperature in the reservoir. From May to the end of September, the number of species and the density of spreads increase.

Keywords: bio ecology, species, intraspecies taxon, polysaprob, mesogalob, oligogalob, oligosaprob, halophile, acidophilus, cosmopolite, indifferent, arctoalp.

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

HƏMİDƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: hemide_seyidova@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN QASTEROMİSETLƏR QUPUNUN TAKSONOMİK SPEKTRİ

2006-2018-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının müxtəlif ərazilərinə edilən ekspedisiyalar zamanı qasteromisetlər qrupuna aid toplanılan materialların və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində Naxçıvan MR mikobiotası üçün yeni olan Tulostoma brumale Pers. növü müəyyən edilmişdir. Məqalədə növün yayıldığı ərazilər, yüksəklik qurşaqları üzrə yayılma qanunauyğunluqları, eko-trofik xüsusiyyətləri və qida əhəmiyyəti haqqında məlumatlar öz əksini tapmışdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikasının mikobiotasında qasteromisetlər qrupuna aid 12 cinsdə cəmlənmiş 20 növ göbələyin yayıldığı aydın olmuşdur.

Açar sözlər: *qasteromisetlər qrupu, taksonomik spektr, yeni növ, eko-trofik xüsusiyyətlər, yayılma zonası.*

Naxçıvan MR-in ərazisi dağlıq və az meşəlidir. Ərazinin 60%-i 1000-2500 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə yerləşir. Meşələr Naxçıvan MR-də zonal xarakter daşıyır. 1700-1800 metrədən başlayaraq 2000-2200 metr arasında tərəddüd edir. İqlimin kəskin kontinental olması, havanın quruluğu, yağıntının azlığı, orografik şəraitin əlverişsiz olması meşələrin Naxçıvan MR-də inkişaf etməsinə imkan vermir. Naxçıvan MR-də meşələr çay və qar sularının çox olduğu rütubətli torpaqlarda yaranır. Muxtar respublikada olan 3016 hektar meşə sahəsinin 2550 hektarı Bığnək kəndi, 66 hektarı Əlin-cə və Gilan çaylarının yuxarı axınlarında, Ərəfsə kəndi, 400 hektara qədər isə talalar şəklində Xurs, Nəsirvaz (Tillək, Xəlil, Cəlil meşələri) kəndləri yaxınlığında yayılmışdır. Ümumiyyətlə, meşələr muxtar respublika ərazisinin 5%-ni təşkil edir.

Başlıca olaraq vadilərdə yerləşən meşələrdə dominant ağac növü kimi ən çox şərq palıdı, Gürcü ağcaqayını və subdominant ağac və kollar kimi isə hündür göyrüş, Meyer yemişanı, söyüdyarpaq armud, Qafqaz armudu, Suriya armudu, şərq alması, ağırilyi ardıc, İran quşarmudu, Kox şamı, gərməşov, itburnu, zirinc və s. növlərə rast gəlinir. Palıd ağaclarının sıx olduğu ərazilər kol bitkiləri ilə bir o qədər də zəngin olmayıb, burada *Viburnum montana* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Rosa nisami* Sosn., *Rosa boissieri* Crep., *R. canina* L. *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A.Mey. və s. növlərə daha çox rast gəlinir.

Burada müxtəlif iqlim şəraitinin olması, xüsusən quru, kontinental iqlimin üstünlük təşkil etməsi qasteromisetlərə aid göbələk nümunələrinin ərazidə geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Muxtar respublika ərazisində qasteromisetlərə əsasən, dəniz səviyyəsindən 700 (800)-2100 (2300) metr hündürlüklərdə meşələrdə, dağ-meşə, çınqıllı, qumlu torpaqlarda rast gəlinir.

Qasteromisetlər qrupuna tam qapalı meyvə cisimləri olan göbələklər daxildir. Hi-meni qatı daxilində yerləşdiyi üçün bazidiosporlar da meyvə cismi daxilində əmələ gə-

lir. Meyvə cisimlərinin forması çox müxtəlif olub, ulduzvarı, başcıq, papaqcıq, səbət və s. şəkildə təsadüf edilir. Ölçüləri 2-3 mm-dən 0,5 m-ə qədər bəzən daha artıq olur.

Qasteromisetlərin meyvə cisimləri daxili və xarici qatlardan təşkil olunmuşdur. Xarici təbəqə peridi, spor əmələ gətirən daxili təbəqə isə qleba adlanır. O, müxtəlifformalı boşluqlar və hiflərdən ibarətdir. Hiflər yığımina trama deyilir.

Qrupun əksər nümayəndələri torpaq saprofitləridir, az bir hissəsi isə çürüyən kö-tüklər üzərində yaşayır. Torpaqda yayılmış nümayəndələrdə meyvə cisimləri torpağın altında inkişaf edir. Qasteromisetlərin sporları tünd rəngli və təknüvəlidir. Bəzi nümayəndələrdə sporlar steriqma üzərində iki nüvəli olurlar. Tipik nümayəndələri çəmənliliklərdə bitən bovista, likoperdon və ya tozanaq cinsləridir.

Meyvə cisimləri dairəvidir. Bəzi növlərində ayaqcıqlar olur. Cavan meyvə cisimləri əvvəlcə ağ və kövrək olur, sonradan qonurlaşır, içərisi sporlar və kapillisilərlə dolur. Külli miqdarda əmələ gələn sporlar meyvə cisminin təpəsində yaranan dəşik vasitəsilə yayılır.

Qasteromisetlər qrupuna daxil olan göbələklər əsasən torpaqda məskunlaşan saprotroflardır, lakin bəziləri müxtəlif ağacların kökündə mikoriza törədirlər. Əksəriyyəti kosmopolitdir. Substrata münasibətinə görə dörd qrupa – liqnofillərə, meşə-torpaq saprotrof qasteromisetlərə, yeraltı qasteromisetlərə və açıq torpaq sahələrin qasteromisetlərinə bölünürlər. Qasteromisetlər kürəşəkilli, armudvarı, yumurtaşəkilli və ya silindrşəkilli, bəzən isə yetişərkən qıfşəkilli, zəngşəkilli, ulduzşəkilli, papaqşəkilli və s. formada olurlar. Tropiklərdə rast gəlinən qasteromisetlərin meyvə tutumları al rəngdə, səhrada rast gəlinlərdə isə tünd rəngdə olur. Qasteromisetlərdə yaxşı inkişaf etmiş miselium lifləri olur və bu liflər substratda yayılaraq geniş sahəni əhatə edir. Bəzən miselium lifləri üzərində 70 sm diametrində və 12 kq ağırlığında meyvə tutumları əmələ gəlir. Əksər qasteromisetlərin meyvə tutumlarının xoş və ya kəskin qoxusu olduğu üçün heyvanların diqqətini cəlb edir, bu isə bazidiosporların onu yeyən heyvanların vasitəsilə yayılmasını təmin edir.

Bütün qasteromisetləri birləşdirən ümumi xüsusiyyət – angiokarp tipli meyvə tutumuna malik olmalarıdır ki, belə meyvə cisimlərində bazidiosporları yalnız meyvə tutumu partladıqdan sonra azad ola bilər. Əksər nümayəndələrində bazidiosporlar 4 ədəd və müxtəlif formalarda, məsələn, kürə, ellipsoid, limonşəkilli və s. formalarda olur.

Çox vaxt bazidiumlar meyvə tutumunda himenium layı əmələ gətirir. Meyvə tutumunun qılaflı, yəni peridiumu, daxili-endoperidium və xarici – ekzoperidium qatlarından ibarət olur. Ümumiyyətlə isə meyvə tutumunun daxili hissəsi qleba adlanır. Qleba əvvəllər ağ və ya bozuntul, boş və eynitipli olduğu halda, yetişərkən müxtəlif çalarlarda tündləşir, müxtəlif formada hücrələrdən ibarət olur və bir-biri ilə steril hissələr – tramlarla sərhədlənilir.

Meyvə tutumunda qlebanın quruluşu, yaxud sporogen layının yerləşməsi bir neçə tipdə olur.

2007-2018-ci illərdə Naxçıvan MR-in müxtəlif ərazilərinə edilən ekspedisiyalar zamanı papaqlı göbələklərə aid çoxlu materiallar toplanılmış [2, s. 226; 3, s. 78; 4, s. 67; 5, s. 124; 6, s. 146-149; 7, s. 42; 13, s. 135] toplanılan materialların və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində Naxçıvan MR mikobiotası üçün yeni olan (*Tulostoma brumale* Pers) növü müəyyən edilmişdir. Məqalədə növün yayıldığı ərazilər, yüksəklik qurşaqları üzrə yayılma qanunauyğunluqları, eko-trofik xüsusiyyətləri və qida əhəmiyyəti haqqında məlumatlar öz əksini tapmışdır.

Tulostoma brumale Pers. növü Naxçıvan MR mikobiotası üçün ilk dəfə verildiyinə görə aşağıda onun təsviri və yayıldığı ərazi haqqında məlumat veririk.

Növün identifikasiyasında müxtəlif ədəbiyyatlardan [8, s. 96; 9, s. 136; 10, s. 37-38; 11, s. 139; 12, s. 69; 14, s. 120] istifadə edilmişdir.

Növ 3.V.2017-ci ildə Culfa rayonunun Şurud kəndi ərazisindən toplanılmışdır. Ekzoperidi incə, düzgün olmayan pulcuqlu hissələrə parçalanır. Başcıq şarşəkilli, 1-1,4 sm diametrində olur. Endoperdi başcıqın içərisinə keçib, pərdəli olub, ağımtıl-zeytundur. Ayaqcıq-silindrvari, 3-6 sm uzunluğunda, düz, sarımtıl və ya bozumtul-qəhvəyi rəngdə olub, sıx tüklü-pulcuqlu, bəzən hamar, kökümsov əsasa malikdir. Qleba sarımtıl tozcuqludur. Ağacvarı meyvə cismi, əsasən də ayaqcıq öz formasını qısa və növbəti yaza qədər saxlayır.

Quru yerlərdə torpaqda, qumlu torpaqlarda yayılmışdır. Qafqazda, Sibirdə, Orta Asiyada geniş yayılmışdır. Torpaq saprotrofudur. Yeməli deyil.

Beləliklə, bu günə qədər aparılan tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-də qasteromisetlərə aid 20 növ göbələyin yayıldığı müəyyən olunmuşdur. Bu növlərin yayıldığı ərazilər öyrənilmişdir.

Aşağıda Naxçıvan MR-də qasteromisetlər qrupuna aid göbələklərin taksonomik spektri verilmişdir.

I. Cins: *Battarrea* Pers.

1. *B. phalloides* (Dicks.) Pers.

II. Cins: *Bovista* Pers.

2. *B. plumbea* Pers.

3. *B. nigrescens* Pers.

III. Cins: *Calvatia* Fr.

4. *C. gigantea* (Batsch) Lloyd

5. *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap

IV. Cins: *Lycoperdon* Pers.

6. *L. perlatum* Pers.

7. *L. pyriforme* Schaeff.

8. *L. decipiens* Durieu & Mont.

9. *L. nigrescens* Wahlenb.

10. *L. spadiceum* Schaeff.

V. Cins: *Montagnea* Fr.

11. *M. arenaria* (DC.) Zeller

VI. Cins: *Mycenastrum* Desv.

12. *M. corium* (Guers. ex DC.) Desv.

VII. Cins: *Tulostoma* Pers.

13. *T. volvulatum* Kalchbr.

14. *T. brumale* Pers.

VIII. Cins: *Vascellum* F. Smarda

15. *V. pratense* (Pers.) Kreisel

IX. Cins: *Scleroderma* Pers.

16. *S. verrucosum* (Bull.) Pers.

17. *S. aurantium* (L.) Pers.

X. Cins: *Geastrum* Pers.

18. *G. minimum* Schwein.

XI. Cins: *Trichaster* Czern.

19. *T. melanocephalus* Czern.

XII Cins: *Galeropsis* Velenovsky

20. *G. desertorum* Vel. et Dvor.

Dünyada qasteromisetlərin minə yaxın növü məlumdur ki, onları da 11 sırada bir-ləşdirmişlər. Onların 30-dan çox növü isə respublikamızda yayılmışdır [1, s. 52]. Beləliklə, aparılan tədqiqatlar zamanı Naxçıvan MR mikobiotasında qasteromisetlər qrupuna aid 12 cinsdə cəmlənmiş 20 növ göbələk yayılmışdır ki, bunlardan da bir növ *Tulostoma brumale* Pers. Naxçıvan mikobiotası üçün ilk dəfə verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sadıqov A.S. Azərbaycanın yeməli və zəhərli göbələkləri. Bakı: Elm, 2007, 124 s.
2. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotası üçün yeni papaqlı göbələklər // AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2007, 5 c., s. 225-228.
3. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. *Battarea phalloides* Pers. Naxçıvan Muxtar Respublika mikobiotası üçün yeni növdür // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, № 4, s. 77-80.
4. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. Şahbuz rayonundan Azərbaycan mikobiotası üçün yeni monotip cins // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2010, c. 8, s. 67-69.
5. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublika mikobiotası üçün yeni makromisetlər // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, № 4, s. 123-126.
6. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan qasteromisetlər // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 4, s. 146-149.
7. Ахундов Т.М. Микофлора Нахичеванской АССР. Баку: Элм, 1979, с. 166.
8. Ребриев Ю.А. Экологическая характеристика гастероидных базидиомицетов Государственного музея-заповедника М.А.Шолохова / Природа Государственного музея-заповедника М.А.Шолохова. Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2000, с. 95-101.
9. Ребриев Ю.А. Эколого-трофическая характеристика гастероидных базидиомицетов Ростовской области / Россия на пороге нового тысячелетия: проблемы, тенденции, модели: Тезисы докладов межвузовской региональной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2001, с. 136.
10. Ребриев Ю.А. Гастеромицеты Ростовской области // Конспект микобиоты I, 2002, т. 36, вып. 6, с. 36-41.
11. Ребриев Ю.А. Коллекция гастероидных грибов Ростовского государственного университета / Современная микология в России. Первый съезд микологов России: Тезисы докладов. Москва, 2002, с. 138-141.
12. Садыхов А.С. К микофлоре гастеромицетов Азербайджана // Доклады АН Азерб. ССР, 1986, т. 42, № 6, с. 68-69.
13. Сеидова Г.С. Макромицеты Нахчыванской Автономной Республики / Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии: Материалы международной научной конференции, 11-12 сентября. Ташкент, 2009, с. 134-136.
14. Сосин П.Е. Определитель гастеромицетов СССР. Ленинград: Наука, 1973, 164 с.

Гамида Сеидова

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СПЕКТР ГРУППЫ ГАСТРОМИЦЕТОВ,
РАСПРОСТРАНЕННЫХ В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

На основе анализа материалов собранных в ходе экспедиций, проведенных в течение 2006-2018 годов в разные территории Нахчыванской Автономной Республики и литературных сведений для микобиоты Нахчыванской АР установлен новый вид – *Tulostoma brumale* Pers. В статье отражены данные о территориях распространения, закономерностях распространения по высотным поясам, эколого-трофических особенностях и пищевом значении данного вида. В результате проведенных исследований в микобиоте Нахчыванской Автономной Республики обнаружено распространение 20 видов грибов из 12 родов.

Ключевые слова: группа гастромицетов, таксономический спектр, новый вид, эколого-трофические особенности, зона распространения.

Hamida Seyidova

**THE TAXONOMIC SPECTRUM OF GASTROMYCETES GROUP
SPREAD IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Based on an analysis of collected materials during the expeditions carried out during 2006-2018 years in different territories of the Nakhchivan Autonomous Republic and literary information, there have determined *Tulostoma brumale* Pers. a species for the mycobiota of Nakhchivan Autonomous Republic. The paper reflects the data on the spread areas, spread patterns along high-altitude zones, ecological and trophic features and nutritional significance of this species.

As a result of the studies there have found 20 species of fungi belonging 12 genus in the mycobiota of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *Gastromycetes group, taxonomic spectrum, new species, ecological and trophic features, distribution zone.*

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

İBRAHİM HƏSƏNOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ibraqim-qas-1960@bk.ru

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN DAĞ
NANƏSİ (*ZIZIPHORA* L.) CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN
BİOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ, YAYILMASI VƏ
FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİ HAQQINDA**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Lamiaceae Lindl. fəsiləsinin Ziziphora L. (Dağ nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji, bioekoloji xüsusiyyətləri, fitokimyəvi tərkibi və yayılması təhlil edilməklə yanaşı, antropogen amillərin təsir dinamikası haqqında da məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: *neştərvarı, tükcüklü, qövşəkilli, itiüclü, kirpikcikli.*

Qlobal ərzaq təhlükəsizliyinə nail olmaq bəşəriyyətin ən böyük problemlərindən biri olub, insanları ən azı həyat şəraiti və qida məhsulları ilə təmin etməkdir. Belə məsələlərin aktuallığı elmi-tədqiqat işlərinin genişlənməsini və bunun üçün böyük elmi araşdırmalar aparılmasını tələb edir. Məhz bu baxımdan insanlar digər sahələrlə yanaşı, elmi-texniki tərəqqinin bəhrəsindən istifadə etməsi məcburiyyətindədir. Müxtəlif yanaşmalarla araşdırmaların nəticələrinə əsasən əcazılıq sənayesində dərman bitkilərindən alınan maddələrin, kimyəvi yolla sintez edilən maddələrdən üstünlüyü sübut edilmişdir. Fəsiləyə daxil olan növlərin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, ekoloji və antropogen transformasiyaları müəyyənləşdirməklə çatışmazlıqları aradan qaldırmaq, istər nəzəri və istərsə də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1, s. 132-138; 3, s. 115-119; 4, s. 133-138; 5, s. 98-102; 6, s. 123-128].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında öyrənilmə tarixinin xronologiyasına əsasən *Lamiaceae* Lindl. fəsiləsinin biomorfoloji, ekoloji, yayılma qanunauyğunluqları, kimyəvi tərkibi, müalicə istiqamətlərinin və istifadə perspektivlərinin aktuallığını nəzərə alaraq, daha geniş şəkildə öyrənməyə böyük ehtiyac vardır. Bu fəsilə bitkilərinin elmi, ənənəvi və xalq təbabətində istifadə imkanları haqqında məlumatlar aşağıda qeyd edilənlər kimidir [2, s. 132-138; 8, s. 49-58].

Ziziphora L. cinsinin kasacığı uzun, ensiz borucuqlu, 13 damarlı, ikidodaqlı, yuxarı dodağı üçdişikli, aşağı dodağı isə ikidişikli olub, tükcüklüdür. Çiçək tacı kiçik, borucuğunun yuxarı hissəsi enli, tükcüksüz, üst dodağı düzqalxan, aşağı dodağı isə üçpərli olub, aralanmış vəziyyətdədir. Üzərindəki 4 erkəkciyinin ikisi yaxşı inkişaf etmiş, digər ikisi isə qısa və dölsüz olub, tozluğu kisəsizdir. Sütuncuğu ikibölmümlü olmaqla, olduqca kiçikdir. Çoxillik, yarımkolcuq və ya birillik ot bitkisi olub, bütövkənarlı və dayaz dişikli yarpaqlara malikdir. Aralıq dənizi, Ön və Orta Asiya regionunda 30 növ, Qafqazda 11 növ, Azərbaycanda 8 növ, Naxçıvan MR-də isə 7 növ yayılmışdır.

Ziziphora serpyllacea Bieb. – Kəkləkotuvarı dağ nanəsi. Hündürlüyü 10-30 sm, kasacığı uzun, ensiz boruşəkilli, 13 damarlı, ikidodaqlı, 3-dişikli olmaqla, tükcüklüdür.

Çoxillik və ya birillik yarımkollardan ibarət olub, zəifdişikli və ya bütövkənarlı yarpaqlara malikdir. Çoxillik oduncaqlı, əsası güclü budaqlanan, düzqalxan və ya tədricən əyilən gövdəyə malik olmaqla, üzəri sıxtükcüklü yarpaqlardan ibarətdir. Yarpaqları uzunsov və ya neştərvarı, iti, bütöv kənarlı, bəzən isə yuxarı tərəfi çılpaqdır. Hamaşçiçəkləri budaqların zirvəsində olmaqla, başlıqdan ibarət kürəşəkillidir. Çiçəkləri qısa saplaqlıdır. Kasacığı qısa, silindrik, 4-5,5 mm uzunluğunda, yaşıl və ya göyümtül, olduqca qısatükcüklü və düzdişiklidir. Tacı çəhrayı rəngli olub, üzərində nöqtəli metalabənzər səpintilər vardır. Meyvələri fındıqcıq olub, 1,5 mm uzunluğunda olmaqla, qara rənglidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir, avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir.

Yayılması. Quru daşlı yerlərdə, orta dağlıq ərazilərdə, Böyük Qafqazın şimal, şərq və mərkəzi ərazilərində yayılır. İlk dəfə Azərbaycanın Qobustan ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağətəyi və orta dağlıq ərazilərində yayılmışdır. Tərkibi efiryağlı (puleqon, limonen, pinen) olduğundan sabun və kosmetik məhsulların hazırlanmasında istifadə edilir [9, s. 825-827; 12, s. 95-96].

Ziziphora rigida (Boiss.) Stapf – Sərt dağ nanəsi. Çoxillik, əsasından güclü oduncaqlaşan, düz və ya qövşşəkilli qalxan və enən budaqları sərtgövdəli olub, hündürlüyü 25-35 sm-ə bərabərdir. Yarpaqları sıx, enli və ya uzunsov neştərvarı, iti, bütövkənarlı, kənarları kirpikcikli olmaqla, qısa saplaqlıdır. Aşağı hamaşçiçəklərin yarpaqları bir qədər qısa və ya azacıq uzundur. Çiçəkləri başcıq çiçək qrupunda toplanmışdır. Çiçək saplağı qısadır. Kasacığı silindrik, yaşıl rəngli, çox qısatükcüklü olmaqla, kirpikcikli. Tacı çəhrayı rəngli olub, kasacıqdan azacıq uzundur. Meyvələri fındıqcıq olub, 1,5 mm uzunluğunda olmaqla, açıq-qəhvəyi rənglidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir, iyul-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir.

Yayılması. Cənubi Qafqaz və İran ərazilərində yayılmışdır. İlk dəfə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının aşağı və orta dağ qurşaqlarının qənbərlə örtülü gilli torpaqlarında rast gəlinir. Tərkibi 0,24% nanə efir yağından ibarətdir.

Ziziphora Biebersteiniana (Grossh.) Grossh. – Bieberşteyn dağ nanəsi. Çoxillik ot bitkisi olub, qalxan və enən budaqlanmaqla, əsasından oduncaqlaşan, purpur rəngli, hündürlüyü 10-30 sm olub, sıxtükcüklüdür. Yarpaqları qısasaplaqlı, dəricikli, yumurtavari və ya yumurtavari-neştərşəkilli, bütöv kənarlı, zirvəsi itiuculu olmaqla, tükcüklüdür. Hamaşçiçəkləri başcıq, kürəşəkilli və ya oval formalıdır. Çiçək ayaqcıqları qısadır. Kasacığı 4-5 mm uzunluğunda, sıx ağtükcüklü və qısaşəkillidir. Tacı çəhrayı rəngli olmaqla, ensizdir. İyul ayında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir.

Yayılması. İlk dəfə Zuvand ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının orta dağ qurşaqlarında, Diabarın orta dağlıq ərazilərində yayılmışdır. Tərkibi 0,27% efiryağlı (puleqon) olduğundan sabun məhsullarının hazırlanmasında istifadə edilir [7, s. 188-191; 10, s. 315-317].

Ziziphora clinopodioides Lam. – Kiçikdiş dağ nanəsi. Çoxillik ot bitkisi olub, əsasından oduncaqlaşan, qalxan və enən budaqlanmaqla, purpur rəngli, hündürlüyü 10-25 sm olub, sıxtükcüklüdür. Yarpaqları dəricikli, uzunsov neştərvarı, əsası burulan, yumurtavari və ya yumurtavari-neştərşəkilli, itiuculu, bütövkənarlı, kənarları damarlı, üzəri kirpikcikli olmaqla, qısa saplaqlıdır. Hamaşçiçəkləri başcıq, kürəşəkilli və ya yumurta formalıdır. Çiçək ayaqcıqları qısadır. Kasacığı 5-7 mm uzunluqda olmaqla, sıxtükcüklü, qısaşəkilli, dişcikli qısa üçbucaqlı-neştərvarıdır. Tacı 6-12 mm uzunluğunda açıq-göyümtül rənglidir. İyul ayında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir. Meyvələri fındıqcıq olub, 1,5 mm uzunluğunda olmaqla, açıq-qəhvəyi rənglidir.

İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında isə meyvələri yetişir [10, s. 334-338; 11, s. 123-125].

Yayılması. Cənubi Qafqaz və İran ərazilərində yayılmışdır. İlk dəfə Naxçıvan MR ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının orta və yuxarı dağ qurşaqlarının quru daşlı və gilli torpaqlarında rast gəlinir. Tərkibi 0,24% nanə iyli efiryağlı tərkibdən ibarətdir.

Ziziphora capitata L. – Başcıq dağ nanəsi. Birillik ot bitkisi olub, qalxan və enən budaqlanmaqla, hündürlüyü 5-20 sm-dir. Yarpaqları xətti-neştərvarı və ya neştərvarı, kənarları kirpikcikli və qısatükcüklüdür. Hamaşçiçəkləri yarımçətir olmaqla, budaqların sonunda başcıq çiçək qrupunda toplanmış, yumurtavarı və ya dairəvi, qövşşəkilli damarlanan, daxilə doğru burulan, qısasaplaqlı, zirvəsi itiüclü və kənarları uzunkirpikcikli. Kasacığı ensiz silindrik olub, qısa xətti-neştərvarı dişciklidir. Tacı 10-15 mm uzunluğunda olmaqla, bir qədər kasacıqdan hündürdür. May-iyun aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında isə meyvələri yetişir [4, s. 134-137; 7, s. 200-201].

Yayılması. Avropa, Cənubi Qafqaz, Krım, Orta Asiya və İran ərazilərində yayılmışdır. Azərbaycanın orta və yuxarı dağlıq qurşaqlarının quru daşlı və gilli torpaqlarında rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının orta və yuxarı dağlıq ərazilərinin quru daşlı-xırlı və gilli torpaqlarında yayılmışdır. İlk dəfə Suriya ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Tərkibi 0,8% nanə iyli efiryağlı tərkibdən ibarətdir.

Ziziphora tenuior L. – Nazik dağ nanəsi. Birillik, sadə və ya budaqlanan gövdəli bitki olub, hündürlüyü 5-15 sm-ə bərabərdir. Yarpaqları xətti-neştərvarı və ya neştərvarı, itiüclü, qısa saplaqlı çılpac və ya tükcüklü olmaqla, kənarları uzunkirpikcikli. Çiçəkləri uzunsov silindrik hamaşçiçəklərdən ibarətdir. Kasacığı silindrik 5-7 mm uzunluğunda olmaqla, sərttükcüklü və qısa üçbucaq-yumurtavarı dişciklidir. Tacı 8-10 mm olmaqla, göyümtül rənglidir. May-iyun aylarında çiçəkləyir və iyul-avqust aylarında isə meyvələri yetişir.

Yayılması. Qərbi və Cənubi Qafqaz, Krım, Qərbi Sibir, Orta Asiya və İran ərazilərində yayılmışdır. Kür-Araz, Naxçıvan dağlıq, Diabar ərazilərinin orta dağ qurşaqlarının quru gilli, daşlı və qayalı keçidlərində, çay sahillərində, əkin sahələrində və istifadəsiz torpaqlarda rast gəlinir. İlk dəfə Suriya ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Tərkibi 76-78% puleqon efiryağlı tərkibdən ibarətdir.

Ziziphora persica Bunge – İran dağ nanəsi. Birillik, sadə və ya budaqlanan bitki olub, gövdəsinin hündürlüyü 10-25 sm-ə bərabərdir. Gövdə yarpaqları saplaqlı, aşağı hissədəkilər yumurtavarı, neştərvarı, itiüclü, kənarları kirpikcikli, çiçək altlığı rombşəkilli-neştərvarı, qövsvarı damarlı, itiüclü nazik olmaqla, kirpikcikli. Hamaşçiçəkləri qısa, yumurtavarı və ya uzunsov olub, kürəyəbənzərdir. Kasacığı uzunsov-silindrik 7-10 mm uzunluğunda olmaqla, uzuntükcüklü və qısa üçbucaq-yumurtavarı və ya neştərvarı dişciklidir. Tacı 9 mm uzunluqdadır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, iyun ayında isə meyvələri yetişir.

Yayılması. Cənubi Qafqaz, Krım, Orta Asiya və İran ərazilərində yayılmışdır. Naxçıvan dağlıq, Diabar ərazilərinin orta dağlıq qurşaqlarının quru gilli ərazilərində rast gəlinir. İlk dəfə Şimali İran (Xoy) ərazisindən elmə daxil edilmişdir. Tərkibi 76-78% nanə iyli puleqon efiryağlı tərkibdən ibarətdir [9, s. 826; 10, s. 387-389].

ƏDƏBİYYAT

1. Dəmirov İ.A., Manafov Ə.B., İslamova N.A. Farmakoqnoziya. Bakı, 1984, 263 s.

2. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dəlamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Ziziphora* L. cinsinə daxil olan növlərin müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 132-138.
3. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*) Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*). Bakı: Elm, 2013, 331 s.
4. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2001, 188 c.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 351 s.
6. Гаммерман А.Ф. Дикорастущие лекарственные растения СССР. Москва: Мед., 1976, 288 с.
7. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Ленинград: Наука, 1967, 894 с.
8. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я., Шредер А.И. Справочник по лекарственным растениям. Москва, 1992, 167 с.
9. Ибадуллаева С.Д., Алекперов Р.А., Гасымов Г.З. *Thymus hyemalis* Lange (*Lamiaceae* Lindl.) – Новый вид для флоры Азербайджана // Ботанический журнал, Санкт-Петербург, 2014, т. 99, № 7, с. 825-827.
10. Мельников Д.Г. О таксономическом статусе рода *Acinos* (*Lamiaceae*) // Ботанический журнал, 2016, т. 101, № 1, 294 с.
11. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Ленинград: Наука, 1969, 405 с.
12. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, 646 с.
13. Флора СССР. Т. 21, Губоцветные (вторая часть), Москва-Ленинград, 1954, 697 с.

Ибрагим Гасанов

О БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ, РАСПРОСТРАНЕНИИ И ФИТОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ВИДОВ, ВХОДЯЩИХ В РОД ЗИЗИФОРА (*ZIZIPHORA* L.), РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье проанализированы биоморфологические, биоэкологические особенности, фитохимический состав и распространение видов, входящих в род Зизифора (*Ziziphora* L.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики, изложена динамика влияния антропогенных факторов.

Ключевые слова: ланцетный, волосатый, дугообразный, остроконечный, реснитчатый.

İbrahim Hasanov

**BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, DISTRIBUTION AND
PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF SPECIES BELONGING TO THE
ZIZIPHORA L. GENUS DISTRIBUTED IN THE TERRITORY OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper analyzes the biomorphological, bioecological features, phytochemical composition and distribution of species belonging to the genus *Zizifora* (*Ziziphora* L.), common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, and describes the dynamics of the effects of anthropogenic factors.

Keywords: *lanceolate, hairy, arcuate, spiky, ciliary.*

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

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA *GENTIANELLA* *UMBELLATA* BİEB. – ÇƏTİRLİ *GENTIANELLA* NÖVÜNÜN TƏDQIQINƏ DAİR

Məqalədə 2018-ci ildə aparılmış tədqiqat nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR florasında yayılmış *Gentianaceae* Juss. fəsiləsinin *Gentianella* Moench cinsinə daxil olan növ haqqında məlumat verilir. Aparılan araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, cinsin Naxçıvan MR ərazisində bir növü – *Gentianella umbellata* (Bieb.) Holub – Çətirli *gentianella* növü məlumdur. Bu növün biomorfologiyası, bioekologiyası, fitosenologiyası və bəzi faydalı xüsusiyyətləri, eləcə də müasir sistematikası haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *Gentianella*, *Gentianaceae* Juss. fəsiləsi, APG 4, flora, dərman bitkisi, xalq təbabəti.

Hazırda aparılan son tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR-in müasir florası 176 fəsilə, 908 cins və 3021 bitki növü ilə təmsil olunur. Onlardan 1050 növü düzənlik, 1869 növü dağlıq hissədə (400 növü həm düzənlik, həm də dağlıq hissədə) yayılmışdır [9, s. 13-15].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının sənaye və dərman əhəmiyyətli nümayəndələrinə malik fəsilələrindən biri də *Gentianaceae* Juss. – Acıçiçəkkimilər fəsiləsidir. Bu fəsilənin bütün Yer kürəsində 65-ə yaxın cinsi və 800-ə qədər növü yayılmışdır. Azərbaycanda bu fəsiləyə daxil olan 6 cinsə aid 23 növü bitir. Bu növlər demək olar ki, bütün qitələrdə rast gəlinir. Bəzi növlər həm rəsmi və həm də xalq təbabətində dərman bitkisi, bəzilərindən isə dekorativ bitki kimi gülçülükdə istifadə edilir. Digər növləri isə alkaloidli, vitaminli bitkilər hesab olunurlar [8, s. 202; 10, s.80-81].

Lakin Muxtar Respublika ərazisində indiyədək bu fəsiləyə daxil olan növlər haqqında qismən məlumatlar da verilmişdir [1, s. 76-78; 2, s. 46-48]. Naxçıvan MR florasında bu fəsilənin 5 cinsi və 14 növü məlumdur [5, s. 181-182].

Aşağıda *Gentianella* Moench cinsi, ona daxil olan növün adlandırılması və yerləşdirilməsi son müasir təsnifat sistemlərinə [11, 12, 13, 14] görə verilmişdir:

Regnum – *Plantae*
Divisio – *Tracheophyta*
Classis – *Magnoliopsida*
Ordo – *Gentianales*
Familia – *Gentianaceae*
Tribus – *Gentianeae*
Subtribus – *Swerttinae*
Genus – *Gentianella* Moench
Species – *Gentianella umbellata* (M.Bieb.) Holub

Fəsilənin ən mühüm cinslərindən biri də *Gentianella* Moench. cinsidir. Bu cinsin əsasən şimal yarımkürə və Amerikada 120-ə qədər növü yayılmışdır. Hər iki yarımkürədə (Afrika istisna olmaqla) tropiklərdən kənarda yayılan 125 növdən Qafqazda 10, Azərbaycanda 3 və o cümlədən Naxçıvan MR ərazisində bir növünə rast gəlinir (*G. caucasica*, *G. lingulata*, *G. umbellata*) [1, s. 217-218; 4, s. 357; 5, s. 181; 6, s. 593]. Onlara əksər rayonların orta dağlıq qurşaqdan alp qurşağıadək ərazilərdə – meşənin tala yerlərində, xüsusən də dağ çəmənliklərində rast gəlinir [1, s. 217-218; 10, s. 99]. Bir və ya ikiillik otlardır, çiçək yanlığı 5-üzvlüdür, tacı boruşəkillidir, mavi yaxud sarımtıl rəngli olub, adətən tacın bölümləri kirpikli haşiyəli və qutucuğu uzunsovdur. *Gentianella umbellata* (M.Bieb.) Holub növü Azərbaycanın Quba, Xınalıq ərazisindən təsvir olunmuşdur. Digər növü *Gentianella lingulata* nadir bitkidir və Qusarın Anıq kəndindən təsvir edilmişdir [1, s. 217-218]. Bu cinsə daxil olan növlər qiymətli dərman bitkisi hesab olunurlar. Xalq təbabətində bu bitkilərin kökümsov və gövdələrindən malyariya əleyhinə, acı ədviyyat kimi iştahaartırıcı, həzm sistemini yaxşılaşdırıcı vasitə kimi də tətbiq edilir. Həmçinin bu cinsin nümayəndələri dekorativ bitki kimi də məlumdur. Gövdələrində, xüsusilə də yarpaqlarında C vitamini vardır [3, s. 186-187; 10, s. 99].

2018-ci ildə Naxçıvan MR tərəfimizdən aparılan tədqiqatlar zamanı ərazi florasında yayılmış *Gentianaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan *Gentianella* Moench cinsinə aid olan növün (*Gentianella umbellata* (M.Bieb.) Holub) bioekoloji, fitosenoloji və bəzi faydalı xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Gentianella Moench – *Gentianella* cinsi. Bir və ya ikiillik, budaqlanan, gövdəsi 4 küncü olan bitkidir. Çiçəkləri 5 üzvlüdür. Kasacığı 5-dişcikli, tacı 5-bölümlüdür. Erkəkcikləri tacın borusuna bitişik olmaqla, ləçəklərin sayı qədərdir. Meyvələri qutucudur. Cinsin Azərbaycanda 3, Naxçıvan MR florasında isə cəmi bir növü yayılmışdır [1, s. 217-218; 4, s. 357; 8, s. 215].

G. umbellata M. B., Fl. taur.-cauc., III, 188 (1819); A. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 231 (1932); Опр. раст. Кавк., 277; во Фл. СССР, XVIII, 611 (1952). – *G. aurea* Boiss., IV, 71 (1879); Липский, 391, non L. – *G. aurea* var. *umbellata* Kusn. в Мат. Фл. Кавк., IV, 384 (1905). – Çətirli gentianella

Gentianella umbellata (Bieb.) Holub – Çətirli gentianella. Bir və ya ikiillik bitki olub, mezokserofitdir. Gövdələri (4) 10-26 (30) sm hündürlüyündə azacıq qalxan, yaxud dikduran, dördtilli, buğumaları uzunsov olmaqla, əsasından şaxəlidir. Kökətrafi rozet yarpaqları saplaq şəklində daralmış, kürəkvarı və ya uzunsov-kürəkvarıdır, orta və yuxarı yarpaqları demək olar oturaq, yumurtaşəkilli-uzunsov, uzunsov və ya uzunsov-neştərvarı olub, kütür. Uzunluğu 10-20 (30) mm, eni isə 5-7 (15) mm-dir. Yuxarıdakı yarpaqları azacıq itidir. Çiçəkləri xırda olub, saplaqlı, 8-10 mm uzunluğunda, beşüzvlüdür. Tacı 8-10 mm uzunluğunda, boruşəkilli, solğun mavi və ya sarımtıl rəngli olub, borucuğundan iki dəfə qısadır, itiucudur. Kasacığı 5-7 (9) mm uzunluğunda, dərin bölümlü, dişcikləri neştərvarı-xətti olub, əsasına doğru daralmışdır, yuxarı hissədə olanlar bir qədər enli və itiucudur. Qutucuğu oturaq, uzunsov və ya uzunsov-yumurtaşəkillidir. Toxumları xırda, dəyirmi-oval, qanadsız və hamardır. İyun və avqust aylarında çiçək açır və meyvə verir [10, s. 99]. Naxçıvan MR-də subalp və alp qurşağın daşlı çəmənlərində rast gəlinir. Şahbuz rayonun, Batabat Dövlət Qoruğu ərazisində, Batabat gölü, Zor bulaq (şəkil) ətrafında (GPS Carmin etrex H: 12 – hün. 2264 m, N 39.54096°; E 045.306 19°) subalp çəmənələrində rast gəlinir [4, s. 357]. Coğrafi tipi: Qafqaz-Kiçik Asiya.

Böyük Qafqaz, Lənkəran, Naxçıvan dağlıqda yayılmışdır. Xınalıq kəndindən təsvir edilmişdir [1, s. 217-218; 10, s. 99].



Gentianella umbellata (Bieb.) Holub – Çətirli gentianella.

Gentianella Moench cinsinə daxil olan növlər dünyanın digər bölgələri kimi, Azərbaycanda, eləcə də Naxçıvan MR-in yüksək dağlıq ərazilərində olan fitosenozların yaranmasında əhəmiyyətli rol oynayırlar, çünki adətən onların populyasiyaları az saylıdır, növlərin bolluğu və rast gəlməsi isə çox deyildir. Buna baxmayaraq bu cinsə daxil olan növlər ən qiymətli dərman, yem və boyaq bitkisi hesab olunurlar.

Gentianella umbellata (Bieb.) Holub – Çətirli gentianella növünə fitosenozlarda tək-tək və ya kiçik qrup halında rast gəlinir. Çətirli gentianella növünün yayıldığı təbii fitosenozların tərkibində ən çox rast gəlinən növlər: *Phleum alpinum* L., *Alopecurus aucheri* Boiss., *Bromus japonicus* Thunb., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium trichocephalum* M.Bieb., *Campanula stevenii* Bieb., *Chaerophyllum aureum* L., *Pedicularis caucasica* M.Bieb., *Plantago atrata* Hoppe, *Lotus corniculatus* L., *İris caucasica* (Hoffm) Klatt, *Allium atro violaceum* Boiss., *Astragalus alpinus* L., *Trifolium canescens* Willd., *Helichrysum pallasi* (Ppreng) Ledeb., *Senecio pseudoorientalis* Schischk., *Galium verum* L., *Betonica macrantha* K. Koch, *Nepeta cataria* L. və s.-dir.

Çətirli gentianella növü bir sıra müalicəvi faydalı xüsusiyyətlərə malikdir. Bitkinin kök və kökümsovlarının tərkibində 3,82% kül, mq/q: K – 10,40, Ca – 3,80, Mg – 1,60, Fe – 0,20 makroelementləri, mq/q: Mn – 0,17, Cu – 0,63, Zn – 0,69, Mo – 0,60, Cr – 0,38, Al – 0,09, Ba – 0,65, V – 0,02, Se – 6,00, Ni – 0,54, Sr – 0,08, Pb – 0,05, B – 55, 60 və s. mikroelementləri aşkar edilmişdir. Müxtəlif ölkələrin xalq təbabətində *Gentianella umbellata* növünün dəmləmə və cövhərlərindən iştahaartırıcı, həzmi yaxşılaşdırıcı, qastrit, kolit, yanıq, podaqra və artritin müalicəsində istifadə edilir. Müalicə məqsədi üçün bitkinin qurudulmuş kök hissəsindən də dərman kimi istifadə edilir. Yaxşı qurudulmuş kök hissəsi 3 il tərkibini itirmədən müalicə qabiliyyətini saxlayır. Kökündən hazırlanan preparatların köməyi ilə bakterisid, soyuqdəymə, yarasagaldıcı, büzüşdürücü, ödqovucu, zəif işlədici, oturaq sinir (işias) və s. xəstəliklərin müalicəsində də istifadə edilir [3, s. 186-187].

Çətirli gentianellanın ərazi florasında mövcud populyasiyalarının mühafizə olunması, qiymətli dərman, yem, boyaq və dekorativ bitki kimi introduksiya olunaraq AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağında becərilməsi, eləcə də reintroduksiya yolu ilə təbii bərpası məqsəduyğundur. Həmçinin arealı get-gedə azalan və itib-getmə (EN) təhlükəsinə yaxın növ kimi Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına salınması məsləhətdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri. Azərbaycan florasının konspekti. II c., Bakı: Elm, 2006, 284 s.
2. İsmayılov A.H. Zənbaqçiçəklilər (*Liliaceae* Juss.) və Acıçiçəkkimilər (*Gentianaceae* Juss.) fəsilələrinə daxil olan bəzi növlərin Kiçik Qafqazın cənub-qərb yamaclarında yeni yayılma sahələri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Xəbərləri, 2006, № 1(19), s. 46-48.
3. Qasimov M.Ə., Məmmədov T.S. Fitoterapiya. Bakı: Elm, 2014, 302 s.
4. Seyidov M.M., İbadullayeva S.C., Qasimov H.Z., Salayeva Z.K. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun florası və bitkiliyi. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 524 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi NRB, 2008, 364 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan, 2010, 677 s.
7. Гроссгейм А.А. Горечавковые – *Gentianaceae* Dumort / Флора СССР. Т. XVIII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1952, 420 с.
8. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1967, с. 894.
9. Ибрагимов А.Ш., Ибрагимова А.М., Набиева Ф.Х. Новые таксоны водно-болотной растительности Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Вестник науки и образования, Москва: Проблемы науки, 2016, Серия: 10 ВНО (22), № 321, с. 13-15.
10. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Элм, 1957, 646 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
12. <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2017>
13. https://en.wikipedia.org/wiki/APG_IV_system
14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Намик Аббасов

К ИССЛЕДОВАНИЮ ВИДА *GENTIANELLA UMBELLATA* (BIEB.) – ГЕНТИАНЕЛЛА ЗОНТИЧНАЯ ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье изложены данные о значении вида *Gentianella umbellata* (Bieb.) рода *Gentianella* Moench (гентианелла) семейства *Gentianaceae* Juss. – Горечавковые, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики по результатам исследований, проведенных в 2018 году. Также изучены биоморфологические, биоэкологические, фитоценологические особенности и новый таксономический состав по последней современной классификации.

Ключевые слова: Северное полушарие, гентианелла, флора, семейство *Gentianaceae* Juss., APG 4, лекарственное растение, народная медицина.

Namig Abbasov

**STUDY OF THE *GENTIANA UMBELLATA* BIEB. SPECIES IN THE FLORA
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

There have been given biomorphological, bioecological, phytocenological and some useful features, as well as modern classification of *Gentianella umbellata* (Bieb.) Holub species belonging to the *Gentianella* Moench genus of *Gentianaceae* Juss. family spread in the flora of Nakhchivan AR according to the results of the research conducted in 2018.

Keywords: Northern hemisphere, *Gentianella*, *Gentianaceae* Juss. family, APG 4, flora, medicinal plant, folk medicine.

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

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ YONCA BİTKİSİNİN (*MEDICAQO SATIVA* L.) VEGETASIYA FAZALARININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yonca əsas yem bitkisi hesab olunur və yem bitkiləri içərisində daha böyük sahəyə malikdir. Tədqiqat işlərinə Azərbaycan ETƏİ alınmış 8 (Səbə yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) perspektivli yonca sortları daxil edilmişdir. Sort nümunələri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılır. Standart olaraq yerli Naxçıvan yoncası sortu götürülmüşdür. Təcrübələr üç təkrarda 2016-cı ilin yazında qoyulmuşdur. Tədqiqata daxil edilmiş sort nümunələrinin vegetasiya fазalarının gedişi öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, yonca bitkisinin vegetasiya fazasının uzunluğu (günlə) birinci il 140-150 gün ikinci ildən başlayaraq isə 115-120 gün olur.

Açar sözlər: yonca, yerli sortlar, vegetasiya, yetişmə.

Fabaceae fəsiləsinə daxil olan *Medicago* L. cinsi özündə çoxlu sayda (100-ə yaxın) növ birləşdirir ki, bunlar da diploid, tetraploid və heksaploid növlərdir. Buraya həmçinin ekoloji tip və populyasiyalar da aiddir. Yonca bitkisinin daha çox yayılan növləri *Medicago falcata* L., *Medicago sativa* L., *Medicago cancellata* M.Bieb., *Medicago caerulea* Less., *Medicago glutinosa* M.Bieb., *Medicago lupulina* L., *Medicago minima* (L.), *Medicago polychroa* Grossh., *Medicago denticulata* Willd. və başqalarıdır. Bu növlər içərisində daha böyük təsərrüfat əhəmiyyətliləri tetraploid növlərə aid olan əkin yoncası (*M. sativa* L.), oraqsəkilli yonca (*M. falcata* L.), dəyişkən yonca (*M. varia* Mart.), hibrid yonca (*M. media* Pers.) və başqalarıdır. Həyat tərzlərinə görə yonca bitkisi iki yerə – birilliklər və çoxilliklərə bölünür. Muxtar respublika şəraitində bu bitkinin bir neçə mədəni növünə rast gəlmək mümkündür ki, bunlardan da daha geniş yayılanı (*M. sativa* L.) əkin yoncasıdır. Əkin yoncası bir çox ölkələrdə becərilir. Adətən nəmliklə az təmin olunan suvarma şəraitində daha yüksək məhsul verir. Əkin yoncası çox güclü mil kök sisteminə malik olub yumşaq torpaqlarda 16 m-ə qədər dərinliyə gedə bilirlər. Lakin kökün əsas hissəsi (50,-60%) əkin qatında yerləşir. Yoncanın köklərində (adətən yan nazik köklərdə) kök yumruları əmələ gəlir ki, bu da əkin qatının azotla zənginləşməsinə şərait yaradır [9, s. 67-70; 2, s. 25-27].

Yonca bitkisinin kökündən gövdəyə keçən yerdə kökün müəyyən qədər yoğunlaşmış hissəsi olan tacda kollanma zonası yerləşir ki, burada da tumurcuqlar əmələ gəlir. Yonca bitkisinin növündən asılı olaraq tac 1,5-10 sm dərinlikdə ola bilər. Yazda və biçindən sonra kiçik buğumlu gövdə rozetkəsi əmələ gəlir. Yetişmə fazasında yonca bitkisi güclü, düz və ya müəyyən qədər yerə yatan gövdə əmələ gətirir. Boyu 70-150 sm-ə qədər ola bilər. Gövdədəki buğumların sayı 10-20 arasında dəyişir. Çiçəkləmə fazasına qədər gövdə yaşıl və sulu olur. Çiçəkləmə fazasından başlayaraq qabalaşır [4, s. 78-83; 8, s. 14-19; 10, s. 33-38].

Meyvələri – paxlameyvə olub düz, oraşşəkilli və spiral şəkilli olur. Rəngləri açıq-xəkidən tünd-qonura qədər dəyişir. Toxumları nisbətən iri böyrəkşəkillidir. 1000 dəninin kütləsi 1,4-2,6 q ola bilər.

Yonca bitkisinin inkişafı üçün nəmlik əsas şərtlərdən biridir. Yoncadan daha yüksək məhsuldarlıq almaq üçün torpağın nəmliyini 60-80% saxlanılması vacibdir. Çünki yonca bitkisi böyük yarpaq sahəsinə malikdir və xeyli miqdarda su buxarlandırır. Belə ki, yonca toxumları nəmliklə təmin olunduqda 1-2°C temperaturda cücərməyə başlayır. Buna baxmayaraq cücərtilər 5-6°C temperaturda əmələ gəlirlər. Yonca toxumlarının optimal cücərməsi üçün torpağın optimal nəmliyi 60% və havanın temperaturu 15-20°C olmalıdır. Bu cür şəraitdə ilk cücərtilər 4-5 gün ərzində əmələ gəlirlər. İlkin yazda havanın temperaturu 5-9°C olduqda yonca bitkisinin vegetasiyası başlayır. Yonca bitkisi qışa və şaxtaya davamlı bitkidir. Belə ki, qar qatının az olduğu illərdə yonca bitkisi 20-25°C qar örtüyü 20-30 sm olduqda isə -40°C şaxtaya dözür.

Bu qədər nəmliyə tələbkar olan yonca bitkisi atmosfer quraqlığına qarşı da çox dözümlüdür. Bu əlamətinə görə də yonca bitkisi atmosfer quraqlığına davamlı yem bitkiləri sıyahısına daxil edilmişdir.

Yonca bitkisi – vegetasiyasının ilkin dövründə işığa daha tələbkar bitkidir. Ona görə də əkin vaxtının və yerinin düzgün təyin edilməsi vacibdir. İşıq çatışmazlığı yoncaların böyüməsinə və inkişafına mane olur. Buna görə də, qarışıq əkinlərdə, yonca bitkisi həyatın ilk ilində çox yavaş şəkildə böyüyür və seyrəkləşir.

Yoncanın torpağa tələbkarlığı nisbətən zəifdir. Buna baxmayaraq, daha yüksək məhsul qara, qəhvəyi və boz torpaqlarda əldə edilir. Turş torpaqlarda zəif inkişaf edir və kök bakteriyalarının əmələ gəlməsi zəifləyir və inkişafı gecikir. Duzlu, bataqlıq və az becərilən torpaqlar yonca üçün yararsızdır [1, s. 170-181].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yonca əsas yem bitkisi hesab olunur və yem bitkiləri içərisində daha böyük sahəyə malikdir. Yonca səpinlərində bəzən taxıllarla (arpa) birgə səpilir. Təmiz əkinlərdə yonca bitkisinin səpin norması 15-16 kq-dır.

Vegetasiya dövrünün müddəti sortun müəyyən torpaq-iqlim şəraitində becərilməsini, həmçinin onun məhsulunun miqdar və keyfiyyətini müəyyən edən əsas göstəricilərdən biridir. Vegetasiya dövrünün uzunluğu sortun genetik təbiəti ilə birlikdə onun becərildiyi şəraitin şərtləri ilə də əlaqədardır. Bu zaman vegetasiya dövrü müddətinə daha böyük təsir göstərən xarici amillərdən meteoroloji şəraiti xüsusi qeyd etmək lazımdır. Vegetasiya dövrünün müddətinə bütünlükdə və onun ayrı-ayrı fazalar arası dövrünə digər amillərlə birlikdə günün uzunluğu hissediləcək dərəcədə təsir göstərir [3, s. 9-10; 6, s. 12-18].

Tədqiqatın əsas məqsədi muxtar respublika şəraitində yonca bitkisinin müxtəlif sortlarına PK gübrəsinin, su normasının və biçin sayının məhsuldarlığa təsirinin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və müqayisəli xarakteristikasının aparılmasıdır.

Tədqiqatla bağlı ədəbiyyat materialları toplanmış, metodik göstəricilər və təyin edicilər əldə edilmiş, müşahidə jurnalı hazırlanmış və nümunələr üzərində mütəmadi olaraq müşahidə işləri aparılmışdır.

Tədqiqat işlərinə Azərbaycan ETƏİ alınmış 8 (Səba yeli, Odlar yurdu, Yaz çiçəyi, Abşeron, Aran, Ağstafa-1, Ağstafa-2, Yemçilik-16) perspektivli yonca sortları daxil edilmişdir. Sort nümunələri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılır. Standart olaraq yerli Naxçıvan yoncası sortu götürülmüşdür. Təcrübələr üç təkrarda 2016-cı ilin yazında qoyulmuşdur. Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılır.

Tarla şəraitində yonca sortlarının öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilir: Təcrübə işləri A.İ.İvanovanın “Изучение коллекции многолетних кормовых трав” [7, s. 5-9], riyazi hesablamalar B.A.Dospexovun “Методика полевого опыта” [5, s. 140-147] metodikasına əsasən aparılır.

Naxçıvan MR şəraitində vegetasiya fazalarının gedişi göstərir ki, yaz əkinlərində təmiz halda səpilən yonca çıxışdan yetişməyə (toxuma) qədər olan dövr 130-140 gün təşkil edir, biçildikdə isə 8-9 ay davam edir. Əsasən yaz əkinlərində təmiz səpildikdə aşağıdakı vegetasiya fazalarının gedişi qeyd olunub.

Yonca bitkisinin becərilməsində əsas aqrotexniki tədbirlərdən biri suvarma işləridir ki, bu da vaxtında və normasında aparıldıqda yonca bitkisindən daha yüksək məhsul əldə etmək mümkündür. Belə ki, bitkinin toxumlarının cücərməsi üçün quru kütləsinin 125%-ə qədəri su tələb edir.

Naxçıvan MR-in torpaq-iqlim şəraiti nəzərə alınaraq yonca toxumları səpildikdən sonra suvarılmalıdır. Əkinin birinci ilində suvarma işlərinin sayı torpaq şəraitindən və atmosfer yağıntılarının miqdarından asılıdır. Ona görə də suvarmaların sayı 4-6 olmalıdır. Qarışıq əkinlərdə (arpa) 2-3 suvarma işləri aralıq bitkinin biçilməsinə qədər aparılır. Aralıq bitki biçildikdən sonra sahə təmizlənməli və vegetasiyanın sonuna qədər daha iki suvarma işləri yerinə yetirilməlidir. Bu iş hər biçindən sonra aparılır. Su norması hər suvarma üçün hektara 900-1000 m³ təşkil etməlidir. Sonuncu biçindən sonra nəmliyi saxlamaq üçün aparılan suvarma daha artıq normada (hektara 1500-2000 m³) olur.

Yonca bitkisinin birinci ilində aşağıdakı vegetasiya fazaları qeyd olunur: çıxış (cücərti), ilkin üç yarpaq, budaqlanma, qönçələnmə, çiçəkləmə, meyvə əmələ gəlmə (toxum), yetişmə (texniki). İkinci il isə ilkin yaz cücərtiləri, budaqlanma, qönçələnmə, çiçəkləmə, toxum əmələ gəlmə və yetişmə. Yem üçün əkilən sahələrdə ümumi vegetasiya dövrü orta günlük temperaturun +5°C olduğu günədək davam edir. Bu temperatur yazda +5°C yuxarı başlayır, payızda +5°C aşağı düşür. Hər biçin isə qönçələnmə və çiçəkləmə (75) fazasında aparılır. Ümumiyyətlə əlverişli şəraitdə düzgün qulluq edildikdə yonca bitkisi biçin məqsədilə becərildikdə 10-15 il qala bilər. Adətən isə 3-5-ci illərdə daha yüksək məhsuldarlığa malik olur.

Cədvəl

Yonca bitkisinin müxtəlif sortlarında vegetasiya fazalarının gedişi (əkinin birinci ili)

Vegetasiya fazaları	Sortlar							
	Səba yeli	Odlar yurdu	Yaz çiçəyi	Abşeron	Aran	Ağstafa-1	Ağstafa-2	Yemçilik-16
	Gün							
Cücərtilər	10-12	10-11	80-10	10-13	10-12	8-10	8-10	8-10
Budaqlanma	35-40	30-36	28-33	35-41	35-40	25-34	25-30	28-36
Qönçələnmə	61-65	50-58	50-53	60-71	61-65	50-54	40-44	50-59
Çiçəkləmə	75-80	70-73	65-70	80-84	75-80	65-72	58-63	70-77
Yetişmə (toxum)	130-140	125-135	125-130	135-145	130-140	125-130	120-128	121-132
Sortlar üzrə orta hesab	140	135	130	145	140	130	128	132
İkinci il								
Budaqlanma	26-28	23-25	24-28	20-23	20-25	25-28	25-28	25-28
Qönçələnmə	40-42	35-39	40-42	30-36	33-39	38-42	40-45	40-44
Çiçəkləmə	50-52	45-49	50-52	40-46	42-49	45-52	50-54	50-54
Yetişmə (toxum)	115-120	110-115	115-120	100-110	110-115	110-120	115-124	118-122
Sortlar üzrə orta hesab	120	115	120	110	115	120	124	120

Cədvəldən də göründüyü kimi Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində sınaqdan çıxarılan yonca sortlarının birinci ilində vegetasiya müddətinin (cücərmədən texniki ye-

tişkənliyə qədər olan dövr, gün) uzunluğu orta hesabla 135 gün təşkil edir. Vegetasiya müddətinə görə daha uzun Abşeron sortunda (145 gün), daha qısa isə Ağstafa-2 sortunda qeydə alınmışdır. Yonca bitkisinin yaz səpinlərində səpindən ilkin cücərməyə qədər olan dövr orta hesabla 11 gün, budaqlanma fazasının uzunluğu 25 gün, qönçələnmə fazasının uzunluğu 22 gün, çiçəkləmə fazası 16 gün, texniki yetişməyə qədər olan müddət isə 60 gün davam edir. Yonca bitkisində ikinci ildən başlayaraq vegetasiya fazalarının budaqlanmadan texniki yetişkənliyə qədər olan dövr 118 gün davam edir (cədvəl).

ƏDƏBİYYAT

1. Алейникова Л.Д., Козлов Ю.С. Основы кормопроизводства. Москва: Агропромиздат, 1988, 192 с.
2. Бескоровайный В.Я., Цвининько Г.Д. и др. Люцерна на семена в Краснодарском крае. Краснодар, 1979, 31 с.
3. Вербицкая Л.П. Уборка в разные фазы вегетации // Корма, 1978, № 6, с. 9-10.
4. Губайдулин Х.Г., Еникеев Р.С. Люцерна на корм и семена. Москва: Россельхозиздат, 1982, 111 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
6. Залов М.К., Абдуллаев А.Н. и др. Технология возделывания люцерны на семена в орошаемых условиях Дагестана. Махачкала, 1986, 18 с.
7. Иванова А.И. Изучение коллекции многолетних кормовых трав. Ленинград: 1979, 44 с.
8. Коренев Г.В., Козлобаев В.В. Сроки и способы уборки семенных посевов // Селекция и семеноводство, 1984, № 2, с. 14-19.
9. Котоврасов И.П., Примаков И.Д. Производство семян люцерны по интенсивной технологии // Земледелие, 1990, № 7, с. 67-70.
10. Медведев Г.А., Крахмалев В.И., Дронова Н.И. Возделывание люцерны на семена в условиях орошения: Рекомендации. Москва: Росагропромиздат, 1989, 50 с.

Гюнелъ Сеидзаде

ИЗУЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ФАЗ РАСТЕНИЯ ЛЮЦЕРНЫ (*MEDICAGO SATIVA* L.) В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Люцерна – одно из старейших культурных растений. Она и сегодня служит во многих странах с умеренным климатом основным травянистым кормовым растением. Люцерна в Нахчыванской Автономной республике считается основным кормовым растением и по посевным площадям занимает первое место среди кормовых растений. В качестве объекта исследования были взяты 8 местных сортов люцерны. Исследования проводились в полевых орошаемых условиях на опытном участке Института Биоресурсов. Было выяснено, что продолжительность вегетационного периода люцерны от всходов до созревания семян в первый год жизни при весеннем посеве составляет 140-150 дней, во второй и последующие годы – 115-120 дней.

Ключевые слова: люцерна, местные сорта, вегетация, созревание.

Gunel Seyidzadeh

**STUDYING VEGETATIVE PHASES OF LUCERNE PLANT (*MEDICA*
SATIVA L.) IN CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

Lucerne is one of the oldest cultivated plants. It still serves today in many countries with a temperate climate the main grassy fodder plant. Lucerne in the Nakhchivan Autonomous Republic is considered to be the main forage plant and occupies the first place among the forage plants according to sowing areas. As an object of research, 8 local alfalfa varieties were taken. The investigations were carried out in field irrigated conditions in the experimental section of the Institute of Bioresources. It was found out that the duration of the vegetation period of alfalfa from shoots to seed ripening in the first year of life during spring sowing is 140-150 days, in the second and subsequent years -115-120 days.

Keywords: *lucerne, local varieties, vegetation, ripening.*

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

LAMİYƏ QULİYEVƏ

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA YAYILAN LALƏKİMİLƏRİN NADİR NÖVLƏRİ VƏ ONLARIN QORUNMASI

Məqalədə *Papaveraceae* fəsiləsinin nadir və nəslə kəsilməkdə olan növləri haqqında məlumat verilməmişdir. Tədqiq olunan zonaların təbii və antropogen təsirlərə məruz qalan ərazilərindəki *Papaveraceae* Juss. fəsiləsi növləri müəyyən edilmişdir. Nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan növlər seçilmiş, statusları müəyyənləşdirilmişdir. Onların mühafizəsi üçün müvafiq təklif və tövsiyələr hazırlanmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün *Papaveraceae* fəsiləsinə daxil olan 3 növünün: *Papaver ocellatum* Woron., *Glaucium grandiflorum* Boiss et Huet. və *Fumaria asepsala* Boiss. nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Papaveraceae*, nadir, növ, cins, kriteri, status, faktor.

Ədəbiyyat məlumatları və aparılan tədqiqatlarla *Papaveraceae* fəsiləsinə daxil olan bəzi növlərin ərazidə azsaylı olması, məhdud ərazilərdə kiçik qruplarla yayılması və son dövrlər artan antropogen və iqlim dəyişkənlikləri nəticəsində nadir növ statusuna daxil olması müəyyənləşdirilmişdir. Bu növlərin bəziləri “Красная книга СССР” kitabının II cildinə [3, s. 301-302], bəziləri Red Data Book of İran [4, s. 258-259; s. 390-391], bəzi növləri (*Papaver argemone*, *P. fugax*, *P. somniferum* və *P. persicum*) Red Data Book of Turkish [5, s. 124-125], bəziləri T.H.Talıbov və Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabının 2-ci cildinə salınmış [2, s. 253-255], bəzisi isə Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabının 2-ci nəşrində qeyd edilmişdir [1, s. 258-261]. Həmin növlərin təbiətdəki müasir vəziyyəti öyrənilmiş, növlərin yeni yayılma zonaları aşkar edilmiş və mühafizəsi üçün təkliflər irəli sürülmüşdür.

***Corydalis alpestris* C.A.Meyer – Alp mahnısaləsi.**

Statusu: IUCN Qırmızı Siyahısına görə növün kateqoriyası və statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” Vulnerable – VU D2 kateqoriyasına aid Azərbaycanın nadir növüdür.

Yayılması: Naxçıvan dağlıq və Naxçıvan yüksək dağlıq botaniki-coğrafi zonasında alp və subalp çəmənələrində yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Şərur rayonunun Qaraquş dağ, Şahbuz rayonunun Yuxarı Qışlaq kəndi ətrafı, Culfa rayonunun Aracıq dağı ətəkləri, Ordubad rayonunun Soyuq dağ və Qapıcıq dağı ətəklərindəki alp və subalp çəmənlərinin quru daşlı yamaclarında tək-tək bitir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumlardır.

Bioloji xüsusiyyətləri: Çoxillik ot bitkisi, Gövdə sadə və ya budaqlıdır, 5-15 sm hündürlükdə, aşağı hissədə pulcuqlu, 2-3 yarpaqlıdır. Bu yarpaqlar uzun saplaqlı, üçbölümlü, yuxarı yarpaqlar oturaq, kiçilmişdir. Çiçəklər 2-5 ədəd olmaqla, kiçik başcığa toplanmışdır.

Təbii ehtiyatının dəyişməsi səbəbləri: Növ sayının az olması, ekoloji, xüsusən iqlim faktorları, antropogen və zoogen amillərin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edildiyindən qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayılma əraziləri nəzarətə götürülmüşdür.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlığında yayılma əraziləri ciddi nəzarətə götürülməli, növün monitorinqinin aparılması və toxumlarının yığılaraq digər ərazilərdə reintroduksiyası həyata keçirilməlidir.

Corydalis persica Cham. & Schlecht. – İran mahmızlaləsi. Bu növ ilk dəfə olaraq İranın Qırmızı Kitabına təhdid təhlükəsi altında olan bitkisi kimi Lower Risk-LR statusu ilə salınmışdır.

Statusu: IUCN Qırmızı Siyahısına görə növün kateqoriyası və statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” Vulnerable – VU D2 kateqoriyasına aid Azərbaycanın nadir növüdür.

Yayılması: Naxçıvan dağlıq botaniki-coğrafi zonasında yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Şərur rayonunun Qaraquş dağ, Şahbuz rayonunun Kolanı kəndi ətrafı və Ordubad rayonunun Biləv, Gənzə kəndləri ətrafındakı quru daşlı yamaclarında, həyətəni sahələrdə tək-tək bitir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: çoxillik ot bitkisidir. Gövdə 10-20 sm hündürlükdədir, yarpaqlar oturaqdır. Gövdə yarpaqları qarşı-qarşıya duran üçqatlıdır, ortadakı seqment daha iridir. Yarpağın hissəcikləri tərsyumurtavarı, küt, 2-3 qanadlıdır. Çiçəklər 4-10 qısa salxımdadır.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, otarılma, tapdalanma və təbii iqlim amillərinin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edildiyindən qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün akad. Həsən Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkı ərazisində, xüsusən Ordubad rayonunun Biləv və Gənzə kəndləri ətrafındakı quru daşlı yamaclarda populyasiyaları nəzarətə götürülmüşdür.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi xüsusən Şərur rayonunun Qaraquş dağı və Şahbuz rayonunun Kolanı kəndi ətrafındakı yayılma zonaları ciddi nəzarətə götürülərək, növün monitorinqi aparılmalı və toxumları yığılaraq digər ərazilərdə reintroduksiyası həyata keçirilməlidir.

Glaucium elegans Fisch. & C.A.Mey. – Zərif buynuzlalə. Bu növ ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına təhdid təhlükəsi altında olan bitkisi kimi Lower Risk – LR statusu ilə salınmışdır.

Statusu: Lower Risk – LR [a – Conservation Dependent – CD].

Yayılması: Azərbaycanda ancaq Naxçıvan MR-in düzən sahələrindən yuxarı dağ qurşağına qədər yayılmışdır. Sədərək rayonunun Vəlidag, Babək və Culfa rayonunun Əshabi-Kəhf dağı, Nəhəcir, Göynük və Şurut kəndləri ətrafında rast gəlinir.

Bitdiyi yer: quru daşlı yamaclar və töküntülərdir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: göyümtül rəngdə olan birillik bitkidir. Gövdəsi nazikdir, orta hissədən, bəzən qaidəsindən tamamilə dioxotomik budaqlanmışdır, 10-30 sm hündürlükdədir. Yarpaqları yaşıldır, tamamilə çılpəqdır, kökətrafi yarpaqları 5-12 sm uzunluqdadır, lıraşəkilli-lələkvarı bölünmüş və ya dilimlidir.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına yeni daxil edilərək Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlığında qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün mühafizə tədbirləri hazırlanmışdır.

Zəruri qorunma tədbirləri: Populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində də yayılma əraziləri nəzarətə götürməlidir.

***Glaucium grandiflorum* Boiss. & A.Huet – İriçiçək buynuzlalə.**

Statusu: Lower Risk – LR [a – Conservation Dependent – CD].

Yayılması: Naxçıvan dağlıq və Naxçıvan yüksək dağlıq botaniki-coğrafi zonasında yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Culfa rayonunun Şurut, Ordubad rayonunun Tivi, Biləv, Parağa, Şahbuz rayonunun Kolanı kəndləri ətrafında quru daşlı yamaclarda bitir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumladır.

Bioloji xüsusiyyətləri: bitkinin təsviri Türkiyədən (Ərzurum) verilmişdir. İkiillik bitkidir. Zərif buynuzlaləyə nisbətən bütün hissələri daha iridir, sıx və iri tükcüklərlə örtülmüşdür. Gövdələri yoğun, 10-40 sm uzunluğunda, qol-budaqlıdır. Rozet yarpaqları qısa saplaqlı, gövdə yarpaqları isə oturaq, lələkvarı-yarılmış, gövdəni qucaqlayırlar.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, ekoloji, xüsusən antropogen və zoogen amillərin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabının yeni nəşrinə daxil edilməsi tövsiyə olunduğundan, qorunma tədbirləri yoxdur.

Zəruri qorunma tədbirləri: Populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması səmərəli və davamlı istifadəsi vacib növ kimi Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayılma əraziləri nəzarətə götürməlidir.

***Fumaria asepala* Boiss. – Kasacıqsız şahtərə.**

Statusu: IUCN Qırmızı Siyahısına görə növün kateqoriyası və statusu: “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” Vulnerable – VU D2 kateqoriyasına aid Azərbaycanın nadir növüdür.

Yayılması: Naxçıvan dağlıq botaniki-coğrafi zonasında yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Şərur rayonunun Axura kəndi, Kəngərli rayonunun Çalxanqala və Qarabağlar kəndi ətrafında quru daşlı yamaclarında tək-tək bitir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumladır

Bioloji xüsusiyyətləri: gövdəsi 10-15 sm hündürlükdədir. Budaqlanma gövdənin əsasından baş verir. Yarpaqları üçqat lələkvarıdır, iti uclu və hamar hissələrdən təşkil olunub. Çiçək qrupu oturaqdır, az çiçəkli və sıxılmışdır. Çiçək yatağı qısa, qalın və meyvə saplağına bərabər və ya uzun, 1-1,5 mm uzunluğunda olur. Kasa yarpaqları olmur.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, otarılma və tapdalanma və təbii iqlim amillərinin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabının yeni nəşrinə daxil edilərək qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün mühafizə tədbirlərinin hazırlanması tövsiyə edilir.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində yayılma əraziləri nəzarətə götürməlidir.

***Fumaria schleicheri* Soy.-Will. – Şleyxer şahtərəsi.** Bu növ ilk dəfə olaraq İranın Qırmızı Kitabına təhdid təhlükəsi altında olan Data Deficiens – DD statuslu bitki kimi salınmışdır.

Statusu: Lower Risk – LR [a – Conservation Dependent – CD].

Yayılması: Naxçıvan dağlıq botaniki-coğrafi zonasında yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Naxçıvan Muxtar Respublikasının bir çox rayonlarında rast gəlinir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: Şleyxer şahtərəsinin gövdəsi 10-30 sm uzunluğundadır. Gövdəsinin əsasında budaqlanır. Budaqları dikduran və ya əyiləndir, adətən uzadılmış və biçimli olur. Yarpaqları göyümtül rəngdədir, iki və üçqat lələkvarı yayılmış yarpaqlara malikdir. Yarpaq hissələri kiçik, hamar, sapşəkilli və xətvəri hissələrdən ibarətdir.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: İran İslam Respublikasının Qırmızı Kitabına salınmışdır.

Zəruri qorunma tədbirləri: Populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi xüsusən akad. Həsən Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkının ərazisində yayılma zonaları ciddi nəzarətə götürülməli, növün monitorinqinin aparılması və toxumlarının yığılaraq digər ərazilərdə reintroduksiyası həyata keçirilməlidir.

***Fumaria vaillantii* Loisel – Vaylant şahtərəsi.** Bu növ ilk dəfə olaraq İranın Qırmızı Kitabına təhdid təhlükəsi altında olan Lower Risk – LR statuslu bitki kimi salınmışdır.

Statusu: Lower Risk – LR [a – Conservation Dependent – CD].

Yayılması: Naxçıvan dağlıq botaniki-coğrafi zonasında yayılmışdır.

Bitdiyi yer: Şərur rayonunun Qaraquş dağ, Şahbuz rayonunun Kolanı kəndi ətrafı və Ordubad rayonunun Biləv, Gənzə kəndləri ətrafındakı quru daşlı yamaclarında, həyatı sahələrdə tək-tək bitir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur

Bioloji xüsusiyyətləri: gövdəsi 5-20 sm hündürlükdə, adətən əsasından dağınıq şəkildə budaqlanır. Nadir hallarda az budaqlanmış olur. Yarpaqları xətvəri və sapvarı, üçqat lələkvaridir. Çiçək qrupu qısa və qalın saplaqlıdır, az çiçəklidir.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, otarılma və tapdalanma və təbii iqlim amillərinin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: İran İslam Respublikasının Qırmızı Kitabına salınmışdır.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qorunması vacib növ kimi xüsusən akad. Həsən Əliyev adına Zəngəzur Milli Parkının ərazisində yayılma zonaları ciddi nəzarətə götürməlidir.

***Papaver bracteatum* Lindl. – Çiçəkalıqlı lələ.** Bu növ ilk dəfə olaraq keçmiş SSSR-in Qırmızı Kitabına məhvi olmaq təhlükəsi altında olan Şimali Qafqazın nadir endemik dekorativ bitkisi kimi salınmışdır.

Statusu: təhlükə altında olan nadir növ – NT.

Yayılması: Şahbuz rayonunun Kükü və Batabat ərazisindəki subalp zonada.

Bitdiyi yer: Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu ərazisində subalp zonada.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: çoxillik bitki olub, bitkilərinin gövdələri 60-120 sm hündür-lükdə, dikduran, aşağıda şişkin, yuxarıda sıx-cod tükcüklü, enli və möhkəmdir. Yarpaq-ları çox iri, 45 sm uzunluğunda, lələkvarı bölünmüş, nisbətən yuxarı qalxmışdır.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: iqlim faktorları, biçənək və otlaq sahələri-nin səmərəsiz istifadəsi, eyni zamanda çiçəklərinin əhali tərəfindən kütləvi toplanılmasıdır.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: qorunma tədbirləri görülməmişdir.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qo-runması vacib növ kimi Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğu ərazisində yayılma zonaları nə-zarətə götürülməlidir.

***Papaver ocellatum* Woron. – Gözcüklü lələ.**

Statusu: Lower Risk – LR [a – Conservation Dependent – CD].

Yayılması: Naxçıvan dağlıq və Naxçıvan yüksək dağlıq botaniki-coğrafi zonasın-da, xüsusən Ordubad rayonunun Tivi, Parağa ərazilərində, Culfa rayonunun Qazançı kənd ətrafı bölgələrdə rast gəlinir.

Bitdiyi yer: quru daşlı yamaclar və töküntülərdir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: gövdəsi 10-50 sm hündürlüyündə, az budaqlı, dikduran, seyrək, ağ, yumşaq tükcüklərlə örtülmüşdür. Kökə yaxın yarpaqlar nazik, uzun yumşaq tükcüklü saplaqlıdır. Yarpaq ayası yumurtavari, ikiqat lələkvarı – bölünmüşdür.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabının yeni nəşri-nə daxil edilməsi tövsiyə olunduğundan, qorunma tədbirləri yoxdur.

Zəruri qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına yeni daxil edilərək Arpaçay Dövlət Təbiət Yasaqlığında qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün mühafizə tədbirləri hazırlanılmalıdır.

Zəruri qorunma tədbirləri: populyasiyaları nisbətən təhdid altında olduğundan qo-runması vacib növ kimi Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığı ərazisində də yayılma ərazi-ləri nəzarətə götürülməlidir.

***Papaver lacerum* Popov – Cırılmış lələ.** Bu növ ilk dəfə olaraq İranın Qırmızı Ki-tabına təhdid təhlükəsi altında olan Data Deficient – DD statuslu bitki kimi salınmışdır.

Statusu: Data Deficient – DD.

Yayılması: Naxçıvan dağlıq və Naxçıvan yüksək dağlıq botaniki-coğrafi zonasın-da, xüsusən Culfa rayonunun Qazançı, Şahbuz rayonunun Kolanı kənd ətrafı əraziləri. Əlincəçay vadisi.

Bitdiyi yer: quru daşlı yamaclar və töküntülərdir.

Təbii ehtiyatı: əlverişsiz sahələrdə tək-tək bitdiyindən ehtiyatı azdır.

Çoxalması: toxumludur.

Bioloji xüsusiyyətləri: Göyümtül, çılpaq və ya gövdənin aşağı hissəsi seyrək tükcüklüdür; yarpaqları ikiqat lələkvarı-bölünmüşdür. Aşağıdakı yarpaqların dilimləri uzunsov, qeyri-müntəzəm dişli-yarılmışdır; yuxarıdakı yarpaqlar xətvəri, sivri, qeyri-müntəzəm bölünmüş, dilimləri, küt və ya sivri, buruq tükcüklərlə nəhayətlənir.

Təbii ehtiyatının dəyişilməsi səbəbləri: növ sayının az olması, ekoloji, antropogen və zoogen amillərin mənfi təsiridir.

Becərilməsi: məlumat yoxdur.

Qəbul edilmiş qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabının yeni nəşrinə daxil edilməsi tövsiyə olunduğundan, qorunma tədbirləri yoxdur.

Zəruri qorunma tədbirləri: Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına yeni daxil edilərək Ordubad Dövlət Təbiət Yasaqlığında qorunması, səmərəli və davamlı istifadəsi üçün mühafizə tədbirləri hazırlanılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. İkinci nəşr. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. Bakı: Şərq-Qərb nəşriyyatı, 2013, 667 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
3. Красная Книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. А.Бородин. Т. I, Москва: Лесная промышленность, 1984, 394 с.
4. Red Data Book of Iran / Jalili A., Jamzad Z. P.O. Box 13185-116. Tehran, Iran, 1999, 748 p.
5. Red Data Book of Turkish plants (Pteriolophyta and Speratophyta). Ankara, 2000, 246 p.

Ламия Гулиева

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

В статье представлена информация о редких видах семейства *Papaveraceae* в состоянии крайнего уничтожения. Определены виды семейства *Papaveraceae* Juss., подвергающиеся антропогенным воздействиям на исследованных территориях. Выделены и определены статусы редких видов и виды, которые находятся в опасности уничтожения. Составлены предложения и рекомендации по охране. Уточнено 3 вида: *Papaver ocellatum* Woron., *Glaucium grandiflorum* Boiss et Huet. и *Fumaria asepalae* Boiss., которые находятся в состоянии крайнего уничтожения.

Ключевые слова: *Papaveraceae*, редкие, виды, роды, критерия, статус, фактор.

Lamiya Guliyeva

THE RARE SPECIES AND OF *PAPAVERACEAE* FAMILY IN THE NAKHCIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND THEIR PROTECTION

The paper provides information on the rare and endangered species of *Papaveraceae*. There have been identified the species of *Papaveraceae* Juss family in the areas that undergo the natural and anthropogenic impacts of the study zones. The rare and endangered species were selected, their status was determined. Relevant offers and recommendations have been prepared for their protection. There have been three species of *Papaveraceae* family for the Nakhchivan Autonomous Republic: *Papaver ocellatum* Woron., *Glaucium grandiflorum* Boiss et Huet. and *Fumaria asepalae* Boiss. as rare and endangered.

Keywords: *Papaveraceae*, rare, species, genus, criterion, status, factor.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

RAİFƏ SALMANOVA

Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: raifa_salmanova@mail.ru

***DACTYLORHIZA ROMANA* (SEBAST.) SOÓ NÖVÜNÜN POPULYASIYALARININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Məqalədə, Dactylorhiza romana növünü senopopulyasiyalarının qiymətləndirilməsi öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Dactylorhiza romana növünün populyasiyalarının qiymətləndirilməsinin nəticələrinə uyğun olaraq hər iki ildə II SP tipi cavan ($\Delta = 0,09-0,13$; $\omega = 0,06-0,11$), 2017-ci ildə IV, V və VI SP tipi yetişkəndir ($\Delta = 0,30-0,35$; $\omega = 0,10-0,38$). Populyasiyaların bərpa qabiliyyəti minimum 2018-ci ildə III populyasiyada, maksimum isə 2017-ci ilin II populyasiyasında müşahidə olunmuşdur.

Açar sözlər: *populyasiya, ekoloji, fitosenoloji, vegetativ, generativ, Roma səhləbotu.*

Təbiətdə faydalı bitkiləri mühafizə etmək üçün əvvəlcə onların populyasiyalarının yerli əhali tərəfindən istifadəsi barədə məlumatlar toplanılmalı, sonra isə ehtiyatı və məhsuldarlığı müəyyənləşdirilməlidir. Bundan sonra bitkinin ontogenetik xüsusiyyətləri və müəyyən olunacaq növlərin müasir vəziyyəti, bolluğu, fitosenozları, assosiasiya və mikroqruplaşmaları, onların bitkilik tiplərinin formalaşmasındakı rolu öyrənilməlidir. Son dövrlərdə faydalı bitki resurslarının qiymətləndirilməsi üçün ən çox populyasiya və ontogenetik yanaşmalardan istifadə edilir.

Bioloji müxtəlifliyin qorunması yollarını müəyyənləşdirmək senopopulyasiyanı tədqiq etmədən mümkün deyil. Ekoloji sistemin tədqiqi zamanı əsas problemlərdən biri bitki örtüyü ilə mühit faktorları arasında qarşılıqlı əlaqənin təyin edilməsidir. Mühit faktorlarının ontogenezin strukturuna müsbət və ya mənfi təsir etməklə, senopopulyasiyanın qiymətləndirilməsində müxtəlif nəticələr əldə oluna bilər. Ümumiyyətlə, növlərin effektiv mühafizəsini təyin etmək üçün onların vəziyyətini aydınlaşdırmaq və müxtəlif şəraitə reaksiyalarını müəyyənləşdirmək lazımdır. Növün biologiyası və strukturu haqqında anlayışlar senopopulyasiyanın proqnozunu əsasını təşkil edir. Məhz, buna görə də Səhləb-kimilərin senopopulyasiya səviyyəsində öyrənilməsi daha aktualdır.

Materiallar və metodika. Naxçıvan MR-də yayılan səhləbkimilərin senopopulyasiyanın qiymətləndirilməsində İ.T.Serebryakov [3], Uranov [4, s. 7-20; 5, s. 7-34] və T.A.Rabotnovun (6, s. 179-196) təsnifat sisteminə əsasən aparılmışdır. Tədqiqat ərzində Şahbuz, Ordubad, Culfa və Kəngərli rayonlarında 6 təbii populyasiya üzərində müşahidə aparılmış və hər bir populyasiyanın fitosenoloji quruluşu öyrənilmişdir [1, 2].

Ekspperimental hissə. Dəniz səviyyəsindən yuxarı olan hündürlüklə, ekspozisiya və sıldırımlı yamaqlarla, meşəliyin, torpaq və çəmən örtüyünün növ tərkibi ilə əlaqədar olaraq tədqiq olunan yaşayış yerlərinin şəraitlərinin müxtəlifliyi səhləbkimilərin senopopulyasiyalarının yaş və məkan strukturunun xarakterində və sayında əks olunur. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində səhləbkimilər müxtəlif yaşayış yerlərində çox sayda senopopulyasiyalar əmələ gətirir. Bu isə onların müxtəlif dərəcədə inkişafını tə-

min edəcək təbiət şəraitinə reaksiyalarının geniş diapazonunu göstərir. Səhləbkimilərin ayrı-ayrı növlərinin senopopulyasiya sayları əhəmiyyətli dərəcədə variasiya edir. Roma səhləbotu bir çox senopopulyasiyası yaş spektrinin tərkibində generativ fərdlərin hökmranlığı ilə seçilir. Müxtəlif populyasiyalar və yaşayış yerlərində olan səhləbkimilərin ayrı-ayrı növlərinin ekoloji xüsusiyyətlərinin inkişafına səbəb olur. 2017-2018-ci illərdə Roma səhləbotu növünün Naxçıvan MR ərazisində yayıldığı senopopulyasiyaların (SP) müasir vəziyyəti öyrənilmiş, bitkinin ontogenetik strukturu, ehtiyatı təyin edilmiş, yaş və effektivlik indeksi müəyyən edilmişdir.

Roma səhləbotu mezofit və mezokserofit ekosistemlərinin bitkilik tipləri üçün xarakterikdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu senozların layihə örtüyü bir-birindən kəskin fərqlənir. Bu növ üçün götürülən hər bir populyasiyada transektlər qurulmuş və ontogenezin inkişaf fazasına aid bütün fərdlər hesablanmışdır. Belə ki, Şahbuz rayonu Biçənək kəndi ətrafının layihə örtüyü 80%-dir, lakin digər bölgələrdə bu 60-75%-ə çatır (cədvəl 1).

Hər bir sahədə (sp) Roma səhləbotu növünün yaş dövrü və senopopulyasiyanın tipi müəyyənəndirilmişdir. Demografik strukturun integral ədədini dəqiqləşdirmək üçün bitkinin yaş və effektivlik əmsalı hesablanmış, baza spektri təyin edilmişdir.

Cədvəl 1

***Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó növünün fitosenoloji quruluşu**

S. №	Yayıldığı rayonlar	Assosiasiyaların hər biri üçün <i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó səciyyəvidir (cədvəldə əsas elementlər qeyd edilmişdir)	Layihə örtüyü (%)	<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó növünün bolluğu
1	Şahbuz r-n Keçili k.	<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Muscari neglectum</i> Guss.	70	cop ₃
2	Şahbuz r-n Biçənək k.	<i>D. romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Trifolium rubens</i>	80	cop ₃
3	Culfa r-n Boyəhməd k.	<i>D. romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Muscari neglectum</i> Guss.	60	cop ₁
4	Culfa r-n Xəzinə dərə	<i>D. romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Alchemilla vulgaris</i>	70	cop ₂
5	Ordubad r-n Pəzməri k.	<i>D. romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Muscari neglectum</i> Guss.	75	cop ₂
6	Kəngərli r-n Qaraquş dağı	<i>D. romana</i> (Sebast.) Soó + <i>Trifolium rubens</i>	65	sp

Tədqiq olunan növün senopopulyasiyasının strukturu ümumi qəbul edilmiş metodlar, əsasında aparılmışdır: cücərti və cücərmə qabiliyyəti – C, yuvenil – j, immatur – im, virginil – v, cavan generativ – g₁, orta generativ – g₂, yaşlı generativ – g₃, subsenil – ss. Bəzi demografik göstəricilər: bərpa olunma indeksi

$$I_b = \frac{j + im + v}{g_1 + g_2 + g_3}$$

(j – yuvenil, im – immatur, v – virginil, g₁ – cavan generativ, g₂ – orta yaşlı generativ, g₃ – yaşlı generativ), əvəzolunma indeksi

$$I_{\sigma} = \frac{j + im + v}{(g_1 + g_2 + g_3) + (ss + s)}$$

(ss – subsenil, s – senil), senopopulyasiya tipi “delta-omeqa” kriteriləri ilə verilir:

$$\Delta = \frac{\sum K_i m_i}{\sum K_i}$$

$\sum K_i$ – populyasiyadakı bütün yaş vəziyyətlərinin ümumi sayı, m_i – fərdlərin sayı

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

n_i – bitkilərin i -ci yaş vəziyyətinin mütləq sayı, e_i – bitkinin effektivliyi, $\sum n_i$ – bitkilərin ümumi sayı təyin edilmişdir. Burada Δ – yaş əmsalı, ω – populyasiyanın orta energetik effektivliyi.

Roma səhləbotu növü müxtəlif fitosenozların tərkib hissəsi olub, ekoloji amillərə olan münasibəti eyni deyildir. Buna görə də öyrənilən SP-lərdə bu növün ontogenetik strukturu bir-birindən fərqlənir. Roma səhləbotu növünün Şahbuz rayonu Biçənək kəndinin meşə ətrafı sistemində *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó + *Trifolium rubens* (I SP) populyasiyalarında orta vegetativ fərdlərin çoxluğu bir tərəfdən bitkinin cavan generativ vəziyyətinə keçməsinə, digər tərəfdən bu yaş vəziyyətinin uzun müddət davam etməsinə təmin edir. Spekrtdə yuvenil və immatur fərdlərin miqdarının çoxluğu cavan fərdlərin kütləvi əmələ gəlməsi, toxum məhsuldarlığının yüksək olmasının göstəricisidir. Aşağıdakı cədvəldən görüldüyü kimi 2017-2018-cü illərdə bütün populyasiyalar inkişafdadır. Bütün populyasiyalarda vegetativ fərdlərin miqdarının qismən çoxluq təşkil etməsi, vegetativ orqanların sürətli inkişaf etməsinə şərait yaradır (cədvəl 2).

Tədqiq olunan Roma səhləbotu növünün qiymətləndirilməsi aparılmış və nəticələri qeyd olunmuşdur (hist. 1)

Tədqiqatın nəticələrinə uyğun olaraq hər iki ildə II SP tipi cavan ($\Delta = 0,09-0,13$; $\omega = 0,06-0,11$), 2017-ci ildə IV, V və VI SP tipi yetişkəndir ($\Delta = 0,30-0,35$; $\omega = 0,10-0,38$). Populyasiyaların bərpa qabiliyyəti minimum 2018-ci ildə III populyasiyada, maksimum isə 2017-cü ilin II populyasiyasında müşahidə olunmuşdur.

2018-ci ildə çox olmayan sayda qeydə alınmışdır (24 fərd). Öyrənilən senopopulyasiyada daha çox dəyişən vegetativ və immatur bitkilər olmuşdur (uyğun olaraq 10-dan 14-ə qədər və 12-dən 16-ya qədər). *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó boy və inkişafına ot biçini və iribuynuzlu mal-qaranın otlaması mənfi təsir göstərir. Roma səhləbotunun bitdiyi sahənin yol kənarında olması və yuxarıda qeyd olunan səbəblər onun yerüstü inkişafına, torpağın bərkiməsinə, toxumların inkişafına mənfi təsir etdiyindən cavan bitkilərin sayının azalmazına səbəb olur (senopopulyasiya tərkibində 5-8 fərd) (hist. 2).

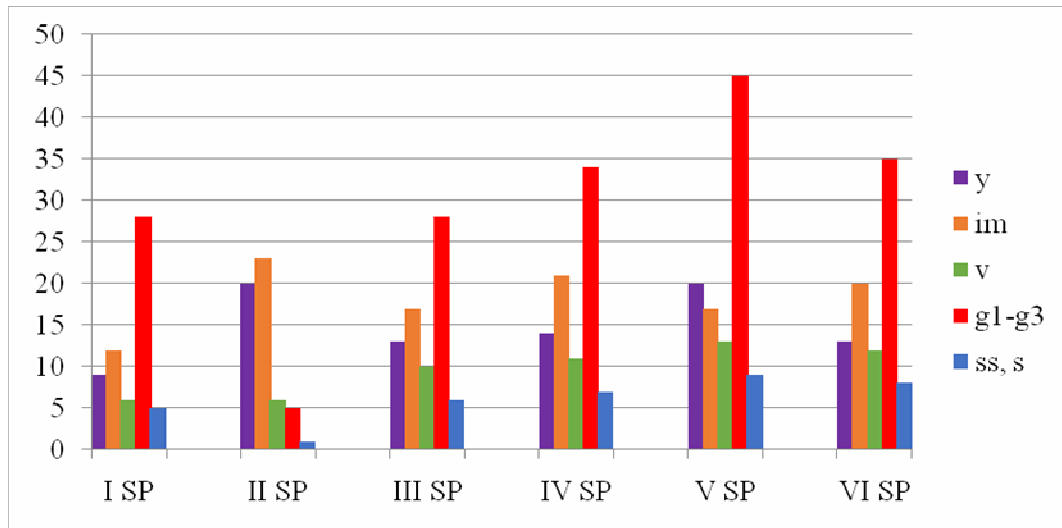
Cədvəl 2

***Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó növünün yayıldığı SP ontogenezinin strukturu**

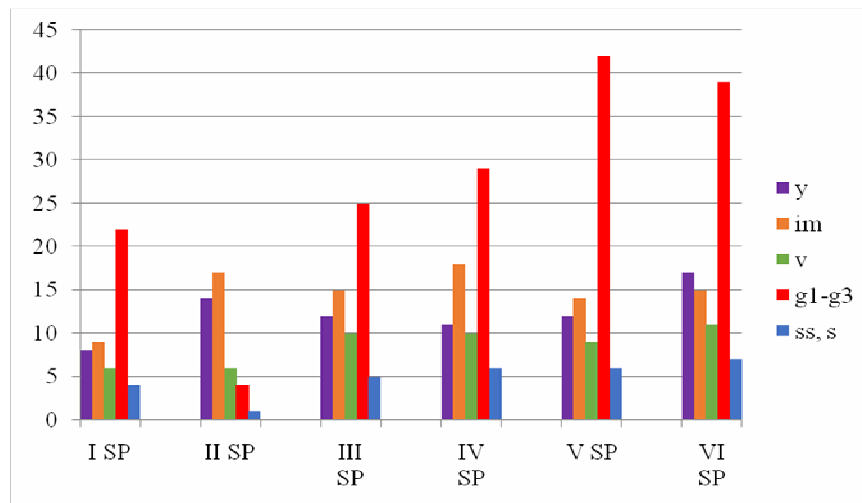
SP	I SP		II SP		III SP		IV SP		V SP		VI SP		Σ	%
Ont. dövr	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018		
j	9	8	20	14	13	12	14	11	20	12	13	17	163	19%
im	12	9	23	17	17	15	21	18	17	14	20	15	198	23%
v	6	6	6	6	10	10	11	10	13	9	12	11	110	13%
g ₁	8	7	2	1	9	8	10	9	14	15	11	12	106	12%
g ₂	14	10	2	1	12	11	16	13	19	17	15	17	147	17%
g ₃	6	5	1	2	7	6	8	7	12	10	9	10	83	10%
ss, s	5	4	1	1	6	5	7	6	9	6	8	7	65	7%
Σ	60	49	55	42	74	67	87	74	104	83	88	89	872	100%

Histoqramdan aydın olur ki, Roma səhləbotu növünün yaş və miqdar spektri II və V populyasiyaların g₁-g₃ dövrlərində daha çox müşahidə edilir. Ən aşağı nəticələr isə bütün populyasiyaların ss dövründə öz əksini tapmışdır.

Bu senopopulyasiyaya bolluq təmin edən şəraitlər arasında aşağıdakıları qeyd etmək olar: 1) yaşayış yerinin nisbətən böyük ərazini əhatə etməsi; 2) bütün ontogenez mərhələlərinin keçilməsi üçün optimala yaxın olan şərtlərin uyğunluğu, 3) bu yaşayış yerləri üçün xarakterik olan və ayrı-ayrı fərdlərin çiçəklərinin tozlanmasına səbəb olan həşəratların, o cümlədən arıların böyük populyasiyasının olması.



Histoqram 1. 2017-ci ildə *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó növünün yayıldığı fitosenozlarda senopopulyasiyalarının yaş və miqdar spektri (%-lə).



Histoqram 2. 2018-ci ildə *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó növünün yayıldığı fitosenozlarda senopopulyasiyaların ontogenetik vəziyyəti.

Nəticə

1. *Dactylorhiza romana* növü tuberoid səhləbkimiləri kimi geniş ekoloji-fitosenotik amplituda ilə təbii mühit şəraitlərinin mənimsənilməsi ilə xarakterizə olunub, 2100 d.s.h. müxtəlif sıxlıqlı meşəliklər (20-30%) və çəmənliklərdə (50-70%) vegetasiya edir;

2. Öyrənilən *Dactylorhiza romana* növünün senopopulyasiyası normal, natamam (yaş spektrində cavan, immatur, yetkin virginil və generativ fərdlər təqdim olunub; yaşlı dövr bitkiləri yoxdur), əsasən immatur, virginil və generativ fərdlər üstünlük təşkil edir, ancaq virginillər seyrəkdir; eko-fitosenoloji şəraitin dəyişməsi zamanı (quraqlıq, həddindən artıq istiləşmə, antropogen təsir) öyrənilən növlərdə fərdlərin ümumi sayı azalır, yaş spektrində yetkin qrupların iştirak payı dəyişir (generativ fərdlərin vegetativ vəziyyətinə keçməsi, cavan və immatur fərdlərin sayının azalması). Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, 2017-18-ci illər ərzində II SP tipi cavan, V SP tipi isə yetişkəndir.

ƏDƏBİYYAT

1. Salmanova R.K. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan *Dactylorhiza Neck. ex Nevski* – Səhləbotu cinsinin bioloji və fitosenoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2018, c. 14, № 2, s. 187-191.
2. Salmanova R.K. Şahbuz rayonunun Batabat massivinin səhləbkimiləri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri, Naxçıvan: Qeyrət, 2018, № 8(64), s. 38-41.
3. Серебряков Т.И. Изучение структуры и взаимоотношения ценопопуляций: Методические разработки для студентов биологических специальностей. Москва: МГПИ, 1986. 75 с.
4. Уранов А.А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций / Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношение. Москва, 1977, с. 7-20.
5. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975, № 2, с. 7-34.
6. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3: Геоботаника, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, вып. 6, с. 179-196.

Раифа Салманова

ОЦЕНКА ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА *DACTYLORHIZA ROMANA* (SEBAST.) SOÓ

В этой статье были оценены ценопопуляции вида *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó в 2017 и 2018 гг. Выявлено, что согласно оценкам популяции рода *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó в каждом из этих двух годов тип II SP были молодым ($\Delta = 0,09-0,13$; $\omega = 0,06-0,11$), в 2017 году типы IV, V и VI SP были взрослыми ($\Delta = 0,30-0,35$; $\omega = 0,10-0,38$). Уровень реабилитации популяций был минимальным в III популяции в 2018 году и максимальным во II популяции 2017 году.

Ключевые слова: популяция, экологический, фитоценологический, генеративный, ятрышник римский.

Raifa Salmanova

POPULATION ASSESSMENT OF THE *DACTYLORHIZA ROMANA* (SEBAST.) SOÓ SPECIES

In this paper, cenopopulations of the species *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó in 2017-2018 have been estimated. It was found that according to estimates of the population of the genus *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó in each of these two years the type II SP was young ($\Delta = 0,09-0,13$; $\omega = 0,06-0,11$), in 2017 types IV, V and VI SP were adults ($\Delta = 0,30-0,35$; $\omega = 0,10-0,38$). The level of population rehabilitation was minimal in the third population in 2018 and the maximum in the second population in 2017.

Keywords: *populyation, ecological, phytocenological, generative, Roman dactylorhiza.*

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASININ BƏZİ FƏSİLƏLƏRİNİN SUBENDEMLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan MR florasında yayılmış 5 fəsilənin subendəmləri təhlil edilmişdir. Fəsilələr daxilində hər bir növün prioritet adı və əsas sinonimləri, onların biotopları, yayıldığı ərazi və areal tipləri haqqında məlumat verilmişdir. Elmə məlum olan ən son nomenklatur adlarından istifadə edilmişdir. Yeni olaraq 6 növün endemlikdən çıxarılaraq subendem kimi siyahıya daxil edilməsi tövsiyə olunmuşdur.

Açar sözlər: *subendem, flora, növ, cins, fəsilə, areal, biotop.*

İqlim dəyişmələri və təcrid olunma nəticəsində əmələ gəlib, Yer kürəsinin yalnız müəyyən bir ərazisində yayılmış növ ya da cinslərə endemiklər deyilir. Övvəllər geniş ərazilərə yayılmış bir növ, iqlim dəyişməsi nəticəsində, ekoloji xüsusiyyətlərinə uyğun müəyyən bir əraziyə çəkilərək, həyatı fəaliyyətini davam etdirir. Endemik bitkilərin ərazisi müəyyən bir ölkə və ya bölgəyə aid olur. Latınca endemos (indigenous) sözündən götürülüb, “yerli” mənasında işlənir.

Qafqazın cənub-şərq hissəsində yerləşən Naxçıvan MR ərazisi Azərbaycanın digər botaniki-coğrafi rayonlarına nisbətən zəngin floraya və rəngarəng bitki örtüyünə malikdir. Bu, ilk növbədə burada təbii şəraitin, geoloji və geomorfoloji quruluşun son dərəcə mürəkkəb olması ilə əlaqədardır. Ümumiyyətlə, Naxçıvan MR-də yarımşəhra, dağ-kserofit, yüksək dağ bozqırları, subalp və alp çəmənlilikləri olmaqla, dörd bitkilik zonası vardır.

Bütövlükdə Naxçıvan florasında olan Qafqaz endemlərinin tədqiqi üzrə əldə edilən nəticələr “Naxçıvan florasının” yeni nəşri üçün böyük əhəmiyyət kəsb edəcəkdir. Bundan başqa növün əsas yayıldığı ərazinin xüsusiyyəti, biotopu və coğrafi areal tipi qeyd olunur. Areal tiplərinin dəqiqləşdirilməsində əsasən A.Əsgərovun “Azərbaycan florasının subendəmləri” əsərindən, Atropatan areal tipinin dəqiqləşdirilməsində isə E.Qurbanovun “Флора и растительность Атропатанской провинции (в пределах Азербайджанской Республики)” əsərindən istifadə edilmişdir [7, c. 24-30]. Növlərin elm üçün qəbul edilmiş adı və sinonimlərinin təyin edilməsində T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” kitabı və Catalogue of life-in 2018-ci il versiyasının internet saytından istifadə edilmişdir [6, s. 35-40].

Naxçıvan subendəmlərini dedikdə, onların elm üçün yeni olaraq əsasən bu ərazidən təsvir olunması başa düşülür. Həqiqi endemlərin arealı Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşməsinə baxmayaraq, subendəmlər bunlardan fərqli olaraq, əsas arealı Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi ilə yanaşı, onlara qonşu dövlətlərin ərazilərində də rast gəlinir. Aşağıdakı cədvəldə isə Naxçıvan MR florasının bəzi fəsilələrinə aid subendəmlər araşdırılmışdır. Həmçinin ən son nomenklatur adlarından (Catalogue

of life-in internet saytının 2018-ci il versiyasına əsasən) istifadə edilmişdir. Tədqiqat aparılan vaxta kimi istifadə olunan adlar isə mötərizədə sinonim kimi göstərilmişdir.

Cədvəl

Naxçıvan Muxtar Respublikasına aid 5 fəsilənin subendəmləri

Taksonun adı	Əsas biotopunun yayıldığı ərazinin xüsusiyyəti	Coğrafi areal tipi
ALLIACEAE J. Agardh		
1. <i>Allium dictyoprasum</i> C.A.Mey. ex Kunth	daşlı-qayalı ərazilər	Atropatan
2. <i>A. egorovae</i> M.V.Agab. et Ogan.	müxtəlif otluq	Atropatan
3. <i>A. kunthianum</i> Vved.	dağ çəmənliyi, qayalıq	Qafqaz
4. <i>A. ampeloprasum</i> L., nom. cons. (<i>A. leucanthum</i> K.Koch)	quru yamaclar	Şərqi-Aralıq dənizi
5. <i>A. mariae</i> Bordz.	quraq, çınqıllı yerlər	Atropatan
6. <i>A. materculae</i> Bordz.	qumlu-gilli yamaclar	Atropatan
7. <i>A. szovitsii</i> Regel	yüksək dağ çəmənliyi və bozqır	Qafqaz-Kiçik Asiya
APIACEAE Lindl.		
8. <i>Aphanopleura trachysperma</i> Boiss.	gilli torpaqlar	Atropatan
9. <i>Bilacunaria microcarpa</i> (Bieb.) M.G.Pimenov et V.N.Tikhomirov (<i>Cachrys microcarpa</i> Bieb.)	quraq, gilli-daşlı yamaclar	Qafqaz-Kiçik Asiya
10. <i>Ferula glabrifolia</i> M.Panahi, Piwczynski, Puchalka et Spalik (<i>Dorema glabrum</i> Fisch. et C.A.Mey.)	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
11. <i>F. oopoda</i> (Boiss. et Buhse) Boiss.	gipsli-daşlı yamaclar	İran-Turan
12. <i>F. szowitsiana</i> DC.	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
13. <i>Malabaila sulcata</i> Boiss.	gilli-əhəng daşlı yamaclar	Qafqaz-Kiçik Asiya
14. <i>Seseli cuneifolium</i> Bieb.	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
15. <i>Zeravschania pauciradiata</i> (Tamamsch.) M.Pimenov (<i>Peucedanum pauciradiatum</i> Tamamsch.)	daşlı-qayalı yamaclar	Atropatan
16. <i>Pimpinella aromatic</i> Bieb.	gilli-daşlı yamaclar	Şərqi-Qafqaz
BRASSICACEAE Burnett		
17. <i>Aethionema edentulum</i> N.Busch	quraq daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
18. <i>Crambe armena</i> N.Busch	gilli-gipsli torpaqlar	Cənubi-Zaqafqaziya
19. <i>Isatis karjaginitii</i> Schischk. ex Grossh.	qayalı yamaclar	Atropatan
20. <i>I. latisiliqua</i> Stev.	quraq, gilli-daşlı yamaclar	Şərqi Qafqaz-Atropatan
21. <i>I. ornithorhynchus</i> N.Busch	quraq, qumlu-daşlı yerlər	Atropatan
22. <i>Peltariopsis grossheimii</i> N.Busch	quraq, daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
23. <i>Sameraria glastifolia</i> (Fisch. et C.A.Mey.) Boiss.	daşlı-gilli torpaqlar	Atropatan
24. <i>Sterigmostemum acanthocarpum</i> (Fisch. et C.A.Mey.) Kuntze	gilli-daşlı yamaclar	Atropatan
25. <i>Malcolmia intermedia</i> C.A.Mey. (<i>Strigosella intermedia</i> (C.A.Mey.) Botsch)	quraq gilli-daşlı yerlər	Turan-Qafqaz
26. <i>Zuvanda meyeri</i> (Boiss.) Askerova (<i>Moricandia meyeri</i> (Boiss.) V.I.Dorof)	quraq gilli-daşlı-çınqıllı yerlər	Atropatan
CARYOPHYLLACEAE Juss.		
27. <i>Acanthophyllum mucronatum</i> C.A.Mey.	daşlı-çınqıllı yerlərdə	İran - Turan
28. <i>Allochrysa versicolor</i> Fisch. et C.A.Mey.	daşlı-çınqıllı yerlərdə	Atropatan
29. <i>Eremogone graminea</i> (C.A.Mey.) C.A.Mey. ex Fisch. et Mey (<i>Arenaria graminea</i> C.A.Mey.)	daşlı-çınqıllı yerlərdə	Atropatan
30. <i>Cerastium schischkinii</i> Grossh. (<i>Dichodon schischkinii</i> Grossh.)	yüksək dağ otlaqları	Atropatan
31. <i>C. szowitsii</i> Boiss.	daşlı-çınqıllı yerlərdə	Atropatan
32. <i>Dianthus cyri</i> Fisch. et C.A.Mey.	qumsal yerlərdə	Qafqaz-Ön Asiya
33. <i>D. raddeanus</i> Vierh.	çəmənlik	Qafqaz -Atropatan
34. <i>Gypsophila capitata</i> Bieb.	quraq-gilli daşlı	Şərqi-Qafqaz
35. <i>G. nabelekii</i> Schischk. (<i>G. lipskyi</i> Schischk.)	qaya üzərində	Atropatan
36. <i>G.szovitsiana</i> Lazkov (<i>G. szovitsii</i> Fisch. et C.A.Mey. ex Fenzl)	qumsal-gilli yamaclarda	Atropatan
37. <i>Holosteum marginatum</i> Fisch. et C.A.Mey.	quraq daşlı yamaclar	İran-Qafqaz
38. <i>Lepyrodiclis holosteoides</i> (C.A.Mey.) Fenzl	çay sahili	Atropatan-Qafqaz
39. <i>Sabulina lineata</i> (Boiss.) Dillenb. et Kadereit (<i>Minuartia lineata</i> (Boiss.) Bornm)	qaya üzərində	Atropatan
40. <i>Minuartia sclerantha</i> (Fisch. et C.A.Mey.) Thell.	daşlı-qumlu yerlərdə	İran - Turan
41. <i>Paronychia splendens</i> Stev.	daşlı-qayalı yerlərdə	Qafqaz-Ön Asiya
42. <i>Saponaria viscosa</i> C.A.Mey.	daşlı yerlərdə	Atropatan
43. <i>Silene caucasica</i> (Bunge) Boiss. (<i>S. tatjanae</i> Schischk.)	daşlı-qayalı yerlərdə	Şərqi - Qafqaz
44. <i>S. marschallii</i> C.A.Mey.	quraq-daşlı yamaclar	Atropatan
45. <i>S. meyeri</i> Fenzl ex Boiss. et Buhse	qaya çatları	Atropatan
46. <i>S. prilipkoana</i> Schischk.	daşlı-qayalı yerlərdə	Atropatan
47. <i>S. talyschensis</i> Schischk.	daşlı-qayalı yerlərdə	Atropatan
LAMIACEAE Lindl.		
48. <i>Dracocephalum botryoides</i> Stev.	daşlı-qayalı yerlər	Şərqi-Qafqaz

49. <i>Lamium album</i> subsp. <i>album</i> (<i>L. transcucasicum</i> A.Khokhr)	qaya kölgəliyi	Atropatan
50. <i>Marrubium parviflorum</i> Fisch. et C.A.Mey.	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
51. <i>M. propinquum</i> Fisch. et C.A.Mey. (<i>M. nanum</i> Knorring.)	çınqıllı-daşlı yamaclar	Atropatan
52. <i>Nepeta betonicifolia</i> C.A.Mey.	çınqıllı-daşlı yamaclar	Atropatan
53. <i>N. racemosa</i> subsp. <i>haussknechtii</i> (Bornm.) A.L.Budantsev (<i>N. noraschenica</i> Grossh.)	çınqıllı-daşlı yamaclar	Atropatan
54. <i>N. cyanea</i> Stev.	qaya töküntüləri	Şərqi-Qafqaz
55. <i>N. betonicifolia</i> subsp. <i>strictifolia</i> (Pojark.) Menitsky (<i>N. stricifolia</i> Pojark.)	daşlı yamaclar, dağ çəmənliyi	Cənubi-Zaqafqaziya
56. <i>Salvia limbata</i> C.A.Mey.	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
57. <i>S. macrosiphon</i> Boiss. (<i>S. nachiczewanica</i> Pobed.)	çay vadisi	Atropatan
58. <i>S. suffruticosa</i> Montbr. et Auch. ex Benth.	daşlı-qayalı yerlər	Atropatan
59. <i>S. staminea</i> Montbr. et Auch. ex Benth. (<i>S. transcaucasica</i> Pobed.)	çəmənlik və otlu yamaclar	Atropatan
60. <i>Stachys setifera</i> C.A.Mey.	çay vadisi	Qafqaz-Ön Asiya
61. <i>S. inflata</i> subsp. <i>caucasica</i> (Stschegl.) Takht. (<i>Stachys schtschegleevii</i> Sosn. ex Grossh.)	daşlı yamaclar	Atropatan

Aşağıda adları qeyd edilən növlərin yeni nomenklatur adlarından istifadə edilmiş (Catalogue of life 2018) və mötərizədə əvvəlki adları sinonim kimi göstərilmişdir. *Allium ampeloprasum* L., nom. cons. (*A. leucanthum* K.Koch), *Bilacunaria microcarpa* (Bieb.) M.G.Pimenov et V.N.Tikhomirov (*Cachrys microcarpa* Bieb.), *Ferula glabrifolia* M.Panahi, Piwczynski, Puchalka et Spalik (*Dorema glabrum* Fisch. et C.A.Mey.), *Zeravschania pauciradiata* (Tamamsch.) M.Pimenov (*Peucedanum pauciradiatum* Tamamsch.), *Malcolmia intermedia* C.A.Mey. [*Strigosella intermedia* (C.A.Mey.) Botsch], *Zuvanda meyeri* (Boiss.) Askerova [*Moricandia meyeri* (Boiss.) V.İ.Dorof], *Eremogone graminea* (C.A.Mey.) C.A.Mey. ex Fisch. et Mey (*Arenaria graminea* C.A.Mey.), *Cerastium schischkinii* Grossh. (*Dichodon schischkinii* Grossh.), *Gypsophila nabelekii* Schischk. (*G. lipskyi* Schischk.), *G. szovitsiana* Lazkov (*G. szovitsii* Fisch. et C.A.Mey. ex Fenzl), *Sabulina lineata* (Boiss.) Dillenb. et Kadereit [*Minuartia lineata* (Boiss.) Bornm], *Lamium album* subsp. *album* (*L. transcucasicum* A.Khokhr), *Marrubium propinquum* Fisch. et C.A.Mey. (*M. nanum* Knorring.), *Nepeta racemosa* subsp. *haussknechtii* (Bornm.) A.L.Budantsev (*N. noraschenica* Grossh.), *N. betonicifolia* subsp. *strictifolia* (Pojark.) Menitsky (*N. stricifolia* Pojark.), *Salvia macrosiphon* Boiss. (*S. nachiczewanica* Pobed.), *S. staminea* Montbret et Aucher ex Benth. (*S. transcaucasica* Pobed.), *Stachys inflata* subsp. *caucasica* (Stschegl.) Takht. (*S. schtschegleevii* Sosn. ex Grossh.).

Tədqiqat nəticəsində Naxçıvan florasının həqiqi endemi kimi bilinən *Peltariopsis grossheimii* N.Busch, *Silene prilipkoana* Schischk., *S. talyschensis* Schischk., *Marrubium propinquum* Fisch. et C.A.Mey. (*M. nanum* Knorr.), *Nepeta racemosa* subsp. *haussknechtii* (Bornm.) A.L.Budantsev (*N. noraschenica* Grossh.), *Salvia suffruticosa* Montbr. et Auch. ex Benth. (*S. alexandri* Paped) növləri göstərilən ədəbiyyat məlumatları araşdırılıb, qonşu ölkələrin floralarında aşkar olunaraq, subendem kimi siyahıya daxil edilmişdir [9, s. 224-228; 1, s. 102-104; 3, s. 8-13; 8, s. 300-305; 4, s. 84-96; 5, s. 19-26].

A.Əsgərov 2014-cü ildə "Azərbaycan florasının subendemləri" məqaləsində *Silene caucasica* (Bunge) Boiss. və həmin növün sinonimi olan *Silene tatjanae* Schischk. növünü sərbəst növ kimi göstərmişdir. Lakin ədəbiyyat məlumatlarında (Catalogue of life 2018) *Silene tatjanae* Schischk. növü sinonim kimi qeyd edilmişdir [2, s. 81-91; 10].

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının endemləri // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2011, c. 66, № 1, s. 102-104.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının subendemləri // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2014, c. 69, № 1, s. 81-91.

3. Hacıyev V.C., Musayev S.H., Abdıyeva R.T., Əlizadə V.M. Azərbaycan florasını mübahisəli endemik növləri // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2008, c. 63, № 5-6, s. 8-13.
4. Musayev S.H. Azərbaycan florasının endemik növlərinin təftişi // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2005, № 1-2, s. 84-96.
5. Talıbov T.H. Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyi və onun nadir növlərinin qorunması. Bakı: Elm, 2001, s. 19-26.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, s. 35-40.
5. Гурбанов Э.М. Флора и растительность Атропатанской провинции (в пределах Азербайджанской Республики). Баку: Элм, 2007, с. 24-30.
6. Musayev S., Sadıhov J. Naxçıvan florası / XIY Ulusal Biyoloji Konqresi. I c., Sam-sun, 1998, s. 300-305.
7. Biodiversity of Plant Species in Iran. The vegetation of Iran. Plant species. Red Data of Iran. Endemic species. Rare species. Species threatened by extinction / A. Ghahreman, F. Attar. V. 1, Tehran: Tehran University Publications, 1999, 1176 p.
8. <http://www.catalogueoflife.org>

Гадир Мамедов

СУБЭНДЕМЫ НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ ФЛОРЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье проанализированы субэндемы 5 семейств, распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Внутри каждого семейства приведены сведения о приоритетном названии каждого вида и его синонимах, а также о биотопах, ареальных территориях и ареальном типе. Используются самые последние номенклатурные названия, известные в науке. Рекомендуется исключить 6 эндемичных видов и включить их в список в качестве субэндемиков.

Ключевые слова: субэндем, флора, вид, род, семейство, ареал, биотоп.

Gadir Mammadov

SUBENDEMA OF SOME FAMILIES OF FLORA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper analyzes subendemisms of five families in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. It is given the priority names and key synonyms of each species, after information was provided about their biotopes, spreading territory, and their natural areal types. The most recent nomenclature names known to science have been used. As a novelty 6 species to be included in the list as subendemisms and this species remove these species from the list of endemics.

Keywords: subendem, flora, species, genus, family, areal, biotop.

(*Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

İSMAYIL MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: i_memmedov68@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA EV ÖRDƏKLƏRİNİN (*ANAS PLATYRHYNCHOS*) EYMERİYALARI

Məqalədə Naxçıvan MR şəraitində ev ördəklərində parazitlik edən Eimeria növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, ev ördəklərində 3 növ (E. schachdagica, E. battakhi, E. danailovi) eymeriya parazitlik edir. E. schachdagica növü ilə yoluxma zamanı invaziyanın II 50-55 ədəd/oosista İE isə 39,9%, E. battakhi növü ilə yoluxma zamanı II 40-45 ədəd/oosista, İE 27,8%, E. danailovi növü ilə yoluxma zamanı isə II 4-8 ədəd/oosista, İE 8,7% olmuşdur.

Açar sözlər: ördək, invaziya, intensivlik, ekstensivlik, Eimeria, növ, biomorfoloji xüsusiyyətlər.

Ördəkçilik quşçuluğun gəlir gətirən sahələrindən biridir. Ördəkləri dünyada əsasən ət və yumurta istehsalına görə bəsləyirlər. Hal-hazırda muxtar respublikanın fermer və fərdi təsərrüfatlarında ucuz, şirəli və kalorili ördək əti əldə edilməsi üçün geniş yetişdirilir. Digər quşlara nisbətə bunların ətində yağ çox olur. Azərbaycan respublikasında, həmçinin onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR-də gəlirli sahə olan ördəkçiliyin inkişafını ləngidən əsas amillərdən biri onların koksidiozlarıdır. Dünyada quşların koksidiozlarından fermer və şəxsi təsərrüfatlara dəyən zərər 3 milyard dollardan çoxdur. Dünyanın bir parçası olan Azərbaycan respublikasında da quşçuluq təsərrüfatlarına koksidilər külli miqdarda zərər verirlər [9, s. 143-158].

Respublikada əsasən (98%) Pekin ördək cinsi yetişdirilir. Bu cins Çində 300 il bundan əvvəl yaradılmış cinsdir. Bu cins dözümlü və sərt qışa uyğunlaşmış cinsdir. Bu cinsin orta diri çəkisi 3 kq-dır. Doqquz həftəlik yaşında 2,5 kq-a çatırlar. 6-8 aylıqda yumurtlamağa başlayır, ildə orta hesabla 80-120 yumurta verirlər. Azərbaycan respublikasında, həmçinin onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR təsərrüfatlarında bu cinsin bəslənməsi daha rentabelli hesab edilmişdir. Belə bir gəlirli sahə olan ördəkçiliyin inkişafını ləngidən əsas amillərdən biri onların koksidiozlarıdır [1, s. 237-239].

Eymeriyoqlar kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının protozo y xəstəliyidir. Xəstəlik zamanı əsasən cavan heyvan və quşlarda diarreya, qanaxmalar, inkişafdan qalma, həzm prosesinin pozulması və ölüm kimi ciddi simptomlar müşahidə edilir. Ev ördəklərinin koksidiozla intensiv yoluxmalarına baxmayaraq, xəstəliyin kliniki xarakteristikası və iqtisadi zərər haqda məlumatlar çox azdır [2, s. 41-45; 8, s. 353-359; 10, s. 521-528; 12].

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən ev və çöl ördəklərində 13 növ koksidinin parazitlik etməsi məlumdur. Azərbaycanın Quba-Xaçmaz və Lənkəran zonalarında ev ördəklərində bir növ *Eimeria* – *E. schachdagica* aşkar edilmişdir [6, s. 36-42]. Aparılan tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, ev qazlarını ev ördəklərinə və yabanı qazlara xas olan *E. danailovi* və *E. fulva* növləri ilə də yoluxdurmaq olar. Bu tədqiqatlar onu göstə-

rir ki, təbii şəraitdə ev qazları ilə yabanı qazlar bir-birinin paraziti ilə yoluxa bilər [3, 17-29; s. 4, s. 15-17; 5, s. 170-173; 7, s. 4-16].

Azərbaycanda ev ördəklərinin koksidofaunasının tədqiqinin səthi xarakter daşdığı, Naxçıvan MR-də isə öyrənilmədiyini nəzərə alaraq, onların eymeriyalarının növ tərkibini, invaziyanın ekstensivliyinin və intensivliyinin öyrənilməsini qarşımıza məqsəd qoyduq.

Material və metodika. Naxçıvan MR şəraitində ev ördəklərindən ilin bütün fəsil-lərində tədqiqat materialı götürülərək tədqiq edilmişdir. Tədqiq olunan 183 ev ördəyindən 73-də eymeriya oosistalarına rast gəlinmişdir. Xəstəliyin diaqnozu əsasən klinik əlamətlərə və mikroskopiya müayinələrinə əsasən qoyulmuşdur. Toplanmış nümunələr Bioresurslar İnstitutunun Onurğasızlar Zoologiyası laboratoriyasında Petri fincanlarına qoyulmuş və eymeriyaların oosistalarının sporlaşması üçün 27-30°C-də 4 sutka (96 saat) termostatda (ISO-9001 “Nuve”) saxlanılmışdır. Sonra nümunələr sentrifüqə sınaq şüşə-lərinə keçirilmiş və 5 dəqiqə 2000 dövr/dəq ilə sentrifüqə (NF 800R “Nuve”) edilmişdir. Üst maye qat atılmış, çöküntüyə xörək duzunun doymuş məhlulu əlavə edilib (1:10 nis-bətində) qarışdırılmış və yenidən sentrifüqə edilmişdir. Yoluxmanı tam dəqiqləşdirmək üçün hər bir heyvandan götürülmüş nümunədən 10 preparat hazırlanmış və mikrosko-piya edilmişdir. Ev ördəklərində parazitlik edən eymeriya növlərinin təyini Pellerdinin (Pellerdy, 1974) metodikasına əsasən aparılmışdır [11, s. 150-182].

Alınmış nəticələr və onların müzakirəsi. Tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR şə-rəitində ördəklərdə 3 – *E. schachdagica* (Musaev, Surcova, Jelchiev, Alieva, 1966) *E. battakhi* (Dubey, Pande, 1963) və *E. danailovi* (Granfer, Graubman et Betke, 1964) *Eimeria* növləri təsadüf edilmişdir. Ördəklər arasında nisbətən intensiv yayılmış *E. schac-hdagica* növüdür. Tədqiqatın nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Naxçıvan MR-də ev ördəklərində (*Anas platyrhynchos*) parazitlik edən koksidilərin növ tərkibi

Parazitin növü	Yoxlanılmışdır	İnvaziyanın intensivliyi İİ	İnvaziyanın ekstensivliyi İE	Oosistaların ölçüsü, mkm
<i>E. schachdagica</i>	183	50-55	39,9	21,9 x 15,1
<i>E. battakhi</i>	183	40-45	27,8	20,1 x 11,2
<i>E. danailovi</i>	183	4-8	8,7	20,9 x 14,8

Müayinə edilən 183 ev ördəyindən (*E. schachdagica*) 73-də koksidilərə rast gəlin-mişdir. *E. schachdagica* növü ilə yoluxma zamanı invaziyanın İİ 50-55 ədəd/oosista, İE isə 39,9%, *E. battakhi* növü ilə yoluxma zamanı İİ 40-45 ədəd/oosista, İE 27,8%, *E. da-nailovi* növü ilə yoluxma zamanı isə İİ 4-8 ədəd/oosista, İE 8,7% olmuşdur.

E. schachdagica (Musaev, Surcova, Jelchiev, Alieva, 1966) oosistaları yumurta-varı olub 21,94x15,1 mkm ölçüdədir. Rəngsizdir, qışaları hamardır. Mikropilye yoxdur, bir neçə qütb dənəciyi vardır. Sporlaşma müddəti 72-96 saatdır. Bu müddət ərzində oosis-tanın daxilində 8 sporozoit əmələ gəlir. Oosistaların orta böyüklüyü 5,8-4,4 mkm-dir.

E. battakhi (Dubey, Pande, 1963) oosistaları oval formada olub, 20,3 x 11,6 mkm ölçüdədir. Mikropilye yoxdur, bir neçə qütb dənəciyi vardır. Sporlaşma müddəti 48 saat-dir. Nazik bağırsaqla parazitlik edir. Oosistaların orta böyüklüyü 9,7-4,1 mkm-dir.

E. danailovi (Granfer, Graubman et Betke, 1964) bu növünün oosistaları yumurta-şəkilli, sarımtıl yaşıl rəngli olub, 18,7-22,9x11,4-14 mkm ölçüdədir. Qütblərdən birində

mikropilye və iki qütb dənəciyi vardır. Oosistaların sporlaşma müddəti dörd gündür. İnkişafı sahibin on iki barmaq bağırsaqlarında gedir. Prepatent dövrü 8 gündür. Ev ördəkləri üçün patogen növ hesab edilir. Ev qazları da bu növlə yoluxa bilər.



Şəkil. *Eimeria schachdagica* (Musaev, Surcova, Jelchiev, Alieva, 1966).

Koksidi oosistalarının ətraf mühitdə yayılmasının qarşısını almaq üçün baytarlıq-sanitariya qaydalarına riayət edilməli, onları məhv etmək üçün xüsusi dezinfeksiya tədbirləri həyata keçirilməlidir. Quş damlarının, ayrı-ayrı sexlərin, alətlərin, ləvazimatların, habelə peyinin dezinfeksiyası təlimatlar əsasında aparılmalıdır.

Təklif olunan profilaktik-mübarizə tədbirlərinin tətbiq edilməsi ilə ev ördəklərinin koksidlərlə yoluxmasının qarşısının alınmasında mühüm nəticələr əldə etmək mümkündür. Qeyd edilən profilaktiki tədbirlərin aparılması ilə ev ördəklərinin koksidi törədiciləri ilə yoluxması xeyli dərəcədə azalmış olur. Bu da qazçılıqla məşğul olan şəxsi və fermer təsərrüfatlarına böyük iqtisadi səmərə verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov S.A., Mehdiyev M.Ə., Ruşanov A.Ə. və b. Heyvandarlıq. I hissə, Gəncə: Gəncə Poliqrafiya ASC, 2011, 210 s.
2. Azərbaycan heyvanlar aləmi. I c., akad. M.Ə.Musayevin redaktəsi ilə, Bakı: Elm, 2002, 266 s.
3. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
4. Musayev M.Ə., Hacıyev A.T., Yolçuyev Y.Y. və b. Azərbaycanda ev quşlarının parazitləri və onlara qarşı mübarizənin elmi əsasları. Bakı: Elm, 1991, 159 s.
5. Агаева З.Т. Смешанные инвазии гусей в Азербайджане // Вісник Сумського національного аграрного університету, 2014, № 1 (34), с. 170-172.
6. Гасанова Ж.В. Кокцидии домашних водоплавающих и куриных птиц Азербайджана // Вестник Запорожского Национального Университета (Украина), 2011, с. 36-42.

7. Мусаев М.А., Алиева Ф.К., Суркова А.М., Алиева Ф.К., Елчиев Я.Я. Кокцидии домашних гусей Азербайджана // Вопросы паразитологии, Баку, 1969, с. 3-18.
8. Arslan M.O., Gicik Y., Ozcan K. The frequency of Eimeridae species in the domestic geese in Kars province of Turkey // Acta Protozool, 2002, v. 1, pp. 353-359.
9. Dalloul R.A. Poultry coccidiosis: Recent advancements in control measures and vaccine development / R.A. Dalloul, H.S. Lillehoj // Expert Rev. Vaccines, 2006, v. 5, pp. 143-163.
10. Charman H.D. Anticoccidial drugs and their effects upon the development of immunity to Eimeria infections in poultry // Avian Pathol., v. 28, pp. 521-535.
11. Pellerdy L. Coccidia and coccidiosis / Akad. Kiado. Budapest, 1974, 959 p.
12. www.myferma.kz/poleznaya...dlja...o-kormlenii-gusjat/

Исмаил Мамедов

ЭЙМЕРИИ ДОМАШНИХ УТОК (*ANAS PLATYRHYNCHOS*) В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

На территории Нахчыванской АР эймериоз домашних уток широко распространен и наносит значительный экономический ущерб утководству. Кокцидиозы вызываются представителями типа простейших – эймериями, паразитирующими в эпителиальных клетках кишечника и реже других органов птиц.

В статье излагается изучение заражений кокцидиями уток в частных хозяйствах Нахчыванской АР. Из исследованных 183-х домашних уток зараженными были 73 птицы (ЭИ – 39,9%). Наиболее часто встречаемыми видами являются – *E. schachdagica* (39,9%) и *E. battakhi* (27,7%), Редко встречаемым видом является видом *E. danailovi* (8,8%). У домашних уток обнаружено 3 вида кокцидий рода *Eimeria* – *E. schachdagica*, *E. battakhi* *E. danailovi*. Проведены морфологические исследования обнаруженных видов.

Ключевые слова: домашние утки, инвазия, эймерия, экстенсивность, интенсивность, динамика, вид, биоморфологические параметры.

Ismayil Mammadov

***EIMERIA* OF DOMESTIC DUCKS (*ANAS PLATYRHYNCHOS*) IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

In the territory of Nakhchivan Autonomous Republic eimeriasis of domestic ducks is widespread and causes considerable economic damage. Coccidiosis caused by protozoa such as representatives – Eimeria, parasitic in intestinal cells and rarely other organs of birds. The article describes the study of coccidia infections in private household ducks in Nakhchivan AR. There are 3 kinds of species of coccidia Eimeria – *E. schachdagica*, *E. battakhi*, *E. danailovi* in morphological studies of these species. At the result of study scatological incidence and intensity of infection of eimeriasis were determined in ducks.

Keywords: domestic geese, invasion, eimeria, extensiveness, species, seasonal, biomorphological features.

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

AKİF BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: akifbayramov50@mail.ru

ARAZ SU ANBARINDA ZOOPLANKTONUN KÜTLƏVİ NÖVLƏRİ

Araz su anbarının zooplankton faunası onurğasız orqanizmlərin 73 növü: 37 növ rotatori, 20 növ şaxəbığcılıq və 16 növ kürəkəyaqlı xərçəng ilə təmsil olunmuşdur. Sututarda zooplanktonun əsas kompleksi dominant növlər kimi 4 növ şaxəbığcılıq (*Daphnia longispina* (O.F.Müller 1776), *Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris* (O.F.Müller 1776), *Bythotrephes longimanus* Leydig, 1860 və *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller 1785)), 7 növ kürəkəyaqlı xərçənglər (*Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Acanthocyclops vernalis* (Fisher, 1853), *Cyclops strenuus* Fisher, 1851, *Cyclops vicinus* Uljanin, 1875, *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887), *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars G.O. 1903) və *Arctodiaptomus bacillifer* Koelbel, 1885) hesabına formalaşır. Yaz-yay (may, iyun və iyul ayları) dövründə xərçəng zooplanktonu bütün balıq növlərinin qidalanmasında müstəsna əhəmiyyət daşıyır. İri balıq fərdləri üçün zooplanktonun yem əhəmiyyəti yoxdur.

Açar sözlər: Zooplankton faunası, dominant növlər, balıq fərdləri, *Cyclops*.

Araz (Naxçıvan) su anbarı 1972-ci ildə eyni adlı çayın yatağı üzərində birgə Azərbaycan-İran su elektrik stansiyası bəndinin tikilməsi nəticəsində yaranmışdır. Kompleks təyinatlı sututar kəskin kontinental iqlim zonasında yerləşir. Akvatoriyanın normal səth səviyyəsinə (NSS) uyğun gələn ümumi sahəsi 145 km², su tutumu 1,35 km³, orta xətt uzunluğu 40,5 km, orta dərinliyi 9,3 m-dir. Su anbarı düzənlik tiplidir, dəniz səviyyəsindən 778 m hündürlükdə yerləşir. Onun çoxillik orta illik su mübadiləsi əmsalı 3,7-dir. Hazırda sututar Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas balıqçılıq təsərrüfatlarından biridir, orada vətəgə əhəmiyyətli balıqların və çay xərçənginin ovu aparılır. Çəki, çapaq, dabanbalığı, naxa, qalınalın və yastıqarın vətəgə əhəmiyyətli balıq növləridir. Su anbarının sol sahili (100 km²-dək) Qafqaz ekoregionunun dünya əhəmiyyətli Mühüm Ornito- loji Ərazilərindən biridir [4, s. 6-43].

Zooplankton su anbarı hidrofaunasının əsas tərkib hissələrindən biridir. Fauna ekosistemin balıq körpələrinin yem bazasının formalaşmasında və hidrobioloji rejimin tənzim olunmasında fəal iştirak edir. Araz su anbarının zooplanktonu kifayət qədər zəngin olub 73 növlə təmsil olunmuşdur: *Eurotatoria*-38, *Cladocera*-19 və *Copepoda*-16 növ. Müqayisə üçün qeyd edək ki, çoxillik hidrobioloji tədqiqat işlərinin nəticələrinə görə Mingəçevir su anbarında zooplankton faunası cəmi 32 növlə təmsil olunmuşdur [2, s. 181-190; 7, s. 27-28].

Sututarda zooplanktonun əsas kompleksi dominant növlər kimi başlıca olaraq 4 növ şaxəbığcılıq (*Daphnia longispina* (O.F.Müller 1776), *Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris* (O.F.Müller 1776), *Bythotrephes longimanus* Leydig, 1860 və *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller 1785)), 7 növ kürəkəyaqlı xərçənglər (*Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Acanthocyclops vernalis* (Fisher, 1853), *Cyclops strenuus* Fisher, 1851, *Cyclops vicinus* Uljanin, 1875, *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887) *Arcto-*

diaptomus acutilobatus (Sars G.O. 1903) və *Arctodiaptomus bacillifer* Koelbel, 1885) hesabına formalaşır. Rastgəlmə tezliyinə görə həmçinin 6 növ rotatori (*Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943, *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832, *Synchaeta cecilia* Rousselet, 1902, *Asplanchna henrietta* Langhans, 1906, *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851) və *Keratella quadrata* Müller, 1786) faunanın dominant orqanizmləri hesab edilmişdir. Rotatori faunası yaz aylarında bioloji əhəmiyyəti ilə fərqlənir [1, s. 26-53].

Kompleksi təşkil edən növlərin hamısı (17 növ) yazda daim qeyd edilmişdir. Qış dövründə cəmi bir növ rotatori, 2 növ şaxəbiğciqlı və bir növ kürəkayaqlı xərçəng müşahidə olunmuşdur. Sütutarda qış-yaz dövründə istiliksevən növlərlə birgə soyuqsevən *Polyarthra* və *Synchaeta* cinslərinin növləri, həmçinin *Arctodiaptomus bacillifer* rast gəlinir. Şimal yarımkürəsinin suyu sərin və həmçinin cənub qurşaqların dağlıq sututarlarına uyğunlaşmış, geniş ekoloji plastikliyə malik olan *Bythotrephes longimanus* isti sular da ($T_{su} - 20^{\circ}C$ -dən yuxarı) çox yaxşı inkişaf edir [7, s. 3-20].

Yırtıcı həyat tərzini keçirən bu şaxəbiğciqlı xərçəng növü Araz su anbarında başlıca olaraq yay fəslinin ikinci yarısında və payızın əvvəlində suyun oksigenlə daha zəngin yuxarı qatlarında yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdir. Güman edirik ki, növün şimal və dağlıq sututarlarına daha çox üstünlük verməsi suda həll olmuş oksigenin miqdarı ilə birbaşa bağlıdır.

Aşağıda faunanın 5 kütləvi xərçəng növünün biomorfoloji təsviri, biologiyası, dünyada, Qafqazda və Azərbaycanda yayılması haqqında məlumatlar [3, s. 39-179] verilir:

***Bythotrephes longimanus* (Leydig, 1860)** *Cladocera* yarımdəstəsinin *Cercopagididae* fəsiləsinə mənsubdur. Növ *Bythotrephes cederstroemi* adlı sinonimlə də tanınır. Cins dünyada cəmi bir növlə təmsil olunmuşdur.

Biomorfolojiyası. Xərçəngin bədənini şəffaf, göyümtül və ya sarı-qırmızıdır. Quyruq iynəsi nəzərə alınmadan dişlərin bədən uzunluğu 2,0-5,0 mm, erkəklərininki isə 1,8-4,0 mm-dir. Bitotref növünün əsas təyinedici əlaməti quyruq iynəsinin quruluşudur. Müxtəlif nəsillərdə və mövsümlərdə bu əlamət həm uzunluğuna, həm də formasına görə dəyişilə bilər. Bütün hallarda onun uzunluğu bədən ölçüsündən 2,5-3 dəfə çoxdur. Dişilərdə ön antenalar yumurtaşəkillidir. Qarınığın arxa hissəsi (postabdomen) çox qısa və boru şəkillidir. Birinci cüt ayaqlar uzundur. Abdominal pəncələr hamardır. Erkəklərin ön antenaları ensiz və elliptikdir, bədənini daha biçimlidir. Baş və gözlər nisbətən iridir. Birinci cüt ayaqlar dişlərə nisbətən xeyli qısa və yoğundur. Toxum axarları kiçik məməciklərə açılır.



Yırtıcı *Bythotrephes longimanus*

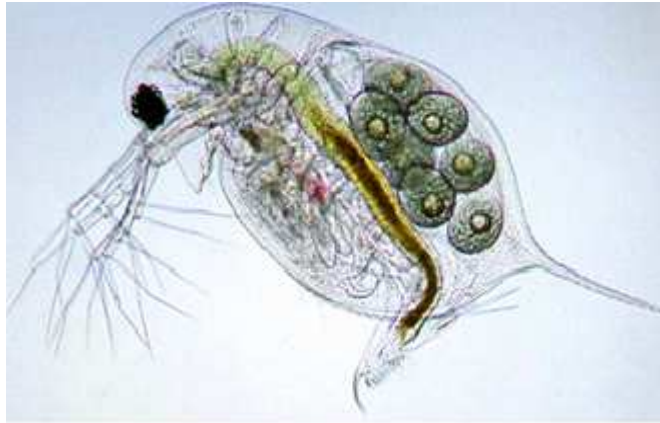
Biologiyası. Göllərin və su anbarlarının açıq hissəsində məskunlaşır. Yırtıcı həyat tərzini keçirir. Yüksək ekoloji plastik növdür.

Yayılması. Avropanın şimal hissəsinin bütün durğun sututarlarında yayılmışdır. Qafqazda yalnız dağ gölləri üçün göstərsə də növ Gürcüstan və Türkiyənin aran zona göllərində (Tabeskuri, Ərpilik və Çaldır), Mingəçevir su anbarında və Aşağı Kür sututarlarında da aşkar edilmişdir.

***Daphnia longispina* O.F.Müller, 1785.** Həmin yarımdəstənin *Daphnidae* fəsiləsinə mənsubdur. Növün 5 sinonimi var. Ona və cinsin digər 50-dən artıq növünə “su bi-rələri” də deyilir.

Biomorfolojiyası. Dişi fərdin uzunluğu 1,3-4,0, erkəyinki isə 1,1-1,8 mm-dir. Çanaqlar oval şəkildədir. Başın forması dəyişkəndir; onun aşağı kənarı düz və ya içəri əyil-

miş, ön kənarı düz və ya gözlərin üstündə qabarıq, yuxarı hissəsi isə dəyirmi və ya tikəvarı uzanmışdır. Arxa baş kili həmişə yaxşı inkişaf etmiş olur. Gözün üzərindən başlanğıc götürən lateral kil arxa antenaları dolanıb keçərək küt bucaq əmələ gətirir. Rostrumun ucundan başın zirvəsində baş kili uzanır. Rostrum çox itidir. Gözlərin ölçüsü çox dəyişkəndir. Piqmentli ləkələr aydın görünür və ya yoxdur. Ön antenalar qısa olub rostrumun ucuna yetmir. Üzmə antenalarının aşağı sahəsinin içəri kənarında, yuxarı şaxəsinin birinci və ikinci buğumlarında kiçik qıllar var. Qarıncıq (abdomen) çıxıntıları yaxşı inkişaf etmişdir, yuxarı iki çıxıntı uzun, aşağı iki çıxıntı isə rudimentardır. Postabdomen uzunsovudur. Onun yuxarı kənarı düz olub 15-20 dişciklə təchiz olunmuşdur. Abdominal caynaqlar uzun, nazik olub, kiçik qıllarla örtülmüşdür.



Daphnia longispina

Erkəklərdə çanaqlar ensizdir, bel tərəfi hamardır. Rostrum qısa və girdədir. Ön antenalar uzun, azacıq əyilmiş əsaslıdır. Onların ucundakı estetakslar qısa qamçı və hissedici qıllar daşıyır. Növ üçün yüksək dərəcədə mövsümi dəyişkənlik (siklomorfoz) səciyyəvidir.

Biologiyası. Çox müxtəlif sututarlarda yaşayır. Su anbarlarına, balıqçılıq nohurlarına, şortəhər göllərə, dənizlərin şirinləşən hissələrinə üstünlük verən kütləvi növdür. Evritermdir. Partenogenetik çoxalma erkən yayda başlayıb payızın sonunda qurtarır. Maksimal inkişafı yayda qeyd edilir. Yüksək cinsi məhsuldarlığı ilə fərqlənir, ana fərd vegetasiya müddətində 14-15 nəsil və ümumilikdə 100 bala verir. İkicinsli çoxalma payızın ikinci yarısından sonra başlayır. Fəal süzücüdür, qidasını bakteriyalar, yosunlar və suda həll olmuş üzvi maddələr təşkil edir.

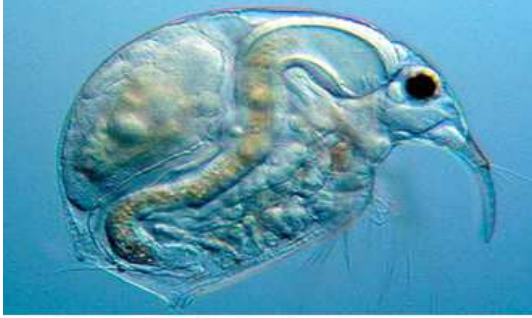
Yayılması. Dünyanın hər yerində yayılmışdır. Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün durğun sututalarında geniş yayılmış kütləvi növlərdən biridir.

***Bosmina longirostris* (O.F.Müller, 1785).** *Bosminidae* fəsiləsinin eyniadlı cinsinə aiddir. 2 sinonimi ilə tanınır. Naxçıvan MR faunasında fəsilə bir növlə təmsil olunmuşdur.

Biomorfologiyası. Dişi fərdin uzunluğu 0,25-0,62, erkəyinki isə 0,25-0,44 mm-dir. Çanaq retikulyasiya (dənəvərləşmə) etmiş və ya hamardır, uzunluğu hündürlüyündən bir qədər çoxdur. Onun bel kənarı qabarıq, qarın hissəsi isə düzdür. Çanağın arxa tərəfi düz olub hündürlüyünün yarısından azdır, aşağı hissəsində tikəna oxşar qıl var. Başın ön kənarı bərabər ölçüdə qabarıqdır. Göz böyük deyil. Ön antenalar nazik, qısa və qismən əyilmişdir. Onların distal hissəsi xırda qılların 6-14 göndələn sırası ilə örtülmüşdür. Hissedici qıl göz ilə ön antenaların əsası arasında yerləşir. Postabdomen uzunsov düzbucaqlı lövhə şəkillidir, onun yuxarı kənarı azacıq əyilmiş, üzərində 3 sıra kiçik

qılların yerləşdiyi pərşəkili çıxıntı ilə qurtarır. Postabdomenin aşağı kənarı konusvarı çıxıntı ilə qurtarır.

Dişilərdən fərqli olaraq erkək fərdlərdə çanaqların bel kənarı ön hissədə qozbelvarı qabarıq, arxa hissədə isə düzdür. Ön antenalar uzundur, azacıq əyilmişdir, yoğunlaşmış bazal hissə xırda qılların 12-18 göndələn sırası ilə örtülmüşdür. Postabdomen qısadır və dişilərdə olduğu kimidir. Onun caynaqlı distal hissəsi güclü uzanmışdır. Yuxarı kənarı pərşəkili çıxıntı ilə nəticələnir. Caynaqlar küt, qısa və hamardır.



Bosmina longirostris

Növ olduqca dəyişkəndir. Fərdi dəyişkənliyə orqanizmin ölçüləri ilə bərabər, müxtəlif hissələri də məruz qalır. Mövsümi dəyişkənlik zamanı erkən yaz və yay fərdlərində bədən ölçüləri, antenalar xeyli fərqlənir. Yaz populyasiyasının fərdləri iriliyi ilə seçilir.

Biologiyası: Evritop növdür. Zəif turş və şortəhər sular da daxil olmaqla çox müxtəlif sututarlarda yaşayır. Bütün vegetasiya müddətində inkişaf edir. Su anbarlarının

həm açıq göl, həm də litoral zonasına üstünlük verir. Cənub qurşaq sututalarında polisiklik növdür. Partenogenetik çoxalma payızın sonlarında başlayır.

Yayılması. Kosmopolitdir. Azərbaycan Respublikasının, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının durğun sututalarında geniş yayılmışdır.

***Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853)** *Copepoda* yarımşinfinin *Cyclopidae* fəsiləsinə mənsubdur. Cinsin Azərbaycan sututalarında 9, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikası sututalarında 3 növü yayılmışdır.

Biomorfologiyası. Fəsilənin digər növləri kimi bədənini aydın fərqlənən başdan, 3 buğumlu döşdən, dişilərdə 4, erkəklərdə isə 5 buğumlu qarıncıqdan ibarətdir. Dişinin uzunluğu 1,0-1,8 mm, fərdi kütləsi 0,45 mq, erkəyinki isə 1,0-1,2 mm, fərdi kütləsi – 0,35 mq-dir. Ön antenalar bir şaxəli olub 17, bəzən də 18 buğumludur. Antenulalar ön bədən hissəsinin 1/3-dən böyük deyil. Dişi fərdlərdə bədən yoğunudur, onun eni uzunluğundan 2 dəfə çoxdur. Arxa torakal buğumların dal ucları xeyli kənara çıxmışdır. Cinsi (genital) buğum ön tərəfdə genişlənib qısadır. Furka şaxələri paralel yerləşmiş və ya az aralıdır. Onların uzunluğu enindən 4-5 dəfə çoxdur. Birinci 4 cüt ətraflar 3 buğumludur. Beşinci cüt ətrafların bazal buğumu enlidir. Dişilər yumurtalarını genital buğumun yanlarına yapışdırılmış 2 yumurta kisəsində bəsləyir. Erkəklərdə altıncı cüt ətrafların daxili çıxıntısı yaxşı inkişaf etmişdir. Oval spermatoforlar dişinin cinsi buğumlarına vapısır.



Acanthocyclops vernalis

Biologiyası. Evriterm və yüksək ekoloji plastik növdür. Əlverişsiz şəraitlərdə, buz qatında və qurumuş qruntda anabioz həyat keçirir. Müxtəlif tipli durğun və axar şirin su, həm də şorsulu ekosistemlərində məskunlaşır. Orta cinsi məhsuldarlığı 62 yumurtadır. Yaz və yay mövsümlərində sayı 300 min fərd/m³-dən yüksək ola bilər. Polisiklik növdür. Cinsi yetişkənliyə 26-28 gündə çatır. Dişi fərdin ömrü 75 gündür. Oliqo-, mezo- və polisaprob sularda tapılır. Fəal yırtıcı olub,

ibtidai orqanizmlərlə, rotatorilərlə və kiçik zooplankton fərdləri ilə qidalanır. Üstünlük verdiyi qida tərkibi müəyyən edilməmişdir. Balıq körpələrinin erkən inkişaf dövründə su ekosisteminin yem piramidasında vacib trofik halqalardan birini təşkil edir.

Yayılması. Şərq və Qərb yarımkürələrinin sularında, Azərbaycan Respublikasının, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının durğun sularında geniş yayılmış növdür.

***Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887).** Həmin yarımsinfin *Diaptomidae* fəsiləsinin növüdür. Cins dünyada cəmi 2 növlə təmsil olunmuşdur.

Biomorfologiyası. Dişilərin bədən uzunluğu 1,3-2,6, erkəklərininki isə 1,2-1,5 mm-dir. Qarınıcdan açıq-aydın şəkildə sərhədlənmiş başdöş (sefalotorax) dişilərdə 5-6 buğumludur. Onun bitişmiş sonuncu buğumları arxaya doğru çox zəif nəzərəçarpancaq dərəcədə pərlidir. Dişinin cinsi buğumunun yan çıxıntıları yoxdur. Genikuledici antenulalarının sonuncu buğumu iti, diş şəkilli, əyri çıxıntılıdır. Birinci cüt bıçqıqlar çoxbuğumlu və uzun olub qarınıcdan qısa deyil. Dişinin qarınıcı 2 və ya 3 buğumludur, kaudal şaxələrin uzunluğu enindən 1,75 dəfə böyükdür. Dişi fərdin beşinci cüt ayaqları (P5) ekzopoditin birinci buğumunun ucuna çatır. Həmin ayaqların xarici qolu iki buğumludur. Dişi fərd yumurtalarını bir kisədə bəsləyir. Erkəyin qarınıcı 5 buğumludur. Onlarda beşinci cüt ayaqların çıxıntısı yüngülcə əyilmişdir.

Biologiyası: Plankton həyat təzi keçirir. Oliqo-, β -mezosaprobudur. Balıq körpələrinin erkən inkişaf dövründə su ekosisteminin yem piramidasında vacib trofik halqalardan birini təşkil edir. Fəal filtratordur. Evritermdir, sututarda bütün ilboyu rast gəlinir. Yüksək cinsi məhsuldarlığı ilə fərqlənir.

Yayılması: Bütün Avropada, Qafqazda və Asiyada müxtəlif ölçülü, şirin su və şor sulu göllərdə, su anbarlarında yayılmışdır. Faunamızda kütləvi növlərdən biridir.



Acanthodiaptomus denticornis

Müəyyən edilmişdir ki, Araz su anbarında zooplanktonun illik məhsulunun 90,0%-dən çoxu balıq körpələrinin yem bazasını təşkil edib onlar tərəfindən istehlak edilən formalarla təmsil olunur. İyun-iyul aylarında zooplanktonun məhsulu hesabına sututarda bütün balıq körpələri yemlə tam təmin edilir. İyulun ikinci yarısından su anbarının ən kütləvi balıq növü olan çəkinin körpələri əsasən detrit və dib orqanizmləri ilə

qidalanmaya keçir [5, s. 29-32]. Qeyd etmək lazımdır ki, avqust ayından başlayaraq növbəti ilin yazına kimi zooplankton ikinci dərəcəli yem kimi su anbarında yayılmış balıqların körpə və yetkin fərdləri tərəfindən olduqca az miqdarda sərf edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M, Məmmədov İ.B., Məmmədov A.F., Qasımov A.Q. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik faunası. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2014, 320 s.
2. Əhmədov İ.Ə. Mingəçevir su anbarının zooplanktonu, son beşillik tədqiqatın (2001-2005) nəticələri // Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri, XXVIII bur., Bakı: Elm, 2006, s. 181-190.
3. Qasımov Ə.H. Xərçənglər (*Crustacea*). Azərbaycan faunası. Bakı: Elm, 1976, s. 250, c. 39-169.

4. Talibov T.H., Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov T.M., Məmmədov R.A. Araz su anbarının hidrofaunası. Naxçıvan: Əsəmi NPB, 2017, 351 s.
5. Байрамов А.Б. Питание молоди сазана в Нахчыванском водохранилище // Известия Дагестанского Государственного Педагогического Университета. Естественные и точные науки, Махачкала, 2009, № 9, с. 29-32.
6. Мамедов Р.А., Мамедов Т.М. Кормовой потенциал зоопланктона Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1987, с. 27-28.
7. Мамедов Р.А. Зоопланктон Нахичеванского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1990, 21 с.

Акиф Байрамов

МАССОВЫЕ ВИДЫ ЗООПЛАНКТОНА В АРАЗСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Зоопланктонная фауна Аразского водохранилища представлена 73 видами беспозвоночных организмов: коловратками – 37, ветвистоусыми – 20 и веслоногими раками – 16. Доминирующие виды: 4 ветвистоусых (*Daphnia longispina* (O.F.Müller 1776), *Bosmina (Bosmina) longirostris* (O.F.Müller 1776), *Bythotrephes longimanus* (Leydig, 1860) и *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller 1785), 7 веслоногих видов (*Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Acanthocyclops vernalis* (Fisher, 1853), *Cyclops strenuus* Fisher, 1851, *Cyclops vicinus* Uljanin, 1875, *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887) *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars. G.O. 1903) и *Arctodiaptomus bacillifer* Koelbel, 1885) формируют основу рачкового зоопланктона в водоёме. Значение рачкового зоопланктона в питании молоди всех видов рыб в весенне-летний период (май, июнь, июль месяцы) огромно. Для крупных особей рыб зоопланктон кормового значения не имеет.

Ключевые слова: зоопланктонная фауна, доминантные виды, особи рыб, *Cyclops*.

Akif Bayramov

MASS SPECIES OF ZOOPLANKTON IN THE ARAZ RESERVOIR

Fauna of zooplankton of the Araz reservoir is represented by 73 species of invertebrate organisms: rotifers – 37, cladocerans – 20 and copepods – 16. The dominant species are 4 cladocerans (*Daphnia longispina* (O.F.Müller 1776), *Bosmina (Bosmina) longirostris* (O.F.Müller 1776), *Bythotrephes longimanus* Leydig, 1860, *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller 1785) and 7 copepods (*Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Acanthocyclops vernalis* (Fisher, 1853), *Cyclops strenuus* Fisher, 1851, *Cyclops vicinus* Uljanin, 1875, *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887) *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars. G.O. 1903) *Arctodiaptomus bacillifer* Koelbel, 1885) form the basis of zooplankton in the reservoir. The value of cancers zooplankton in the feeding of juveniles of all species of fish in the spring-summer period (May, June, July months) is huge. For large fish zooplankton is not of fodder value.

Keywords: fauna of zooplankton, dominant species, large fish, *Cyclops*.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

TAHİR KƏRİMOV

AMEA Zoologiya İnstitutu,
E-mail: tahirornit@mail.ru

ARZU MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: yarasa65@mail.ru

AZƏRBAYCANDA AĞQARTALIN (NEOPHRON PERCNOPTERUS) QIDA TƏRKİBİ VƏ ONA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

Məqalədə Azərbaycan Respublikası ərazisində (Böyük Qafqazın cənub-şərq ətəkləri) ağqartalın (Neophron percnopterus) qida tərkibi və ona təsir edən amillər haqqında məlumatlar verilir. Ağqartalın qidasının ən azı 25 heyvan növündən, o cümlədən 8 vəhşi məməli, 7 ev heyvanı, 4 quş, 3 sürünən, bir amfibi, bir balıq və 2 həşərat (Capnodis tenebrionis, Dociostaurus maroccanus) növündən ibarət olması barədə bəzi məlumatlar vardır. Qida tərkibinin 73,7%-ni vəhşi məməlilərin, 23,2%-ni digər heyvanların, 3,1%-ni ev heyvanlarının leşləri təşkil etmişdir. Məqalədə həmçinin Böyük Qafqaz ərazisində yem mənbələrinin yaranmasına, stabilliyinə insanın iqtisadi fəaliyyətinin birbaşa və dolayısı ilə təsir göstərməsi haqqında məlumatlar da öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: ağqartal, qida tərkibi, faktor, Azərbaycan Respublikası.

Bu növ bir sıra təhlükələrə (elektrik xətləri, külək turbinləri ilə toqquşma, qida çatışmazlığı və yuvalama yerinin dəyişməsi, zəhərli qidalar, cəmdəklərdə mövcud olan antibiotik qalıqları və s.) məruz qalır [5, s. 5-6; 7, s. 354-356, 8, s. 44-47; 12, s. 145-150; 16, s. 90-95; 17, s. 315-318; 18, s. 67-68; 19, s. 315-318].

Ağqartalın Azərbaycan ərazisində də nəsilverən populyasiyasına antropogen mənsəli amillərin mənfi təsiri qeydə alınmışdır. Balanın yuvadan götürülməsi, qəfəsdə saxlanılması, müqəvvasının hazırlanması, nəsilvermə dövründə quşun narahat edilməsi (ekoturizm, rekreasiya, mal-qara otarılması və s.) kimi antropogen amillərin populyasiyalarda fərd itkisinə səbəb olduğu müəyyən edilmişdir [1, s. 56-60; 2, s. 94-102; 10, s. 69-70; 11, s. 415-416].

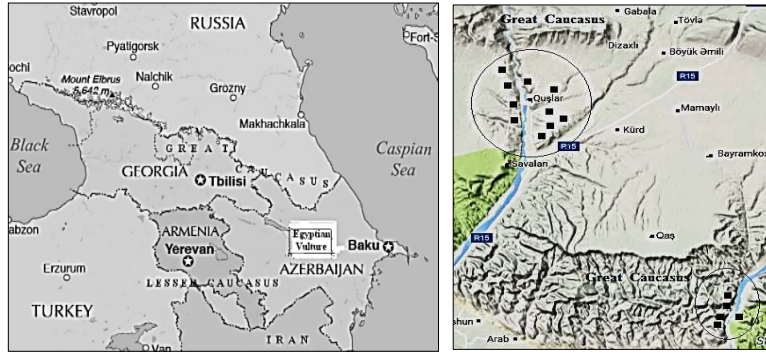
Hazırda ölkənin sosial-iqtisadi inkişafı ilə əlaqədar olaraq bu növün nəsil verdiyi dağ landşaftları intensiv antropogen transformasiya (tikinti, nəqliyyat, kənd təsərrüfatı, turizm) olunur. Həmin proseslərin ağqartalın yemlənmə şəraitinə təsirinin öyrənilməsi aktual əhəmiyyət kəsb edir.

Bunları nəzərə alaraq Azərbaycan ərazisində ağqartalın qida tərkibini və ona təsir edən amilləri öyrəndik.

Material və metodlar. Tədqiqat işi Böyük Qafqazın cənub ətəklərinin Azərbaycan ərazisində (40°46' 9.04"N, 47°24'54.02"E) həyata keçirilmişdir (şəkil 1-2).

Ağqartalın yuvalarının yerləşdiyi ərazinin relyefi çay (Türyançay, Göyçay, Qaraçay) vadilərindən, quru dərələrdən və dəniz səviyyəsindən 400-650 m hündürlükdə olan dağlardan ibarətdir. İqlimi quru-subtropikdir. İl ərzində yağıntının miqdarı 300-400 mm təşkil edir. Ərazidə lokal əkin sahələri, kənd ətrafı otlaqlar, dağ yamaclarında və çay kənarlarında seyrək meşələr mövcuddur. Ətraf ərazilərdə çox sayda yaşayış məntəqələri, kəndlər (burada 400 min nəfər əhali yaşayır), turizm obyektləri və nəqliyyat yolları yer-

lənmişdir. Bu ərazidə ağqartalın iki populyasiyası nəsil verir. 17 yuvadan ibarət populyasiyanın biri Türyançay və Qaraçay çayları vadisində yerləşmişdir. 5 yuvadan ibarət digər populyasiya isə Göyçay çayı vadisində yerləşmişdir. İki populyasiya arasında məsafə hava xətti ilə 18-20 km təşkil edir. Populyasiyalarda yuvalar həm tək-tək (spora-dik), həm də qrup şəklində yerləşmiş və aralarındakı məsafə minimum 10, maksimum 1000 m təşkil edir. Yuvalar dəniz səviyyəsindən 166-640 m, yer səthindən isə 30-70 m hündürlükdə yerləşmişdir. Yuvalar çılpaq (bitki olmayan) qayaların cənub, cənub-qərb və cənub-şərq ekspozisiyalardakı çatlarda və yarıqlarda (1-2 m) qurulmuşdur.



Şəkil 2-1. Böyük Qafqazın Azərbaycan ərazisində ağqartalın nəsil verdiyi sahələr.

Qidanın tərkibi. Ağqartalın qidasının tərkibini öyrənmək üçün may-iyul aylarında tədqiqatlar aparılaraq yuva ətrafından qida qalıqları toplanılmışdır. Bu məqsədlə hər 10 gündən bir yuvaların ətrafı yoxlanılırdı. Qida materiallarının tərkibində (sümük, düyü, yun, saç, lələk, dırnaq və s.) var idi. Qidanın növ tərkibini ornitoloqlar, teriologlar, herpetoloqlar və yerli ekoloji qurumlardan olan digər alimlərin köməyi ilə təyin etməyə çalışılmışdır. Qalıqların qalan hissəsində növlərin müəyyən edilməsi üçün identifikasiya təlimatları tətbiq edilmişdir. Qidanın müəyyən hissələri ağcaqanadlar tərəfindən yeyildiyi üçün yuva ətrafında qida maddələrinin müəyyən hissələrinin qalıqlarını toplamaq mümkün olmadı. Məsələn, yumşaq parçalar tapılmırdı, çünki onlar yuva ətrafında digər məməlilər və ya həşəratlar tərəfindən yeyilərək təmizlənirlər. Buna görə də biz yuvalardan daha aralıda yeyilmiş heyvan cəmdəklərini qeydə alırdıq. Cəmdəklərə əsaslanaraq ümumi qida vəziyyətini müəyyənləşdirmək üçün yuvaların yaxınlığındakı tədqiq edilən ərazinin 20-30 km radiusunda mövcud olan ölü heyvanların sayı barədə məlumat toplayırdıq. Çay vadilərində, otlaqlarda, yollar boyunca və zibilxanalarda aparılan tədqiqatlardan başqa, bir də ölən heyvanları tapmaq üçün yerli baytarlıq xidmətləri və çobanların məlumatlarından istifadə edirdik.

Ağqartalın sayının azalmasına təsir edən amillər (heyvandarlıq təsərrüfatlarının və ev heyvanlarının sayının artması), SPSS proqramı əsasında öyrənilirdi.

Minnətdarlıq. Tədqiqatın aparılması üçün Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin N 208/BMQD sənədi əldə əsas götürülmüşdür. Bu tədqiqat işi AMEA Zoologiya İnstitutu tərəfindən maliyyələşdirilmişdir.

Ağqartalın zibilliklərə atılan xəstə heyvanlar (xəstəliklərdən ölən, kəsilən qoyun, keçi, donuz əti, mal-qaranın qida kimi istifadə edilməyən hissələri) və mətbəx qalıqları (kolbasa, balıq konservləri, çörək) ilə yemləndiyi qeydə alınmışdır. Yaşayış məntəqələri ətrafındakı zibilliklər daimi olmadığı üçün, stabil yem resursları sayılır. Mətbəx tullantıları ağqartalın əvvəllər istifadə etmədiyi yeni yem obyektləridir. Tərkibində kimyəvi qarışıqlar olan belə yemlərin ağqartal üçün effekti isə Azərbaycanda öyrənilməmişdir.

Yuvalardan 2-6 km aralıda nəqliyyatın intensiv olduğu Ağdaş-Qəbələ magistral yolu yerləşir. Hər il may-iyun aylarında yolun dağlıq sahəsində (təxminən 20 km uzunluğunda) 32-40 baş müxtəlif heyvanlar (orta hesabla 36 baş) tələf olur. Tələf olunan heyvanların 38,8%-i qırmızı tülkü, 22,3%-i sürünən, 19,5%-i quş, 13,8%-i dovşan təşkil edirdi. Digər heyvan növlərinin sayı az idi.

Ağqartalın yollarda heyvan leşlərini yeməsini Şimali Qafqazda da qeydə almışlar. Qaraçay-Çərkəz Muxtar Respublikası ərazisindəki yollarda nəqliyyat tərəfindən daha çox itlər, pişiklər, çaqqallar, tülkələr, qoyunlar və dovşanlar tələf olurlar. Bu heyvanlar ağqartalın qidasının tərkibinin 10-20%-ni təşkil edir [4, s. 81-82].

Yuvalar çay (Türyançay, Göyçay, Qaraçay) vadilərinin sahilindəki qayalarda yerləşmişdir. Yaz aylarında həmin çay daşqınları nəticəsində sahilə qalan balıqları da ağqartallar yeyir. Bütövlükdə, ağqartalın qida tərkibinin əsas hissəsinin (76,8%) mal-heyvanın leşlərindən formalaşdığı müəyyən edilmişdir. Bunun da əksər hissəsini (43,3%) qırmızı tülkünün leşləri təşkil edirdi.

Müzakirə. Yuxarıda qeyd olunan yem mənbələrindən istifadəyə ərazidə heyvanların növ tərkibi, onların sayı, tələf olma səviyyəsi və leşlərinin əldə edilməsi imkanları əsaslı şəkildə təsir etmişdir. Bunu Kiçik Qafqazla (Naxçıvan Muxtar Respublikasının nümunəsində), Böyük Qafqazın faunasının müqayisəsində də görmək olar. Kiçik Qafqazda ağqartalın yuvaları ətrafında muflon (*Ovis orientalis*), qaya keçisi (*Capra aegagrus*), Pars (*Panthera pardus tulliana*) leşinin qalıqları qeydə alınmasa da, onların leşlərinin kərkəs tərəfindən yeyildiyi müşahidə olunmuşdur. Böyük Qafqazda bu heyvanların leşlərini ağqartalın yeməsi (yuvalar ətrafında da qalıqları qeydə alınmadı) qeydə alınmır. Böyük Qafqazdan fərqli olaraq Naxçıvan ərazisində kərkəs zibilliklərdə yeməlmir. Burada yırtıcı məməlilər üçün zəhərli tələlər qurulmur, qanunsuz ov yoxdur. Buna görə də ağqartal tələdə tələf olan heyvan leşindən və ov qalıqlarından (baş, ayaq, bağırsağ, qarın) istifadə etmir. Bu ərazidə kərkəsin yem obyektlərini əsasən dağ otlaqlarında tələf olan ev heyvanlarının (xəstəlik səbəbindən ölür, yırtıcılar tələf edir) və vəhşi heyvanların leşləri təşkil edir.

Böyük Qafqazda yem mənbələrinin yaranmasına, sabilliyinə insanın iqtisadi fəaliyyəti birbaşa və dolayısı ilə təsir göstərir. Bu da ağqartalın insan yaşayış məskənləri ilə bağlılığını gücləndirir. Yəni, digər kərkəslərdən fərqli olaraq insan məskənlərinə yaxınlaşmaqdan çəkinməyən ağqartal heyvan leşlərini məhz həmin sahələrdə (kənd ətrafı otlaqlar, örüşlər, zibilliklər, müqəddəs yerlərdə kəsilmiş heyvanların qalıqları) axtarırlar. Ancaq, ağqartalın qida tərkibində bu sahələrdə tələf olmuş ev heyvanlarının leşlərinin payı (3,1%) azdır. Buna həmin sahələrdə otlaqların və şəxsi təsərrüfatlarda heyvanların sayının azalması (heyvandarlıq iri qapalı komplekslərdə inkişaf etdirilir) və baytarlıq xidməti səviyyəsinin yüksəlməsi, heyvan leşlərinin utilizasiyası da təsir edir. Yem bazasının məhdudlaşması isə ağqartalın sayına mənfi təsir göstərmişdir. Statistik hesablamalarla, əkin sahələrinin artmasının, iri ev heyvanlarının (camış, eşşək, qatır, donuz), otlaqların və şəxsi təsərrüfatların sayının azalması ilə bu kərkəs növünün sayına mənfi təsir göstərdiyi təsdiq edilmişdir ($P < 0.0001$).

Heyvanların sayının azalması və sanitariya şəraitinin yaxşılaşması ağqartalın qışladığı Afrikada da yem mənbələrinin məhdudlaşmasına səbəb olmuşdur (15, s. 132-140; 16, s. 90-95). Hazırda Avropa İttifaqının sanitariya qanunlarının (sanitary regulations in relation to carcass disposal) yumşaldılması (relax) və *Neophron percnopterus*-un elmi biliklər əsasında əlavə yemləndirilməsi təklif olunur [9, s. 193-196; 14, s. 28-30].

Fərqli olaraq Otlaq və örüşlərdən, yollarda ağqartalın yem obyektlərini kiçik və orta ölçülü vəhşi heyvanların leşləri təşkil edir. Bu da bir neçə səbəblə əlaqədardır. Yol-

kənarı biotoplar (kolluqlar, çəmənlər, tarlalar, əkin sahələri, müxtəlif növ heyvanlar və quşların konsentrasiya (burada onlar yemlənilir, yuvalayır, düşməninə qorunur və gecələyir) yerləridir. Generasiyanın (nəsilvermə) sonunda balaların hesabına onların sayları daha da artır. Həmçinin günün dumanlı, qaranlıq saatlarında yolu keçən, yem axtaran fərdlərin, təcrübəsiz balaların (müdafiə reaksiyaları, fiziki göstəriciləri tam formalaşmamış balalar, cavan fərdlər) nəqliyyat vasitələri tərəfindən tələf olmaları da artır. Nəticədə balanı yuvada intensiv yemləndirmə dövründə yollarda yem tapmaq imkanı yaranır. 2008-2012-ci illərdə ağqartalın qidasının əsas hissəsinin qırmızı tülkü (43,3%), reptili (17,7%), dovşan (10,5%), quş (5,1%) kimi kiçik və orta kütləyə malik heyvanlar təşkil etmişdir.

İspaniyanın Andaluziya regionunda ağqartalın yemində məməli heyvan leşlərinin 54,0%-i vəhşi dovşana (*Oryctolagus cuniculus*) məxsus olmuşdur. Yemin 20,8%-ni quşlar, 13,1%-ni reptililər kimi kiçik ölçülü heyvanlar təşkil etmişdir. Hətta əlavə yem verilməsinə baxmayaraq kiçik heyvanları ovladıqları qeydə alınmışdır [8, s. 44-46; 13, s. 185-186].

Tədqiqat apardığımız ərazidə ağqartalın kiçik heyvanlara üstünlük verməsi bizim fikrimizcə həmin heyvanların həm nəsilvermə potensiallarının, həm də ölüm səviyyələrinin iri kütləyə malik heyvanlarla müqayisədə yüksək olması, yem mənbələrindən birgə istifadə şəraitində növlərarası (qara kərkəs, saqqallı kərkəs, ağbaş kərkəs, çöl qartalı, imperator qartalı) və növdaxili rəqabəti minimuma endirmək cəhdləri və ətraf mühitə adaptasiyaları zəif olan fərdləri ovlaya bilmələri ilə (o cümlədən iri həşəratları) əlaqədardır. Ağqartalın ov etmə vərdişlərinin olmasını onların qartallarla ümumi əcdada malik olmaları, bədən quruluşlarına və ov etmə hərəkətlərinə (leşlə yemlənmə davranışları sonradan əmələ gəlmişdir) görə qartallara qohumluqları ilə əlaqələndirirlər (Arnold, 2011).

Tədqiqat apardığımız ərazidə, ağqartalın yem obyektlərinin dinamikasını qiymətləndirərkən aşağıdakıları müəyyən etdik. 2004-2015-ci illərdə 24 növ vəhşi məməli heyvanın 11-nin boz ayı – *Ursus arctos*; kaftar – *Hyaena hyaena*; donuz – *Sus scrofa*; vaşaq – *Lynx lynx*; hind tirəndəzi – *Hystrix indica*; porsuq – *Meles meles*; çöl pişiyi – *Felis silvestris*, dovşan, canavar; tülkü, çaqqal) sayında 33,9% azalma qeydə alındı ($P < 0,5$). Qida tərkibinin əsas hissəsini təşkil edən qırmızı tülkü sayının 47,6% (təbii landşaftların intensiv antropogen transformasiyası ilə əlaqədar yaşayış yerləri azalır, insan məskənlərində yem axtararkən zəhərli tələlər və güllə ilə öldürülür, boz dovşanın sayının 14,3% azalması ağqartalın yem bazasının tədricən məhdudlaşdığını təsdiq edir. 20-30 km radiusunda yemlənmə sahəsində vəhşi məməlilərin sayının azlığı və zəif artımı (2004-2015-ci illərdə 15 növün yalnız 5-də say 109 fərddən 323 fərdədək artıb), həmçinin tələf olan ev heyvanlarının leşlərinin sayının azalması ($P < 0,01$) gələcəkdə ağqartalın yem bazasına mənfi təsir göstərə bilər.

Nəticə. 2008-2012-ci illərdə yuvalar ətrafından 467 yem qalığı topladıq (Cədvəl 1). Ağqartalın yem bazasının vəhşi və ev heyvanlarının leşlərindən formalaşdığı müəyyən edildi. Qidanın tərkibində ən azı 25 heyvan növü, o cümlədən 8 yabanı məməlilər, 7 ev heyvanı növü, 4 quş (*Pica pica*, *Turdus merula*, *Melanocorypha calandra*, *Columba livia*), 3 sürünən, bir amfibiya, bir balıq və 2 həşərat (*Capnodis tenebrionis*, *Dociostaurus maroccanus*) növləri müəyyən edildi. Qidanın 73,7%-i məməlilər, 23,2%-i digər heyvanlar, 3,1%-i ev heyvanları təşkil edirdi.

Ağqartalın 20-30 km radiusda yem obyektlərini çay daşqınlarında, yırtıcı məməlilər üçün qurulan tələlərdə və otlaqlarda mal-qara, camış, eşşək, qoyun, keçi, it, yırtıcı məməlilərin (canavar, ayı) leşləri və qalıqları (bağırsaq, mədə, ayaq, baş və s.) təşkil edirdi. Ağqartalın qida komponentlərinin sayı azdır.

2008-2012-ci illər arasında Azərbaycanda ağqartalın qida tərkibinin (qida maddələrinin faizi) xülasəsi

Food items	%
<i>Ev heyvanları:</i>	
İnək – <i>Bostaurus domesticus</i>	0.4
Camış – <i>Bubalus b. bubalis</i>	0.2
Eşşək – <i>Equus africanus asinus</i>	0.4
Qoyun – <i>Ovis aries</i>	0.6
Keçi – <i>C.aegagrus hircus</i>	0.4
İt – <i>Canus lupus famillaris</i>	0.9
Pişik – <i>Felis catus</i>	0.2
<i>Vəhşi heyvanlar:</i>	
Canavar – <i>Canis lupus</i>	0.4
Çaqqal – <i>Canis aureus</i>	0.6
Tülkü – <i>Vulpes vulpes</i>	43.3
Kirpi – <i>Procyon lotor</i>	5.0
Dovşan – <i>Lepus e. caucasicus</i>	10.5
Dələ – <i>Martes foina</i>	5.0
Sincab – <i>Sciurus anomalus</i>	4.9
Siçanlar – <i>Mus spp.</i>	4.0
<i>Başqalar:</i>	
Quşlar (4 species)	5.1
Aralıqdənizi tısbağası – <i>T. graeca</i>	9.2
Su ilanı – <i>Natrix natrix</i>	3.5
Skoramal – <i>Pseudopus apodus</i>	5.0
Balıq	0.2
Qurbağa Toad – <i>Bufo bufo</i>	0.2
İri həşəratlar (e.g. locusts) ¹	
Cəmi (%)	100
Cəmi tərkibinə görə	467

Qeyd: (dörd quş növü bu tərkibə daxil olmuşdur: sağsağan, qaratoyuq, çöl göyərçini və kəklik) bir növ naməlum həşəratın yeyildiyi müşahidə edildi.

Azərbaycan ərazisində ağqartalın yem mənbələrinin formalaşmasına insanın iqtisadi fəaliyyəti birbaşa və dolayısı ilə təsir göstərir. Antropogen mənşəli amillər ərazidə yem obyektlərinin sayına, dinamikasına təsir edərək, quşun konkret yem mənbələrindən uzun müddət istifadəsini məhdudlaşdırır. Yem bazasının hazırkı vəziyyəti, ağqartalın yemləndiyi ərazidə müntəzəm monitorinqin aparılmasını və lazım gələrsə əlavə yem verilməsini tələb edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sultanov E., Saruxanova S., Kərimov T. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri: Abşeron-Qobustan, Kür-Araz ovalığı, Naxçıvan: 2 cildə. I c., Bakı: Victory, 2010, 140 s.
2. Sultanov E., Saruxanova S., Kərimov T. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri: Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Cənubi Qafqaz (Lənkəran): 2 cildə. II c., Bakı: Victory, 2011, 139 s.
3. Джамирозев Г.С., Букреев С.А., Исмаилов Х.Н. Современное состояние гнездовых популяций редких видов хищных птиц в горной части Дагестана и проблемы их охраны / Животный мир горных территорий. Москва: КМК., 2009, с. 278-283.

4. Хубиев А.В., Караваев А.А. Лимитирующие факторы, влияющие на состояние популяций редких видов птиц Карачаево-Черкесии // Современные проблемы науки и образования, Москва, 2012, № 2, с. 81-82.
5. Angelov L., Hashimi I., Oppel S. Persistent electrocution mortality of Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) over 28 years in East Africa / Bird Conservation International, 2012, pp. 1-6.
6. Arnold P. Origin and Phylogeny of Vultures. www.brighthub.com/science/genefics/05.26.2011.
7. Carrete M., Bortolotti G.R., Sánchez-Zapata J.A., Delgado A., Cortés-Avizanda A., Grande J.M., Donazar J.A. Stressful conditions in African wintering areas in the endangered Egyptian vulture // Animal Conservation, 2012, № 16, pp. 353-358.
8. Cortes-Avizanda A., Ceballos O., Donazar J.A. Long term trends in population size and breeding success in the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Northern Spain // Journal of Raptor Research, 2009, № 43 (1), pp. 43-49.
9. Cortés-Avizanda A., Blanco G., DeVault T.L., Markandya A., Virani M.Z., Brandt J., Donazar J.A. Supplementary feeding and endangered species: benefits, caveats and controversies // Frontiers in Ecology and the Environment. Nature Neuroscience, 2016, № 14 (4), pp. 191-199.
10. Karimov T.A. Main limiting factors affecting biological parameters of necrophage birds // The Journal of V.N.Karazin, Kharkiv National University, 2015, № 1153, pp. 68-72.
11. Karimov T.A., Mammadov A.F. Impact of trophic conditions on biological parameters of Egyptian Vultures (*Neophron percnopterus*) in Azerbaijan // International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2015, № 2 (10), pp. 414-417.
12. Lemus J.A., Blanco G., Grande J., Arroyo B., Garcí'a-Montijano M., Martí'nez F. Antibiotics threaten wildlife: circulating quinolone residues and disease in avian scavengers // Pub. Med., PLoS One, 2008, № 3, pp. 144-156.
13. Margalida A., Benitez R., Sánchez-Zapata J., Ávila E., Arenas R., Donazar J.A. Long-term relationship between diet breadth and breeding success in a declining population of Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* // Ibis, 2012, № 154, pp. 184-188.
14. Moreno-Opo R.A., Trujillano A., Arredondo L.M., González, Margalida A. Manipulating size, amount and appearance of food inputs to optimize supplementary feeding programs for European vultures // Biological Conservation, journal homepage: www.elsevier.com/locate/biocon, 2015, № 181, pp. 27-35.
15. Mundy P., Butchart D., Ledger J., Piper S. The vultures of Africa // Archives of Natural History, London, UK: Academic Press, 1992 (1994), № 21 (1), pp. 131-145.
16. Ogada D., Shaw P., Beyers R.L., Buij R., Murn C., Thiollay J.M., Beale C.M., Holdo R.M., Pomeroy D., Baker N., Krüger S.C., Botha A., Virani M.Z., Monadjem A., Sinclair A.R.E. Another Continental Vulture Crisis: Africa's Vultures Collapsing toward Extinction // Conservation Letters, Contribution to journal, 2016, № 9, pp. 89-97.
17. Oppel S., Dobrev V., Arkumarev V., Saravia V., Bounas A., Kret E., Skartsi T., Veleviski M., Stoychev S., Nikolov S.C. Assessing the effectiveness of intensive conservation actions: Does guarding and feeding increase productivity and survival of Egyptian Vultures in the Balkans? // Biol. Conserv, journal homepage: www.elsevier.com/locate/bioc, 2016, № 198, pp. 157-164.
18. Sara M.S., Di Vittorio. Status of Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) in Sicily // Journal of Raptor Research, The Raptor Research Foundation, 2009, № 43, pp. 66-69.

19. Zuberogoitia I.J., Zabala J.E., Martinez J.E., Azkona A. Effect of human activities on Egyptian Vulture breeding success / *Animal Conservation*, 2008, № 11, pp. 313-320.

Тахир Керимов, Арзу Мамедов

**СОСТАВ КОРМА ОБЫКНОВЕННОГО СТЕРВЯТНИКА
(*NEOPHRON PERCNOPTERUS*) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И
ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО ФАКТОРЫ**

В течение 2008-2012 годов на территории Азербайджанской Республики, на юго-восточных склонах Большого Кавказа исследованы пищевой состав *Neophron percnopterus* и факторы, влияющие на него. Пищевые остатки были собраны вокруг гнёзд, были зарегистрированы падали животных, используемые стервятниками в округе радиусом 20-30 км. В пищевом комке стервятника отмечены остатки 25 видов животных – 8 диких млекопитающих, 7 домашних млекопитающих, 4 птиц, 3 пресмыкающихся, одной амфибии, одной рыбы и 2 насекомых (*Capnodis tenebrionis*, *Dociostaurus maroccanus*). Состав пищи состоял на 73,7% из останков диких млекопитающих, на 23,2% из других животных и на 3,1% из падали домашних животных. В связи с интенсивной антропогенной трансформацией природных экосистем на кормовой территории птицы число особей 11 видов млекопитающих уменьшилось на 33,9% ($P < 0,5$).

Ключевые слова: обыкновенный стервятник, состав пищи, фактор, Азербайджанская Республика.

Tahir Karimov, Arzu Mammadov

FEED COMPOSITION OF THE EGYPTIAN VULTURE (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*) IN AZERBAIJAN AND FACTORS AFFECTING IT

During 2008-2012, nutritional composition and the affecting factors of *Neophron percnopterus* were examined in the territory of the Azerbaijan Republic (on the south-eastern slopes of the Greater Caucasus.) Food remains were collected around the nests, animal carrions eaten by *Nephron percnopterus* were noted with a radius of 20-30 km distance of from the nests in the district. It was noted 25 species of animals on the nutritional content of the *Nephron percnopterus* that, 8 wild mammals, 7 domestic mammals, 4 birds, 3 reptiles, one amphibian, one fish and 2 insects (*Capnodis tenebrionis*, *Dociostaurus maroccanus*). The composition of the nutritional composition: 73,7% of wild mammals, 23,2% of other animals and 3,1% of animal carrions. In connection with intensive anthropogenic transformation of natural ecosystems in the fodder territory of the birds, the number of 11 mammalian species decreased by 33,9% ($P < 0,5$).

Keywords: common vulture, food composition, factor, Republic of Azerbaijan.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ *BOMBINI* LATREILLE, 1802 (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIDAE) TRİBASININ ARIKİMİLƏRİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasının entomofaunasında *Bombini* tribasının 12 yarımçinsinə mənsub 29 növ arikimi aşkar edilmişdir. Növlərin tapıldığı yerlər, dünyada yayılması, ekologiyası və trofik əlaqələri haqqında məlumatlar verilir. *Bombus* (*Megabombus*) *argillaceus* (Scopoli, 1763), *Bombus* (*Melanobombus*) *incertus* Morawitz, 1881, *Bombus* (*Thoracobombus*) *humilis* Illiger, 1806, *Bombus* (*Thoracobombus*) *persicus* Radoszkowski, 1881, *Bombus* (*Thoracobombus*) *zonatus* Smith, 1854 ərazidə daha çox rast gəlinən növlərdəndir. *Bombus* (*Psithyrus*) *campestris* (Panzer, 1801) və *Bombus* (*Subterraneobombus*) *subterraneus* (Linnaeus, 1758) növləri Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə göstərilir.

Açar sözlər: *landşaft, biotop, dağlıq, trofik əlaqələri, Bombini, Bombus.*

*Bombus*lar tüklü bədən örtüyünə malik, orta və ya iriölçülü həşəratlardan olub, çiçəkli bitkilərin həyatında müstəsna əhəmiyyətli rol oynayır, çoxlu kənd təsərrüfatı bitkilərinin, xüsusən yonca əkinlərinin fəal tozlandırıcılarıdır.

Dünyanın arikimilər (*Apiformes*) faunasında *Bombini* tribası özündə 1 cins və 37 yarımçinsi birləşdirən 239 növlə təmsil olunmuşdur [9, s. 75]. Rusiyanın zərqanadlılarının kataloqunun birinci cildində 121 növün Palearktikada, 11 yarımçinsə mənsub 90 növün isə bu ərazidə yayıldığı qeyd edilmişdir [6, s. 327].

Azərbaycanın bölgələrinin arikimilər faunası öyrənilərkən Naxçıvan Muxtar Respublikasının da *bombus*larının öyrənilməsinə dair bəzi araşdırmalar aparılmışdır [2, s. 35-40]. Son zamanlar aparılmış tədqiqatlar zamanı tribanın 11 yarımçinsinə mənsub 27 növü qeyd edilmişdir [1, s. 30-31].

Material və metodika. Tədqiqat işi müəllif tərəfindən müxtəlif illərdə muxtar respublika ərazisindən toplanılan və AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda saxlanılan 316 nümunənin təhlili əsasında yerinə yetirilmişdir. Nümunələrin işlənilməsi entomologiyada qəbul edilmiş ümumi metodlarla aparılmışdır [4, s. 89-95; 5, s. 251-265]. Nümunələrin təyində MBS-10 mikroskopundan və təyinedici ədəbiyyatlardan istifadə olunmuş, növlərin dünyada yayılması internet mənbələrinə, taksonomiyası isə müasir təsnifat sistemlərinə əsasən verilmişdir [3, s. 279-518; 7, 8].

Şərti işarələr: ♀ – dişi, ♂ – erkək, ♀ – işçi, * – Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə qeyd edilənlər.

Eksperimental hissə. Naxçıvan Muxtar Respublikasının entomofaunasında *Bombini* tribasına mənsub 29 növ arikimi aşkar edilmişdir. Aşağıda növlərin ekologiyasına dair məlumatlar verilir.

Triba: *Bombini* Latreille, 1802

Cins: *Bombus* Latreille, 1802

Yarımçins: *Bombus* Latreille, 1802

Bombus (*Bombus*) *lucorum* (Linnaeus, 1761)

Material: Şahbuz, Biçənək, 08.08.1978, 2♀, 1♂; Şahbuz, Kükü, 12.08.1978, 2♀; Şahbuz, Kükü, Qanlıgöl, 13.08.1978, 1♀, 1♂; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 1♀, X.Əliyev; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Holarktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır, subalp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, meşələrdə, dağ və subalp çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2700 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Cephalaria procera* Fisch. et Avt-Lall., *Cephalaria nachiczewanica* Bobrov, *Scabiosa columbaria* L., *Epilobium hirsutum* L.

Bombus (Bombus) terrestris (Linnaeus, 1758)

Material: Şahbuz, Biçənək, 16.08.1977, 4♀, X.Əliyev.

Yayılması: Holarktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır. Enli-yarpaqlı meşələrdə və bağlarda yaşayır. Dağlara 2000 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Eryngium campestre* L., *Stachys pubescens* Ten., *Salvia viridis* L.

Yarımcins: *Cullumanobombus* Vogt, 1911

Bombus (Cullumanobombus) cullumanus apollineus (Skorikov, 1910)

Material: Şahbuz, Keçili, 1800 m, *Eryngium*, 20.07.2006, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Rusiya, Qafqaz, Türkiyə, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftında tapılmışdır. Bağlarda və otlı yamaclarda yaşayır. Dağlara 1800 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Eryngium campestre* L., *Medicago lupulina* L., *Salvia sp.*

Yarımcins: *Kallobombus* Dalla Torre, 1880

Bombus (Kallobombus) soroensis (Fabricius, 1776)

Material: Kiçik Qafqaz, Biçənək, 13.08.1977, 1♀, 6♂; Şahbuz, Biçənək, 08.08.1978, 5♂, X.Əliyev; Şahbuz, Batabat, 2000 m, 21.06.2007, 2♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 1♂, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Çəmənliklərdə və meşə kənarlarındakı yamaclarda yaşayır. Qaymaqçıçəkililər və kərəvizkimilərin çiçəklərinə daha çox üstünlük verir. Dağlara 2200 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Bupleurum exaltatum* M.Bieb., *Eryngium campestre* L., *Eryngium wanaturii* Woron., *Ceratocephala falcata* (L.) Cram., *Orobancha elatior* Sutton.

Yarımcins: *Megabombus* Dalla Torre, 1880

Bombus (Megabombus) argillaceus (Scopoli, 1763)

Material: Naxçıvan, Buzqov, 10.08.1978, 1♂; Ordubad, Ağdərə, 18.06.1980, 8♀, X.Əliyev; Culfa, Başkənd, 05.07.2007, 1♀; Culfa, Ərəfsə, Xəzinədərə, 1900 m, 15.05.2016, 1♀; Culfa, Başkənd, 1900 m, 22.05.2016, 1♀; Culfa, Ləkədağ, 22.06.2016, 1830 m, 1♀; Culfa, Ərəfsə, Xəzinədərə, 1900 m, 31.05.2017, 3♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Cənubi və Orta Avropa, Rusiya, Kiçik və Orta Asiya, Qafqaz, İraq, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır landşaftlarında tapılmışdır. Əkinlərdə, bağlarda və dağ çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2500 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Gentiana gelida* M.Bieb., *Onosma gracilis* Trautv., *Allium rotundum* L., *Medicago rigidula* (L.) All., *Melilotus wolgicus* Poir., *Ononis arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Bombus (Megabombus) hortorum (Linnaeus, 1761)

Material: Şahbuz, Biçənək, 13.08.1977, 16♀, 4♂, X.Əliyev; Şahbuz, Keçili, 02.07.2008, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-meşə və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, seyrək meşələrdə və çəmənliklərdə yaşayır. Kələmçiçəklilər və kərəvizkimilər üzərində qidalanır. Dağlara 2000 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Lepidium sativum* L., *Lepidium lacerum* C.A.Mey, *Bupleurum polyphyllum* Ledeb.

Bombus (Megabombus) portchinsky (Radoszkowski, 1883)

Material: Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 2♀, X.Əliyev; Şahbuz, Keçili, 1800 m, *Medicago*, *Eringium*, 20.07.2006, 2♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Türkiyə, Rusiya, Qafqaz, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq subalp və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Çəmənliklərdə, otlu yamaclarda və bağlarda yaşayır. Dağlara 3300 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Medicago caucasica* Vassilcz., *Trifolium alpestre* L., *Eryngium campestre* L.

Yarımcins: *Melanobombus* Dalla Torre, 1880

Bombus (Melanobombus) incertus (Morawitz, 1881)

Material: Ordubad, Ağdərə, 2200 m, 15.06.1980, 8♀; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 2♀, X.Əliyev; Culfa, Milax, 25.06.2005, 1♀, 1♂; Culfa, Başkənd, 30.06.2005, 6♀; Şahbuz, Keçili, 31.07.2005, 2♂; Culfa, Ərəfsə, Xəzinədə, 2000 m, 26.06.2008, 1♀; Şahbuz, Keçili, 1900 m, 02.07.2008, 2♀; Culfa, Ərəfsə, 16.06.2012, 1♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Türkiyə, Cənubi Qafqaz, İran, Qırğızıstan.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq subalp və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, otlu yamaclarda, subalp və alp çəmənliklərində yaşayır. Paxlalılar və dələmazkimilər üzərində daha çox rast gəlinir. Dağlara 3100 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Astragalus persepopolitanus* Boiss., *Lotus corniculatus* L., *Lathyrus chloranthus* Boiss., *Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Salvia spinosa* L., *Salvia viridis* L.

Bombus (Melanobombus) keriensis (Morawitz, 1886)

Material: Şahbuz, Kükü, Qanlıgöl, 13.08.1978, 2♀, 1♂, X.Əliyev.

Yayılması: Rusiya, Qafqaz, Türkiyə, İran, Əfqanıstan, Pakistan, Orta Asiya, Qazaxıstan, Monqolustan, Çin.

Ekologiyası: Subalp çəmənlik landşaftında tapılmışdır. Subalp çəmənliklərdə və otlu dağ yamaclarında yaşayır. Dağlara 2500 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Gentiana gelida* M. Bieb., *Gentiana septemfida* Pal., *Lotus corniculatus* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium canescens* Willd.

Yarımcins: *Mendacibombus* Skorikov, 1914

Bombus shaposhnikov (Skorikov, 1910)

Material: Culfa, Milax, 25.06.2005, 1♂; Şahbuz, Keçili, 31.07.2005, 1♂, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Rusiya, Türkiyə, Qafqaz, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Daşlı və quru yamaclarda yaşayır. Dağlara 2000 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Stachys inflata* Benth., *Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Prangos acaulis* (DC.) Bornm., *Helianthus annuus* L.

Yarımcins: *Psithyrus* Lepeletier, 1833

**Bombus (Psithyrus) campestris* (Panzer, 1801)

Material: Ordubad, Biləv, 1300 m, 02.06.2016, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit landşaftında tapılmışdır. Çay kənarındakı bağlarda yaşayır. Paxlalıların çiçəklərinə daha çox üstünlük verir. Dağlara 2000 metrədən qalxır.

Trofik əlaqələri: *Melilotus neapolitanus* Ten., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Trifolium canescens* Willd., *Vicia angustifolia* L.

Yarımcins: *Pyrobombus* Dalla Torre, 1880

Bombus (Pyrobombus) haematurus (Kriechbaumer, 1870)

Material: Şahbuz, Biçənək, 08.08.1978, 4♀; Şahbuz, Kükü, 12.08.1978, 1♀, 1♂; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 1♀, X.Əliyev; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Cənubi Avropanın şərqi, Rusiya, Qafqaz, Kiçik və Orta Asiya, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır və subalp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Enliyarpaqlı meşələrin kənarlarında və subalp çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2900 metrədən qalxır.

Trofik əlaqələri: *Scrophularia nervosa* Benth., *Trifolium pratense* L.

Bombus (Pyrobombus) jonellus (Kirby, 1802)

Material: Culfa, Milax, 25.06.2005, 2♀; Culfa, Başkənd, 30.06.2005, 6♀; Şahbuz, Keçili, 31.07.2005, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Holarktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, otlu yamaclarda və dağ çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2000 metrədən qalxır.

Trofik əlaqələri: *Salvia ceratophylla* L., *Nepeta racemosa* Lam., *Thymus nummularius* M.Bieb., *Stachys pubescens* Ten., *Astragalus cicer* L., *Medicago lupulina* L., *Helianthus annuus* L.

Yarımcins: *Sibiricobombus* Vogt, 1911

Bombus (Sibiricobombus) niveatus (Kriechbaumer, 1870)

Material: Şahbuz, Keçili, 10.06.2007, 1♀; Culfa, Başkənd, 05.07.2007, 3♀; Culfa, Ərəfsə, Xəzinədərə, 1900 m, 15.05.2016, 1♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 26.07.2016, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Avropanın şərqi, Rusiya, Türkiyə, Qafqaz, İran, Hindistan, Çin.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Çəmənliklərdə, otlu yamaclarda və bağlarda yaşayır. Dağlara 2000 metrədən qalxır.

Trofik əlaqələri: *Centaurea solstitialis* L., *Cephalaria nachiczewanica* Bobrov, *Astragalus tribuloides* Delile., *Helichrysum callichrysum* DC.

Yarımcins: *Subterraneobombus* Vogt, 1911

Bombus (Subterraneobombus) fragrans (Pallas, 1771)

Material: Naxçıvan, Ağyurd, 3000 m, 23.05.1933, 1♀, A.Boqaçov; Ordubad, Biləv, 1300 m, 02.06.2016, 3♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Avropanın şərqi, Qafqaz, Kiçik və Orta Asiya, İran, Sibir, Monqolustan, Çin.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Kserofit yamaclarda və alp çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 3000 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Trifolium alpestre* L., *Trifolium pratense* L.

Bombus (Subterraneobombus) melanurus (Lepeletier, 1836)

Material: Naxçıvan, Ağ yurd, 3300 m, 23.05.1933, A.Boqaçov, 1♀; Şahbuz, Kükü, 12.08.1978, 2♀; Şahbuz, Kükü, Qanlıgöl, 13.08.1978, 1♀; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 8♀, X.Əliyev.

Yayılması: Cənubi Palearktika.

Ekologiyası: Yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır, subalp və alp çəmənlik landşaftların tapılmışdır. Dağ çəmənliklərində, yüksək dağlıq gölətrafi çəmənliklərdə yaşayır. Dağlara 3300 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Epilobium montanum* L., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium canescens* Willd.

**Bombus (Subterraneobombus) subterraneus* (Linnaeus, 1758)

Material: Culfa, Ərəfsə, Xəzinədərə, 1900 m, 15.05.2016, 1♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 26.07.2016, 2♀, 1♂, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Orta dağlıq dağ-meşə və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Seyrək meşəliklərdə, otlu yamaclarda və bağlarda yaşayır. Gülçiçəklilər, kərəvüzkimilər və paxlalıların çiçəklərinə üstünlük verir. Dağlara 1900 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Rosa canina* L., *Astragalus fabaceus* M.Bieb., *Lotus corniculatus* L., *Melilotus albus* Medik., *Eryngium campestre* L.

Yarımcins: *Thoracobombus* Dalla Torre, 1880

Bombus (Thoracobombus) armeniacus (Radoszkowski, 1877)

Material: Şahbuz, Biçənək, 13.08.1977, 1♀; Naxçıvan, Buzqov, 10.08.1978, 1♀, X.Əliyev; Culfa, Milax, 25.06.2005, 2♀; Culfa, Başkənd, 30.06.2005, 4♀; Şahbuz, Keçili, H-1800 m, 20.07.2006, 1♀; Culfa, Başkənd, 05.07.2007, 1♀; Culfa, Ərəfsə, 12.06.2012, 2♀, M. Məhərrəmov.

Yayılması: Cənubi və Orta Avropa, Rusiya, Qafqaz, Türkiyə, İraq, İran, Orta Asiya, Qazaxıstan, Çin.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Dağ çəmənliklərində, meşə talalarında və bağlarda yaşayır. Dağlara 2200 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Onobrychis radiata* (Desf.) M.Bieb., *Lepidium vesicarium* L., *Thymus collinus* M.Bieb., *Cirsium vulgare* (Savi) Tenş, *Echium vulgare* L., *Helianthus annuus* L.

Bombus (Thoracobombus) humilis (Illiger, 1806)

Material: Kiçik Qafqaz, Biçənək, 13.08.1977, 5♂; Biçənək, 13.08.1977, 2♀; Şahbuz, Biçənək, 08.08.1978, 2♀, 5♂, X.Əliyev; Ordubad, 16.08.1996, 2♀; Ordubad, 21.08.1996, 3♀, S.Hacıyeva; Şahbuz, Keçili, 1800 m, *Medicago*, *Eryngium*, 20.07.2006, 3♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Alçaq dağlıq yarımsəhra və orta dağlıq dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Çəmənliklərdə və seyrəkləşən enliyarpaqlı meşələrin kənarlarında yaşayır. Dağlara 2100 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Eryngium campestre* L., *Medicago lupulina* L., *Delphinium szowitsianum* Boiss.

Bombus (Thoracobombus) laesus (Morawitz, 1875)

Material: Ordubad, 16.08.1996, 1♀; 26.08.1996, 1♀, S.Hacıyeva; Şahbuz, Batabat, 1790 m, 26.07.2016, 1♂, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Alçaq dağlıq yarımsəhra və orta dağlıq dağ-meşə landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, ətrafındakı yamaclarda və meşə talalarında yaşayır. Dağlara 1800 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Lamium album* L., *Salvia sclarea* L.

Bombus (Thoracobombus) mesomelas (Gerstaecker, 1869)

Material: Şahbuz, Kükü, 13.08.1978, 1♂; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 2♀, X.Əliyev; Şahbuz, Batabat, 16.07.2014, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Cənubi və Orta Avropa, Türkiyə, Rusiya, Qafqaz, İran, Qırğızıstan.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır, subalp və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Çəmənliklərdə və otlu yamaclarda yaşayır. Dağlara 3300 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Gentiana septemfida* Pal., *Bupleurum polyphyllum* Ledeb., *Lotus corniculatus* L., *Trifolium alpestre* L., *Medicago lupulina* L.

Bombus (Thoracobombus) mlokosievitzii (Radoszkowski, 1877)

Material: Şahbuz, Kükü, 12.08.1978, 2♀, 1♂; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 2♀, X.Əliyev.

Yayılması: Avropanın şərq, Rusiya, Türkiyə, Qafqaz.

Ekologiyası: Yüksək dağlıq dağ-çəmən və çəmən-bozqır, subalp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Dağ çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2900 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Lotus gebelia* Vent., *Onobrychis cyri* Grossh.

Bombus (Thoracobombus) muscorum (Linnaeus, 1758)

Material: Şahbuz, Batabat, 2000 m, 21.06.2007, 1♀; Şahbuz, Batabat, 27.06.2014, 3 ♀; Ordubad, Biləv, 1300 m, 02.06.2016, 1♀; Şahbuz, Batabat, 12.07.2016, 4 ♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Başlarda, meşə talalarında, çəmənliklərdə və otlu yamaclarda yaşayır. Paxlamların çiçəklərinə daha çox üstünlük verir. Dağlara 2000 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Medicago lupulina* L., *Melilotus neapolitanus* Ten., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Trifolium canescens* Willd., *Vicia angustifolia* L., *Vicia lutea* L.

Bombus (Thoracobombus) pascuorum (Scopoli, 1763)

Material: Kiçik Qafqaz, Biçənək, 13.08.1977, 7♀, 15♂; Biçənək, 16.08.1977, 1♀; Biçənək, 08.08.1978, 1♀, 8♂, X.Əliyev; Babək, Göynük, 1600 m, 25.05.2017, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Holarktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə və dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Enliyarpaqlı meşələrdə, dağ çəmənliklərində və bağlarda yaşayır. Dağlara 2400 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Astragalus fragrans* Willd., *Trifolium arvense* L., *Onobrychis cyri* Grossh.

Bombus (Thoracobombus) persicus (Radoszkowski, 1881)

Material: Şahbuz, Kükü, 12.08.1978, 2♀; Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, 5♀, X.Əliyev; Culfa, Göynük, 21.07.2005, 4♀; Şahbuz, Keçili, 31.07.2005, 4♀; Keçili, 1800 m, *Medicago*, *Eryngium*, 20.07.2006, 1♀; Şahbuz, Batabat, 16.07.2014, 1 ♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Makedoniya, Türkiyə, Rusiya, Qafqaz, İran.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq subalp və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda, otlu yamaclarda, dağların cənub-qərb yamaclarındakı subalp və alp çəmənliklərində yaşayır. Kələmçiçəklilər, paxlakimilər, kərəvizkimilər və fırçaotukimilərin çiçəkləri üzərində qidalanır. Dağlara 3300 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Eryngium campestre* L., *Medicago lupulina* L., *Draba polytricha* Ledeb., *Draba rigida* Willd., *Scabiosa columbaria* L., *Scabiosa argentea* L., *Helichrysum callichrysum* DC.

Bombus (Thoracobombus) ruderarius (Müller, 1776)

Material: Kiçik Qafqaz, Biçənək, 13.08.1977, 7♀; Şahbuz, Biçənək, 08.08.1978, 2♀, 5♂; Şahbuz, Kükü, Qanlı-göl, 12.08.1978, 2♀, X.Əliyev; Culfa, Başkənd, 05.07.2007, 1♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-meşə, dağ-kserofit çəmən-kolluq və yüksək dağlıq subalp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Seyrək enliyarpaq meşələrdə, otlu yamaclarda və subalp çəmənliklərində yaşayır. Dağlara 2900 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Eryngium campestre* L., *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Roth, *Nigella oxypetala* Boiss., *Astragalus fragrans* Willd., *Trifolium arvense* L.

Bombus (Thoracobombus) sylvarum (Linnaeus, 1761)

Material: Kiçik Qafqaz, Biçənək, 13.08.1977, 16♀, 4♂; 15.08.1977, 1♀; *Carduus*, 16.08.1977, 1♀, 1♂; Şahbuz, Kükü, 13.08.1978, 2♀, X.Əliyev; Culfa, Ərəfsə, 16.06.2012, 1 ♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 4 ♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Palearktika.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, dağ-çəmən və çəmən-bozqır, yüksək dağlıq subalp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Subalp çəmənliklərdə, enliyarpaqlı meşələrin kənarlarındakı yamaclarda və bağlarda yaşayır. Dağlara 2600 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Onosma tenuiflora* Willd., *Gentiana cruciate* L., *Carduus adpressus* C.A.Mey., *Cirsium rhizocephalum* C.A.Mey.

Bombus (Thoracobombus) velox (Skorikov, 1914)

Material: Ordubad, Qapıcıq, 16.06.1980, X.Əliyev, 5♀; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 20.07.2007, 2♀, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Rusiya, Türkiyə, Qafqaz.

Ekologiyası: Orta dağlıq dağ-kserofit çəmən-kolluq, yüksək dağlıq subalp və alp çəmənlik landşaftlarında tapılmışdır. Subalp çəmənliklərində və otlu dağ yamaclarında yaşayır. Dağlara 2900 metrədək qalxır.

Trofik əlaqələri: *Draba bruniifolia* Steven, *Stachys macrantha* (K. Koch) Stearn.

Bombus (Thoracobombus) zonatus (Smith, 1854)

Material: Culfa, Biləv, 14.06.1980, X.Əliyev, 1♀; Ordubad, 16.08.1996, 1♀; Ordubad, 26.08.1996, 1♀, S.Hacıyeva; Culfa, Başkənd, 30.06.2005, 1♀; Culfa, Şurət, 1350 m, *Crataegus* sp., 18.05.2006, 1♀; Şahbuz, Keçili, 1800 m, 20.07.2006, 3♀; Ordubad, Bist, 1500 m, 29.06.2007, 2♀; Culfa, Başkənd, 05.07.2007, 1♀; Şahbuz, Batabat, 1866 m, 12.07.2016, 2 ♀, 1♂, M.Məhərrəmov.

Yayılması: Cənubi Avropa, Rusiya, Türkiyə, Qafqaz, İran.

Ekologiyası: Alçaq dağlıq yarımsəhra və orta dağlıq dağ-kserofit, dağ-kserofit çəmən-kolluq landşaftlarında tapılmışdır. Bağlarda və çayların vadilərində yaşayır. Gülçiçəklilər, kərəvizkimilər və paxlalılar üzərində qidalanır. Dağlara 1900 metrədək qalxır.

Трофик əlaqələri: *Crataegus orientalis* Pall. ex M.Bieb., *Rosa canina* L., *Astragalus fabaceus* M.Bieb., *Lotus corniculatus* L., *Melilotus albus* Medik., *Medicago lupulina* L., *Eryngium campestre* L.

ƏDƏBİYYAT

1. Мəһəггəмов М.М. Нахчіван Мухтар Республікасинін арікімилər (*Hymenoptera, Apoidea*) faunası. Нахчіван: Əсəмі NPB, 2015, 264 s.
2. Алиев Х.А. К фауне и зоогеографии шмелей (*Hymenoptera, Apoidea, Bombus*) Малого Кавказа на территории Азербайджана // Бюлл. Моск. общ-ва испытателей природы. Отд. биол., Москва, 1984, т. 89, вып. 6, с. 35-40.
3. Осычнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. Надсемейство *Apoidea* / Определитель насекомых европейской части СССР. Т. III, ч. 1: Перепончатокрылые, Ленинград: Наука, 1978, с. 279-518.
4. Песенко Ю.А. К методике количественных учетов насекомых-опылителей // Экология, 1972, № 1, с. 89-95.
5. Песенко Ю.А., Радченко В.Г. Использование пчел (*Hymenoptera, Apoidea*) для опыления люцерны: система мер, методы оценки численности и эффективности опылителей // Энтомол. обозр., 1992, т. 71, вып. 2, с. 251-265.
6. Antropov A.V., Astafurova Yu.V., Belokobylskij S.A., Byvaltsev A.M., Danilov Yu.N., Dubovikoff D.A., Fadeev K.I., Fateryga A.V., Kurzenko N.V., Lelej A.S., Levchenko T.V., Loktionov V.M., Mokrousov M.V., Nemkov P.G., Proshchalykin M.Yu., Rosa P., Sidorov D.A., Sundukov Yu.N., Yusupov Z.M., Zaytseva L.A. Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. V. I: Symphyta and Apocrita: Aculeata, Saint Petersburg, 2017, Supp. № 6, 475 p.
7. Ascher J.S., Pickering J. Discover Life bee species guide and world checklist (*Hymenoptera: Apoidea: Anthophila*). 2018, Available at: http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species (accessed 29 August 2018).
8. Kuhlmann M., Ascher J.S., Dathe H.H., Ebmer A.W. et. al. Checklist of the Western Palearctic Bees (*Hymenoptera: Apoidea: Anthophila*). 2018, Available at: <http://westpalbees.myspecies.info> (accessed 29 August 2018).
9. Michener C.D. The Bees of the World. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007, 953 p.

Махир Магеррамов

ПЧЕЛЫ ТРИБЫ *BOMBINI* LATREILLE, 1802 (*HYMENOPTERA: APOIDEA: APIDAE*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В энтомофауне Нахчыванской Автономной Республики обнаружено 29 видов пчелиных, относящихся к 12 под родам трибы *Bombini*. Приведены сведения о местах нахождения, распространении в мире, экологии и трофических связях видов. *Bombus (Megabombus) argillaceus* (Scopoli, 1763), *Bombus (Melanobombus) incertus* Morawitz, 1881, *Bombus (Thoracobombus) humilis* Illiger, 1806, *Bombus (Thoracobombus) persicus* Radoszkowski, 1881, *Bombus (Thoracobombus) zonatus* Smith, 1854 часто встречаемые виды на территории исследования. *Bombus (Psithyrus) campestris* (Panzer, 1801) и *Bombus (Subterraneobombus) subterraneus* (Linnaeus, 1758) впервые указываются для фауны Нахчыванской АР.

Ключевые слова: ландшафт, биотоп, нагорье, трофические связи, *Bombini*, *Bombus*.

Mahir Maharramov

**THE BEES OF THE TRIBE *BOMBINI* LATREILLE, 1802 (*HYMENOPTERA*:
APOIDEA: *APIDAE*) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

In the entomofauna of the Nakhchivan Autonomous Republic, 29 species of bees were identified, belonging to the 12 subgenera of the tribe *Bombini*. Information on locations, distribution in the world, ecology and trophic relationships of species is given. *Bombus* (*Megabombus*) *argillaceus* (Scopoli, 1763), *Bombus* (*Melanobombus*) *incertus* Morawitz, 1881, *Bombus* (*Thoracobombus*) *humilis* Illiger, 1806, *Bombus* (*Thoracobombus*) *persicus* Radoszkowski, 1881, *Bombus* (*Thoracobombus*) *zonatus* Smith, 1854 frequent species in the study area. *Bombus* (*Psithyrus*) *campestris* (Panzer, 1801) and *Bombus* (*Subterraneobombus*) *subterraneus* (Linnaeus, 1758) are newly recorded from Nakhchivan AR.

Keywords: *landscape, biotope, mountainous, trophic relationships, Bombini, Bombus.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

REYHAN İBRAHİMOVA

AMEA Zoologiya İnstitutu

E-mail: reyhan_ibrahimovamail.ru

AZƏRBAYCANDA ƏHLİ İTKİMİ VƏ PİŞİKKİMİLƏRİN BAŞLICA HELMİNTOZ TÖRƏDİCİLƏRİNİN YAYILMASININ BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində aparılmış tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikkimilərdə təhlükəlilik dərəcəsinə görə 11 başlıca helmintoz aşkar edilmiş, başlıca helmintoz törədicilərinin müxtəlif ərazilərdə yoluxma ekstensivliyi və yayılmasının səbəbləri müəyyən edilmişdir. Başlıca helmintoz törədicilərinin yayılmasının bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən müəyyən edilmişdir ki, ərazilərdə onların yayılmasını təmin edən aralıq sahibləri və onlara təsir edən abiotik amillər həlledici rol oynayır. Bu səbəbdən də ərazilərdə biohelmintlərin yayılmasında aralıq sahiblərinin rolu və geohelmintlərin inkişafı üçün lazım olan ekoloji amillərin (temperatur, işıq, nəmlik) təsiri müəyyən edilmişdir. Aşkar edilmiş başlıca helmintoz törədiciləri gövşəyən ev heyvanlarını və insanları yoluxduraraq epizootoloji və epidemioloji cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: *sahibsiz it, ev pişiyi, helmint, aralıq sahiblər, abiotik amil, epizootologiya, epidemiologiya.*

Azərbaycan çox əlverişli iqlim şəraitinə malik olduğundan burada onurğalı və onurğasız heyvanlar inkişaf edərək geniş yayılmışdır. Onurğalı heyvanlardan əhli itkimi və pişikkimilər (sahibsiz it və pişiklər) respublikanın bütün ərazilərində geniş yayılaraq bir sıra təhlükəli helmintoz törədicilərinin əsas sahibi olmaqla bərabər, həm də onların daşıyıcısı və yayıcılarıdır. Onurğasız heyvanlardan isə müxtəlif növ həşəratlar, quru və şirin su ilbizləri və s. təhlükəli helmintoz törədicilərin təbiətdə, gövşəyən ev heyvanları, insanlar arasında yayılmasını və onların yoluxmasını təmin edən aralıq sahibləridir.

Ona görə də respublika ərazisində əhli itkimi və pişikkimilərin helmint faunasının və başlıca helmintoz törədicilərinin aşkar edilməsi, onların yayılmasına təsir edən bəzi amillərin müəyyən edilməsi bizim tərəfimizdən məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Azərbaycanda əhli itkimi və pişikkimilərin helmint faunasının öyrənilməsinə dair bəzi fraqmental məlumatlar vardır [1, s. 36-41; 2, s. 41-43; 4, s. 40-41]. Lakin bu məlumatlar helmintlərin əhli itkimi və pişikkimilər arasında geniş yayılmasının səbəblərinin və başlıca helmintoz törədicilərinin müəyyən edilməsində, onların yayılmasına təsir edən amillərin öyrənilməsində və bir sıra parazitoloji məsələlərin həllində qənaətbəxş deyildir.

Material və metodlar. Respublika ərazisində əhli itkimi və pişikkimilərin başlıca helmintoz törədicilərinin yayılmasının bioekoloji xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün 2001-2015-ci illər ərzində Azərbaycanın müxtəlif vilayətlərindən – Böyük Qafqazdan 256 sahsiz it, 313 ev pişiyi; Kiçik Qafqazdan 214 sahsiz it, 282 ev pişiyi; Kür çökəkliyindən 190 sahsiz it, 276 ev pişiyi; Lənkəran təbii vilayətindən isə 246 sahsiz it, 284 ev pişiyi tam helmintoloji yarma üsulu ilə tədqiq edilmişdir [10, s. 25-31].

Aşkar edilmiş trematod, sestod və akantosefalların növ tərkibinin təyin edilməsi üçün zəyli karminlə boyanmış preparatlardan istifadə edilmişdir. Nematodların təyin edilməsi üçün onlar süd turşusunun qliserinlə 1:1 nisbətində olan qarışığına salınmışdır.

Trematod, sestod və akantosefallar 70°-li spirtə, nematodlar isə 4%-li formalində fiksə edilmişdir. Helmint növlərinin təyini zamanı MBİ-6 və 20×40 ölçüdə böyüdülmüş Olympus mikroskoplarından istifadə edilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Azərbaycanın müxtəlif iqlim şəraitinə və bioekoloji xüsusiyyətlərə malik olan vilayətlərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində əhli it kimi və pişikkimilərdə 62 növ helmint aşkar edilmişdir. Bu helmintlərin 7 növü trematod, 26 növü sestod, 1 növü akantosefal, 28 növü isə nematodlar sinfinə mənsubdur.

Bizim tərəfimizdən əhli it kimi və pişikkimilərdə aşkar edilmiş helmintlər təhlükəlilik dərəcəsinə görə təhlil edilərkən onlarda 11 başlıca helmintoz müəyyən edilmişdir: difillobotrioz, dipilidioz, exinokokkoz, teniidioz, senuroz, alveokokkoz, trixinellyoz, dirofilyarioz, ankilostomatoz, unsinarioz, toksokaroz (cədvəl).

Cədvəl

Azərbaycanın müxtəlif vilayətlərində əhli it kimi və pişikkimilərin başlıca helmintoz törədiciləri ilə yoluxması (%-lə)

Helmintlərin növləri	Böyük Qafqaz vilayəti	Kiçik Qafqaz vilayəti	Kür çökəkliyi vilayəti	Lənkəran təbii vilayəti
Sestodlar				
<i>Diphyllbothrium latum</i> Lühe	1-də 7 fərd		8,9	
<i>Dipylidium caninum</i> Lühe	53,4	48,7	41,3	40,4
<i>Taenia hydatigena</i> Pallas	39,7	38,3	33,7	35,3
<i>Multiceps multiceps</i> Leske	23,7	9,3	12,9	18,4
<i>Alveococcus multilocularis</i> Leuckart	24,3	27,8	13,2	11,4
<i>Echinococcus granulosus</i> Batsch	37,8	36,7	22,3	27,8
Nematodlar				
<i>Trichinella spiralis</i> Owen	19,7	5,2	6,4	8,3
<i>Dirofilaria repens</i> Railliet et Henry	23,2	18,7	27,1	25,3
<i>Ancylostoma caninum</i> Ercolani	53,1	49,7	41,2	43,4
<i>Uncinaria stenocephala</i> Raillie	53,4	48,3	42,5	39,7
<i>Toxascaris leonina</i> Linstow	51,2	50,1	23,7	35,1
<i>Toxocara canis</i> Werner	38,1	19,4	41,2	21,3
<i>T.mystax</i> Zeder	12,1	33,7	14,6	21,7

Cədvəldən göründüyü kimi, aşkar edilmiş başlıca helmintoz törədicilərinin müxtəlif vilayətlərdə yayılması müxtəlifdir. Buna ərazilərin müxtəlif bioekoloji xüsusiyyətlərinin təsiri səbəb olmuşdur.

Başlıca helmintoz törədicilərinin yayılmasının bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən ilk növbədə, həmin ərazilərdə biohelmintrlərin aralıq sahiblərinin yayılması və geohelmintrlərin isə inkişafı üçün lazım olan ekoloji amillərin (ışıq, temperatur, nəmlik) təsiri müəyyən edilməlidir. Başlıca helmintoz törədicilərin əhli it kimi və pişikkimilərdə müxtəlif vilayətlər üzrə, insan və gövşəyən ev heyvanları arasında yayılmasını təmin edən aralıq sahiblərinin müəyyən edilməsi mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqat zamanı it kimi və pişikkimilərdə aşkar edilmiş başlıca helmintoz törədicilərinin ərazilər üzrə yayılmasını və onun səbəblərinin müəyyən edilməsini nəzərdən keçirək:

Difillobotriozun törədiciyi olan *Difillobothrium latum* (Lühe, 1758) bizim tədqiqat zamanı Mingəçevir su anbarı ətrafında tədqiq edilmiş 12 ev pişiyinin 1-də 8,9%, Ceyranbatan su anbarı ətrafında isə 7 ev pişiyinin 1-də 7 fərd miqdarında aşkar edilmişdir. Difillobotriozun inkişafında və yayılmasında əsas rol oynayan aralıq sahib – kürəkəyaqlı xərçənglər və müxtəlif növ balıqlardır [5, s. 80-85].

Dipilidiozun törədiciyi olan *Dipylidium caninum* (L., 1758) bizim tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikimilərdə Böyük Qafqaz vilayətində 53,4%, Kiçik Qafqaz vilayətində 48,7%, Kür çökəkliyində 41,3% və Lənkəran təbii vilayətində 40,4% ekstensivliklə aşkar edilmişdir. Dipilidiozun əhli itkimi və pişikimilər arasında yüksək ekstensivliklə yayılmasına səbəb ərazilərdə aralıq sahib olan it birəsi (*Ctenocephalides canis*) və pişik birələrinin (*Ct. felis*) geniş yayılmasıdır. Bizim tədqiqat zamanı it birələrinin 32,4%, pişik birələrinin isə 27,4% yoluxması müəyyən edilmişdir.

Teniidiozun törədiciyi olan *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766) tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikimilərdə Böyük Qafqazda 39,7%, Kiçik Qafqazda 38,3%, Kür çökəkliyində 33,7%, Lənkəran vilayətində 35,3% ekstensivliklə aşkar edilmişdir. *T. hydatigena* növünün əhli itkimi və pişikimilərin arasında yayılması – onların bu növün aralıq sahibi olan iri və xırda buynuzlu heyvanların sistiserklə yoluxmuş daxili orqanları ilə qidalanmasıdır.

Senurozun törədiciyi olan *Multiceps multiceps* (Leske, 1780) əhli itkimilərdə Böyük Qafqazda 23,7%, Kiçik Qafqazda 9,3%, Kür çökəkliyində 12,9%, Lənkəranda isə 18,4% qeyd edilmişdir. Əhli itkimilərin bu növə yoluxması əsasən xırda buynuzlu heyvanların senurozlu beyni ilə qidalanması zamanı baş vermişdir.

Alveokokkozun törədiciyi olan *Alveococcus multilocularis* (Leuckard, 1863) əhli itkimi və pişikimilərdə Böyük Qafqazda 24,3%, Kiçik Qafqazda 27,8%, Kür çökəkliyində 13,2%, Lənkəranda 11,4% qeyd edilmişdir. Bu növə əhli itkimi və pişikimilərin yoluxması – onların aralıq sahib olan gəmiricilərlə qidalanması ilə əlaqədardır.

Exinokokkozun törədiciyi olan *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) növü ilə əhli itkimilərin yoluxması Böyük Qafqazda 37,8%, Kiçik Qafqazda 36,7%, Kür çökəkliyində 22,3%, Lənkəranda 27,8% isə təşkil etmişdir. Əhli itkimilərin bu növə yoluxması onların iri və xırda buynuzlu heyvanların skolekslə dolu qovuqlu daxili orqanları ilə qidalanması zamanı baş vermişdir.

Trixinellyozun törədiciyi olan *Trichinella spiralis* (Owen, 1853) tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikimilərdə Böyük Qafqazda 19,7%, Kiçik Qafqazda 5,2%, Kür çökəkliyində 6,4%, Lənkəranda isə 8,3% qeyd edilmişdir. Bu növün əhli itkimi və pişikimilərdə qeyd edilməsi onların əzələsində trixinella kapsulu olan cəsədlərlə qidalanması ilə əlaqədardır.

Dirofilyariozun törədiciyi olan *Dirofilaria repens* (Railliet et Henry, 1911) tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikimilərdə Böyük Qafqazda 23,2%, Kiçik Qafqazda 18,7%, Kür çökəkliyində 27,1%, Lənkəran vilayətində 25,3% qeyd edilmişdir. Bu növə yoluxma itkimi və pişikimiləri aralıq sahib *Anopheles* və *Culex* cinsindən olan ağcaqanadların sancması zamanı baş vermişdir [6, s. 94-99].

Törədiciyə geohelmint olan başlıca helmintozlardan ankilostomatoz, unsinarioz, toksokaroz əhli itkimi və pişikimilər arasında geniş yayılmışdır. Bu növlərin inkişafı torpaqda (açıq havada) gedərək invazion hala çatırlar. Bu başlıca helmintoz törədicilərinin inkişafı üçün əlverişli ekoloji şərait olduqda (temperatur, nəmlik, işıq) onlar intensiv inkişaf edərək yüksək ekstensivliklə qeyd edilir. Helmintin yumurtaları torpaqda uzun müddət (17 aya qədər) öz həyat fəaliyyətini saxlaya bildiklərindən əhli itkimi və pişikimilərin daim yoluxmasına səbəb olur [7, s. 11-13].

Lakin temperaturun yüksəlməsi və nəmliyin azalması geohelminth yumurtalarının məhv olmasını sürətləndirir. Havanın temperaturu 18-20°C olduqda yumurtalarda olan sürfələr yaxşı inkişaf edir.

Ankilostomatozun törədiciyi olan *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859) əhli itkimi və pişikkililərdə Böyük Qafqazda 53,1%, Kiçik Qafqazda 49,7%, Kür çökəkliyində 41,2%, Lənkəran vilayətində 43,4% qeyd edilmişdir.

Unsinariozun törədiciyi olan *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854) əhli itkimi və pişikkililərdə Böyük Qafqazda 53,4%, Kiçik Qafqazda 48,3%, Kür çökəkliyində 42,5%, Lənkəranda isə 39,7% ekstensivliklə qeyd edilmişdir.

Toksokarozun törədiciləri olan *Toxascaris leonina* (Linstow, 1907), *Toxocara canis* (Werner, 1782), *T. mystax* (Zeder, 1800) tədqiqat aparılan bütün vilayətlərdə yüksək ekstensivlik və intensivliklə əhli itkimi və pişikkililər arasında geniş yayılmışdır [8, s. 111-112].

T. leonina əhli itkimi və pişikkililərdə Böyük Qafqazda 51,2%, Kiçik Qafqazda 50,1%, Kür çökəkliyində 23,7%, Lənkəranda isə 35,1% ekstensivliklə qeyd edilmişdir.

T. canis əhli itkimi və pişikkililərdə Böyük Qafqazda 38,1%, Kiçik Qafqazda 19,4%, Kür çökəkliyində 41,2%, Lənkəran təbii vilayətində 21,3% qeyd edilmişdir.

T. mystax əhli itkimi və pişikkililərdə Böyük Qafqazda 12,1%, Kiçik Qafqazda 33,7%, Kür çökəkliyində 14,6%, Lənkəran təbii vilayətində isə 21,7% qeyd edilmişdir.

Tədqiqat zamanı əhli itkimi və pişikkililərdə aşkar edilən başlıca helmintoz törədicilərindən bəziləri yüksək ekstensivlik və intensivliklə aşkar edilməmişdirsə də bu törədicilər gövşəyən ev heyvanlarının məhsuldarlığı və insanların sağlamlığı üçün təhlükəlidir. Yoluxma zamanı gövşəyən ev heyvanlarının bütün göstəricilər üzrə məhsuldarlığı (ət, süd, yun, balavermə) və ətinin keyfiyyəti aşağı düşür. İnsanlar isə exinokokkoz, trixinellyoz, dirofilariozdan yalnız əməliyyat vasitəsilə azad ola bilir ki, bu da 30% ölümə nəticələnir.

Əhli itkimi və pişikkililərdə aşkar edilmiş başlıca helmintoz törədiciləri gövşəyən ev heyvanlarını və insanları yoluxduraraq epizootoloji və epidemioloji əhəmiyyət kəsb edir.

D. latum, *D. caninum*, *E. granulosus*, *T. hydatigena*, *T. spiralis*, *A. caninum*, *T. Leonina*, *D. repens* həm epizootoloji, həm də epidemioloji əhəmiyyət kəsb edir [9, s. 292-293].

Beləliklə, Azərbaycanda itkimi və pişikkililərin başlıca helmintoz törədicilərinin yayılmasının bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilərkən müəyyən edilmişdir ki, ərazilərdə onların yayılmasını təmin edən aralıq sahibləri və onlara təsir edən abiotik amillər həlledici rol oynayır.

Ona görə də başlıca helmintoz törədicilərin yayılmasının qarşısını almaq üçün, ilk növbədə, onların yayılmasını və inkişafını təmin edən aralıq sahiblərinə, epizootoloji və epidemioloji əhəmiyyət kəsb edən başlıca helmintoz törədicilərinə qarşı müvafiq mübarizə tədbirləri hazırlamaq lazımdır. Geohelminthlərlə yoluxmamaq üçün isə başlıca helmintoz törədicilərin yayılmasında rolu olan əhli itkimi və pişikkililərin sayının azaldılması və sanitariya-gigiyena qaydalarına düzgün riayət edilməsi məsləhət görülür.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimova R.Ş. Azərbaycanda əhli ətyeyən heyvanların helminth faunası, onun epizootoloji və epidemioloji cəhətdən xarakterizə edilməsi // AMEA-nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, 2016, № 1 (63), s. 36-41.

2. Yolçuyev M.Ş., İbrahimova R.Ş. Azərbaycan respublikasında enli lentcə qurdun *Dipyllobothrium latum* (L., Lühe) ilk dəfə ev pişiyində tapılması // Az SSR EA-nın Xəbərləri, 1993, № 1-3, s. 41-44.
3. Бессонов А.И. Эхинококкоз и гидатидоз // Эпизоотология, борьба и профилактика. Вет. дом. животных, Москва, 2005, № 4, с. 4-7.
4. Елчуев М.Ш. К изучению гельминтофауны домашних кошек / Исслед. по гельминтологии в Азербайджане. Баку: Элм, 1977, с. 40-41.
5. Исмаилов Г.Д. К изучению гельминтофауны собак в Азербайджане / Исслед. по гельминтологии в Азербайджане. Баку: Элм, 1970, с. 85-86.
6. Ибрагимова Р.Ш. Роль промежуточных хозяев в распространении гельминтов домашних плотоядных животных на территории Азербайджана // Вестник БГУ. Биология, 2017, № 3, с. 94-100.
7. Кулиева Р.О. Эпидемиологические основы профилактики и ларвального токсокароза (по примеру Бакинской городской агломерации). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1989, 21 с.
8. Сафиева Л.А., Ширалиев С.Т. Случай дипилидиоза у ребенка // Акт. вопр. мед. паразитол. и троп. мед., Баку, 1987, вып. 7, с. 111-112.
9. Секулович А.Ф., Журина Т.А. Дифиллоботриозы и трихинеллез в Иркутской области / Мат. VIII Всероссийского съезда эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Т. I, Москва, 2002, с. 292-293.
10. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. Москва: Изд-во МГУ, 45 с.

Рейхан Ибрагимова

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЛАВНЕЙШИХ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ДОМАШНИХ СОБАЧЬИХ И КОШАЧЬИХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

В результате исследования домашних собак и кошек в различных регионах Азербайджана было выявлено 11 гельминтозов, установлена экстенсивность заражения животных главнейшими гельминтозами, а также причины их распространения. При изучении биоэкологических особенностей распространения главнейших гельминтозов было установлено, что решающую роль играют промежуточные хозяева, обеспечивающие их распространение на территориях и воздействующие на них абиотические факторы. По этой причине, была определена роль промежуточных хозяев в распространении биогельминтов и воздействие экологических факторов (температура, свет, влажность), необходимых для развития геогельминтов. В силу того, что выявленные основные гельминтозы заражают жвачных домашних животных и людей, они имеют важное значение с эпизоотологической и эпидемиологической точки зрения.

Ключевые слова: бродячая собака, домашняя кошка, гельминт, промежуточные хозяева, абиотический фактор, эпизоотология, эпидемиология.

Reyhan Ibrahimova

**BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE SPREAD OF MAIN
HELMINTHIASES OF DOMESTIC DOGS AND CATS IN AZERBAIJAN**

As a result of study conducted in various regions of Azerbaijan, 11 main helminthiasis were identified in tamed dogs and cats according to the degree of danger, the extensivity of infection with main helminthiasis in various regions and the causes of their spread was established. In studying the bioecological features of the spread of main helminthiasis, it was established that intermediate hosts enabling their spread in the territories and the abiotic factors affecting them play a crucial role. For this reason, the role of intermediate hosts in the spread of biohelminths and the effect of environmental factors (temperature, light, humidity) that necessary for the development of geogelminthes was determined. Due to the fact that the identified main helminthiasis infect ruminant domestic animals and humans, they assume the epizootological and epidemiological significance.

Keywords: *homeless dog, domestic cat, helminth, intermediate hosts, abiotic factor, epizootology, epidemiology.*

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SƏKİNƏ VƏLİYEVƏ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: valiyevaseline@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA PERSPEKTİVLİ DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN HEYVANDARLIQDA VƏ QUŞÇULUQDA TƏTBİQİ

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində nanənin, yovşanın, əvəliyin, boymadərənin, çaşırın və s. bitkilərin helmintlərə öldürücü təsiri müəyyən edilmişdir. Helmintosid təsirə malik bitki örtüklü otlaq sahələrində heyvanların otarılması nəzərəcarpacaq dərəcədə onların helmintlərdən təmizlənməsinə səbəb olur. Təcrübələrdə müxtəlif bitkilərin yarpaq, çiçək və gövdələrindən hazırlanmış ekstraktları hemonxus, bunostoma, xabertiya sürfələrinə antihelminth təsiri tədqiq edilmişdir ki, bu da bitkilərin heyvanlar tərəfindən yeyilən zaman qurdəleyhi təsirini tam şəkildə qiymətləndirməyə imkan verir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, dərman bitkiləri, koksidioz, aşı maddələri, antihelminth.*

Naxçıvan Muxtar Respublikasının əlverişli təbii-coğrafi şəraiti, özünəməxsus torpaq-iqlim xüsusiyyətləri, günəşli günlərin çoxluğu burada zəngin floraya malik bitki örtüyünün yaranmasına və inkişafına səbəb olmuşdur. Hazırda ərazidə 170 fəsiləyə, 874 cinsə daxil olan 2835 növ ali sporlu, çıpaqtoxumlu və çiçəkli bitkilərin yayıldığı məlum olmuşdur [3, s. 3-5].

Buradakı faydalı bitki ehtiyatları içərisində dərman bitkiləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ərazidə üstünlük təşkil edən quru və kəskin kontinental iqlim şəraiti kserofit tipli bitkilərin gur inkişafını, onlarda bir sıra fizioloji, biokimyəvi proseslərin güclənməsini və kimyəvi tərkiblərinin bioloji fəal maddələrlə zənginləşməsinə şərtləndirmişdir. Ərazi florasında elmi təbabətdə və xalq təbabətində geniş istifadə olunan 1000 növdən artıq dərman bitkisi yayılmışdır. Onlardan 150-si müxtəlif illərdə Dövlət Farmakopeyasına daxil edilmiş rəsmi dərman bitkiləridir. Regionda geniş yayılmış sənaye əhəmiyyətli, təbii ehtiyatı bol olan dərman bitkiləri çoxdur [4, s. 5-420].

Dərman bitkiləri ilə müalicə qədim, lakin öz əhəmiyyətini itirməyən terapevtik üsuldur. Bitkilər yalnız xəstəliyi müalicə etmir, eyni zamanda bütün orqanizmə stimuleddici təsir göstərərək, simptomatik və patogenetik səmərəyə malik olur. Bitkilərin tərkibindəki müxtəlif maddələr kimyəvi preparatlardan fərqli olaraq orqanizmə kompleks təsir edir. Bitkilərin kompleks təsir etməsi, orqanizmdən tez xaric olunması onların müalicə məqsədilə istifadə edilməsi cəhətdən səmərəlidir. Otlar sahələrində geniş yayılan və heyvanlar tərəfindən yeyilən bitkilərin müalicəvi təsiri olduqda onların tətbiqi daha da asanlaşır.

Lakin bəzi bitkilər yüksək müalicəvi səmərə göstərməklə yanaşı, güclü toksiki təsirə də malikdir. Bitkilərin zəhərli təsirlərinin xüsusiyyətləri onunla səciyyələnir ki, bu və başqa bitkilərin müxtəlif qrup heyvanlara təsirində onların toksiki xassələri eyni olmur. İnciçiçəyinin zəhərli giləmeyvələri hətta kütləvi miqdarda yeyildikdə tülkülərdə zəhərlənmə əmələ gətirmir və bir çox köpəklər tərəfindən helmintlərdən azad olmaq üçün istifadə edilir.

Zəhərli bitkilərlə (məs: qatırquyruğu, südləyən, üskükotu) zəhərlənmə heyvandarlığa yalnız heyvanların ölməsi formasında yox, həmçinin xəstəlikdən çəki və məhsuldarlığın azalması, balasalma, dölsüzlük, laktasiyanın azalması istiqamətində də zərər verir.

Bir çox bitkilərdə müxtəlif təsirli tam kompleks bioloji fəal maddələr olur ki, onlardan biri orqanizmi digərlərinin təsirinə sensibilizasiya etdirə bilər. Həzm traktının tioqlikozidlərlə, saponinlərlə və bir neçə alkaloidlərlə güclü qıcıqlandırılması başqa toksinlərin daha intensiv sorulmasına kömək edir. Bəzi zəhərli bitkiləri heyvanlar uzun müddət bir neçə dəfə yedikdən sonra tərkibindəki toksiki maddələr orqanizmdə tədricən toplanaraq kumulyativ təsir göstərir. Uyğun təsire acılıq, üskükotu, acı göbələyin toksinləri malikdirlər. Qida toksinlərinin orqanizmdə belə tədricən toplanması, onların çoxlu orqanlar sisteminə keçməsi və uzun müddətli, davamlı pozğunluq yaratması ilə zəhərlənmənin qeyd olunmayan mümkün ilkin həddində orqanizmdə əhəmiyyətli təhlükə yaranır.

Naxçıvan MR ərazisində bitən bir sıra bitkilər mədə-bağırsaq sistemi xəstəliklərinə müalicəvi təsir göstərir. Aparılan etnobotaniki tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, qədim azərbaycanlılar bölgələrdə heyvanlarda yaranan eyni adlı xəstəlikləri müxtəlif bitkilərdən istifadə etməklə müalicə edirmişlər.

Dərman bitkiləri heyvan orqanizminə müxtəlif istiqamətdə təsir edir. Təsir mexanizminə görə bitkiləri aşağıdakı qruplara bölmək olar: ürək-damar xəstəliklərinə təsir edənlər; bəlgəmgətirici və yumşaldıcılar; iştahı və həzmi yüksəldənlər; antihelmint və insektisidlər və b. Fitonsidlərlə zəngin olan soğan, sarımsaq, şam ağacının tumurcuqları, meşə giləsinin giləmeyvələri, daziotu, bağayarpağı və b. mikroblara, ibtidailərə, helmintlərə öldürücü təsir göstərilir. Bunlar oksidləşmə proseslərinə təsir etdiklərindən orqanizmdə ümumi maddələr mübadiləsini yüksəldir [6, s. 5-23].

Həzmi yaxşılaşdırmaq üçün ilk növbədə acı dada malik dərman bitkilərindən istifadə edilir: *Menyanthes trifoliata* L., *Gentiana schistocalyx* (C.Koch), *G. gelida* Bieb., *G. cruciata* L., *Centaurea umbellata* Gilib., *C. minus* Moench., *Cnicus benedictus* L., *Taraxacum officinale* Wigg. və s. Onlar həzm sisteminin şirə ifrazatı fəaliyyətini artırır, qidanın həzmini yaxşılaşdırır, bağırsaqda baş verən çürümə proseslərini zəiflədir, zəhərlənməni dayandırır, ağrıkəsici və sidikqovucu təsir göstərilir.

İşlədici təsire malik bitkilərə: *Rhamnus cathartica* L., *Frangula alnus* Mill., *Rheum ribes* L., *Rubia iberica* (Fisch) C.Koch., *Cassia acutifolia* Del., *Rumex confertus* L., büzücü xüsusiyyətlərə malik olan bitkilərə *Cydonia oblonga* Mill., *Althaea officinalis* L., *Linum catharticum* L., *Malva sylvestris* L., *Plantago major* L., *Elytrigia repens* (L.) P.B.Agrost. və s. aid edilir.

Büzücü maddə tərkibli bitkilər. Baytarlıq təbabətində büzücü vasitə kimi dispepsiyalar zamanı *Sanguisorba officinalis* L. kökümsovları, *Quercus castaneifolia* C.A.Mey. cavan budaqları və gövdə qabığı, *Cotinus coggygria* Scop., *Polygonum bistorta* L., *Solidago virgaurea* L. bitkilərinin otunu və çiçəklərini, *Salix alba* L. çiçəklərini, *Cornus mas* L. yarpaqları və meyvələrini, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. kökümsovlarını və otunu istifadə edirlər.

Tənəffüs orqanlarının fitoterapiyasında istifadə edilən dərman bitkiləri tərkibinə görə fərqlənir: bakteriosid və bakteriostatik maddələrlə zəngin *Acorus calamus* L., *Betula pendula* Roth., *Hypericum perforatum* L., *Salvia officinalis* L.; hərarəti aşağı salan və iltihab əleyhinə *Pimpinella anisum* L., *Sambucus nigra* L., *Polygonum aviculare* L.; bəlgəmgətirici *Althaea officinalis* L., *Ledum palustre* L., *Glycyrrhiza glabra* L.; büzücü maddələr *Alnus incana* Moench., *Punica granatum* L., *Quercus robur* L.; spazmolitik

tərkibli *Valeriana officinalis* L., *Mentha piperita* L., *Origanum vulgare*; allergiya əleyhinə *Galium verum* L., *Betula pendula* Roth., *Viola tricolor* L.; ümumi möhkəmləndirici adaptogenlər və vitamindaşıyan bitkilər *Inula helenium* L., *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum* L. və *Artemisia absinthium* L. ev quşlarının xəstəliklərinin müalicəsində dərman bitkilərindən geniş istifadə edilmiş və hələ də istifadə edilməkdədir. Bu bitkilərdən *Persica vulgaris* Mill. yarpağından, *Quercus castaneifolia* ağacının qabığından, *Punica granatum* ağacının və meyvəsinin qabığından dəmləmə şəklində istifadə edilir.

Gənələr əleyhinə mübarizə üsulu kimi *Capsicum annum* L. dəmləməsi yaxşı nəticə göstərir. Bundan başqa, *Pinus eldarica* Medw., *Picea orientalis* (L.) Link. iynəyarpaqlarından hazırlanmış unu tənziyə büküb, arıların üzərinə ələyirlər. Bir arı ailəsi üçün 40-50 qr un kifayət edir. Unlanmış arılar 12 saatdan sonra gənələrdən azad olurlar. *Tanacetum vulgare* L., *Acorus calamus* kökümsovları antiseptik (mikroblara qarşı) maddə tərkibli, həmçinin arıların işçilik qabiliyyətinə təkan verir. *Reseda lutea* L. parazitlərin əleyhinə və antiseptik təsirə malikdir [1, s. 304-307].

Avitaminozlar kənd təsərrüfatı heyvanlarında çox təsadüf olunmaqla onların boy və inkişafdan qalmasına, məhsuldarlığın azalmasına, müxtəlif xəstəliklərə tutulmasına səbəb olur. Bunun da nəticəsində heyvandarlıq təsərrüfatlarına böyük iqtisadi ziyan dəyir. Süd verən heyvanlarda vitamin çatışmazlığı olanda (əsasən qışın son aylarında) istehsal olunan süd məhsulu keyfiyyətsiz və bəzən toksiki maddələrlə zəngin olur.

Türkəçarəçilər avitaminozların müalicəsində istifadə etməni məsləhət görürlər: *Malus orientalis* (Uglitzk.) Juss. təzə dərilmiş meyvəsini və *Rosa canina* L. eyni miqdarda (1:1 nisbətində) qaynadıb gündə bir neçə dəfə buzovlara içirtməyi məsləhət görürlər. Təbii vasitələrə əsaslanan belə müalicələr indinin özündə də əhəmiyyətlidir. Məsələn, *Urtica dioica* L. cavan zoğlarını heyvanlara və quşlara verirlər. *Hippophae rhamnoides* L. bitkisinin müalicəvi əhəmiyyəti onun regenerativ xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır, o, baş verən prosesləri tezləşdirməkdən başqa, ağrıkəsici və mikrobəleyhi təsirə malikdir [8, s. 121-125].

Müəyyən edilmişdir ki, 6 ml həcmində çaytikanı yağı buzovlara doğulduqdan sonra yemləmədən 30 dəqiqə əvvəl verilsə, bədənin ümumi xəstəliklərə davamlılığı artır, bağırsaqda gedən fermentasiya güclənir. Digər maraqlı nümunə xəşil hesab olunur: xüsusi yem kimi *Hordeum vulgare* L. əkilir və yenidən çim verdikdə yeni doğmuş inəklərə yedirdilir. Bu vitaminli bitkini qəbul etdikdə ana inəyin orqanizminin özünün bərpası tez baş verir, südün keyfiyyəti və miqdarı artır. Bu isə son nəticədə alınan balaların sağlam olmasına gətirib çıxarır. Bu vasitə ilə təsərrüfatlarda iri və xırda buynuzlu mal-qaranın sayının artırılmasına nail olmaq olar.

Heyvanların sağlamlığına ciddi təsir göstərən amillərdən biri də onlar arasında çox təsadüf edilən travmalar, zədələnmələr, yaralar və xoralardır. Bu zaman dəri örtüyünün zədələnməsi oraya düşən müxtəlif təhlükəli mikroorqanizmlərin orqanizmə keçməsinə asanlaşdırır. Xalq təbabətində *Anabasis aphylla* L. tövlələrin və heyvanların parazitlərdən təmizlənməsində müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Bu məqsədlə üyüdülmüş birillik cavan zoğlarından hazırlanmış 2 kq toz 2 kq ələnmiş ocaq külünə qatışdırılaraq 5-6 m² sahəsi olan tövləyə səpilir. Ev quşlarının bədəninə olan parazitlərə təsir etmək üçün bu nisbətdə hazırlanmış qarışıq xüsusi çuxura doldurulur və quşlar burada küllənir. Onların tükləri arasında olan bitlər, birələr və digər parazitlər məhv olur. Yaraların antiseptik işlənməsində həmçinin bitkilərdən istifadə edirlər. Bağayarpağını (*Plantago major* L.) tüpürcəklə isladib yaranın üzərinə yapışdırırlar.

Heyvanların bədəninə olan parazitlərə təsir edən bitkilərdən *Pyrethrum cinerariifolium* Frev. və *P. carneum* Bieb. milçəklərə, ağcaqanadlara və yay vaxtı tövlələrdə

olan həşəratlara öldürücü təsir göstərən *Veratrum lobelianum* Bernh. baytarlıq təbabətində gənələrə öldürücü təsir vasitəsi kimi istifadə edilir. Dərman məqsədi ilə bu bitkinin kökümsovu götürülür.

Antihelminth bitkilərin kimyəvi preparatlarla qarışığının tətbiqində də yüksək nəticələr əldə edilmişdir. Baldırğan ununun kimyəvi tərkibli maddələrdən olan panakurun, nilvermin, tetramizolun hər hansı birinin müalicə dozasının yarısı ilə qarışığı qoyunların həzm sistemi strongilyatozlarında 100%-lik səmərə verir.

Naxçıvan MR-in otlaqlarından toplanılmış, *in vitro* şəraitində qüvvətli antihelminth təsirə malik olan qalxanəkdən hazırlanmış bişirmədən gündə 10-20 ml olmaqla 10 gün heyvanlara içirdikdən sonra helminto-lavroskopiki üsullarla hemonxuslara müvafiq olaraq 40,6 və 45, 6%, bunostomalara 37,9 və 43,4% səmərəlilik alındığı müəyyən edilmişdir [7, s. 21-25].

Qalxanəkdən hazırlanmış bişirmənin strongilyatlarla yoluxmuş heyvanlara 10-20 ml içirdilməsi ilə aparılan təcrübədə helmintoloji yarma ilə aparılan təcrübədə preparatın hemonxuslara qarşı antihelminth səmərəliliyi müvafiq olaraq 38,3-41,6%, marşallagiyalara 35,2-42,9%, trixosefalyuslara isə 23,9-30,5%-ə çatmışdır. Bunun qurudulmuş formada 15-20 q dozada strongilyatlarla yoluxmuş heyvanlara yedizdirilməsi təcrübəsində hemonxuslara qarşı uyğun olaraq 35,3-39,6%, marşallagiyalara 34,8-39,8%, trixosefalyuslara isə 15,4-20,8% olmuşdur [2, s. 22-27].

Bəzi vəhşi heyvanlar meyvə, giləmeyvə, ot, ağac qabığı və s. yeməklə parazitlərdən azad olurlar. Boz ayılar, bezoar keçiləri, muflonlar və s. parazit qurdlardan azad olmaq üçün cır mərsin, mərcangilə, meşə giləsinin meyvələrini yeməklə parazitlərdən azad olurlar. Bu meyvələrdəki aşı maddələr koksidilərlə yoluxmuş kəklik fərlərinə də öz müsbət təsirini göstərir. Dələlər yabanı findıq yeməklə nematodlardan azad olurlar. Dovşanlar helmintlərlə intensiv yoluxduqda ağcaqovaq ağacının qabığını gəmirəklə özlərini müalicə edirlər. Heyvanların həyatda qazandığı bu müalicə forması tarixən yaranmaqla nəsil-dən-nəslə irsi olmaqla ötürülməklə yanaşı, yaşlı nəsil-dən cavanlara onlarla birlikdə yaşamaları hesabına da verilir. Sincanotunun yaşıl kütləsi helmintlərlə yoluxmuş gövşəyən kənd təsərrüfatı heyvanlarında, dağtərxunu isə itlərin askaridozlarında, atların paraskaridozunda qurdəleyhi vasitə kimi tətbiq edilir.

Təbiətdə tərkibində makro və mikro səviyyədə aktiv maddələr olan bir çox bitki növləri vardır ki, əsrlər boyu insanlar bunlardan daha çox tibbi məqsədlər üçün istifadə etmişlər. Bitkilərin tərkibində olan fitonsid maddələrin, alkaloid, morfin, atropin və kodein kimi müasir dərmanların istehsalında bitkilər aparıcı rola malikdirlər və onların sakitləşdirici antimikrob xüsusiyyətləri yanaşı həmçinin həzmin gedişinə köməklik göstərirlər. Bu bitkilərdən sarımsaq, biyan, yovşan, çaşır və s. antimikrob təsir göstərdikləri üçün müasir dövrdə də istifadə edilməkdədir [5].

Elmi ədəbiyyatlarda parazit xəstəliklərin profilaktikasında əhəmiyyətli bir potensiala sahib olduğu təxmin edilən bitki mənşəli qarışıqlar üzərində fərdi işlərə rast gəlinmişdir. Mövcud iş heyvandarlığın inkişafında böyük iqtisadi itkilərə səbəb olan parazitlərə qarşı, məhsulda qalıq buraxmayan, insanların sağlamlığı baxımından etibarlı qəbul edilən və mövcud ədəbiyyatlarda antimikrob təsirə sahib olduqları qeyd edilən *Allium sativum* L., *Artemisia absinthium* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Prangos acaulis* L., və *Ephedra procera* Fisch et C.A.Mey kimi helmintosid bitkilərdən istifadə etməklə parazit xəstəliklərin müalicə və profilaktikadakı onların rolunun müəyyən edilməsidir. İnsanların sağlamlığına zərərli təsirə malik olan kimyəvi maddələrin aradan qaldırılması ilə aktual olan parazitozların profilaktikasında bitki mənşəli dərman qarışıqlarından istifadənin müəyyənləşdirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Qurdəleyhi təsirə malik bitkilərdən istifadə əsasən xalq təbabətindən başlayır. Hər bir xalq öz təbabətində həmin ərazilərdə bitən bitkilərdən müxtəlif xəstəliklərin, o cümlədən parazit xəstəliklərinin müalicəsində geniş istifadə etmiş və bu gün də edir. Tədqiqatlarla Kiçik Qafqaz dağlarının təbii otlaq sahələrində antiparazitar təsirə malik çoxlu bitkilərin yayıldığı müəyyənlanmışdır. Bu ərazilərdə baldırğan, daziotu, nanə, dağtərxunu, çobanyastığı, şirpəncəsi, qırmızı üçyarpaq yonca, Qafqaz kəklikotusu, zirə, Asiya boymadərəninin yüksək nematosid təsirə malik olduğu qeyd edilmişdir. Antihelminth bitkilərin qarışıq formada istifadə edilməsi onların həzm sistemi strongilyatlarına qarşı helmintosid təsirini artırır. Sibbaldiya ilə zirənin bərabər miqdarda qarışığını həzm sistemi strongilyatları ilə yoluxmuş qoyunlara tətbiq etdikdə ən yüksək effekt əldə edilib. Qarışığın 10 gün müddətində verilməsi nəticəsində 92,7% intensiv, 50% isə ekstensiv səmərəlilik əldə edilmişdir.

Əsasən dağlıq və dağətəyi otlaqlarda çoxlu miqdarda antihelminth təsirə malik dərman bitkiləri vardır. Həm *in vitro*, həm də *in vivo* şəraitində nanənin, yovşanın, əvəliyin, boymadərənin, çəşirən və s. bitkilərin helminthlərə öldürücü təsir etməsi tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir. Helmintosid təsirə malik olan otlaq sahələrində onların otarılması nəzərəcarpacaq dərəcədə heyvanların helminthozlardan təmizlənməsinə səbəb olur. Təcürbələrdə müxtəlif bitkilərin yarpaq, çiçək və gövdələrindən hazırlanmış ekstraktları hemonxus, bunostoma, xabertiya sürfələrinə antihelminth təsiri tədqiq edilmişdir ki, bu da bitkilərin heyvanlar tərəfindən yeyilən zaman qurdəleyhi təsirini tam şəkildə qiymətləndirməyə imkan verir. Yuxarıda qeyd edilən dərman bitkiləri təsərrüfatlara tətbiq edilmiş və iqtisadi səmərə əldə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayeva E.Z., Hübətov Z.İ. Azərbaycanın milli baytarlıq təbabətində dəri parazitlərinə qarşı istifadə edilən dərman bitkiləri / Gəncə-Qars baytarlıq simpoziumun materialları. Gəncə, 2003, s. 304-307.
2. Əlizadə V., Qocayev E., Musayeva A.A. və b. Kənd təsərrüfatında heyvan və bitki xəstəliklərinə qarşı tətbiq olunan dərman bitkiləri. Bakı, 2016, 48 s.
3. Qasimov M., Məmmədov T. Fitoterapiya. Bakı: Elm, 2014, 302 s.
4. Məhərrəmov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunların kompleks helminth faunasının formalaşma xüsusiyyətləri, mədə-bağırsaq nematodlarına qarşı antihelminth bitkilərin tətbiqi və onların toksikoloji qiymətləndirilməsi: Biol. elm. dok. ... diss. avtoref. Bakı, 2011, 41 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
7. Талыбов Т.Г., Мамедов И.Б. Перспективы использования лекарственных растений при гельминтозах животных в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. Электронный журнал, Россия, Нижневартовск, 2017, № 9 (21), с. 21-25.
8. Эюбов И.З., Шириев Ф., Алишзаде С.Д. Влияние папоротника орлянка на организм кроликов / Актуальные вопросы профилактики и ликвидации заразных и незаразных болезней животных: Тематический сборник трудов АЗНИВИ. Баку, 1991, s. 121-125.

Сакинэ Валиева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Проведенные опыты показали, что соки и отвары этих растений (тысячелистник, борщевик) губительно влияют на половозрелые остертагии. В опытах на естественно инвестированных стронгилятами овцах самым эффективным оказалось сочетание тысячелистника обыкновенного и борщевика соснового. При подаче животным этой смеси в течение 15 дней интенс-эффективность достигла 90%, а экстенс-эффективность – 54%. Высокую эффективность показал борщевик, который применялся в виде травяной муки по 15 г на голову в течение 15 дней. Экстенс-эффективность борщевика равнялась 48,3% и 82,6%. Эффективность одновременной подачи зверобоя обыкновенного и пижмы обыкновенной также была заметна, особенно высокой оказалась экстенс-эффективность (83,4%). По сравнению с тысячелистником обыкновенным и борщевиком, менее эффективной оказалась комбинация бессмертника песчаного со зверобоем обыкновенным.

Ключевые слова: Нахчыван, лекарственные растения, кокцидиозы, вяжущие вещества, антигельминты.

Sakina Valiyeva

APPLICATION OF PERSPECTIVE HERBS IN CATTLE BREEDING AND POULTRY FARMING IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The made experiments showed that juice and boil these plants (yarrow, cow-parsnip) perniciously influences mature ostertagia. In experiences on the sheep that are naturally invested by strongilides the combination of a ordinary yarrow and a cow-parsnip pine was the most effective. When giving the mix to recycled an animal urchin 15 days, 90% and extens-efficiency – 54%. The high efficiency was shown by a cow-parsnip which was applied in the form of grass meal on 15 g on the head within 15 days. Extens-efficiency a cow-parsnip 48,3% and 82,6% equaled. The efficiency of simultaneous giving a ordinary St. John's Wort and ordinary tansies was also noticeable, it was especially high ekstens-efficiency (83,4%). In comparison with a ordinary yarrow and a cow-parsnip, effective it was to exchange a combination of an immortelle sandy with a ordinary *Herba hyperici*.

Keywords: Nakhchivan, medicinal plants, coccidiosis, astringents, antihelminths.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

HÜSEYN RƏSULZADƏ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ORNİTOFAUNASININ QAZKİMİLƏR (ANSERIFORMES) DƏSTƏSİ

Qazkimilər geniş yayılmış quş dəstəsidir və Yer kürəsinin mülayim qurşaqlarındakı ekosistemlərdə mühüm rol oynayırlar. Bu dəstəyə aid bəzi növlər isə mühüm ovçuluq təsərrüfatı əhəmiyyətinə malikdir. Azərbaycanda qazkimilər dəstəsinə 1 fəsilə və 13 cinsə mənsub 31 növ daxildir. Aparılmış ornitoloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-də su-bataqlıq quşları hələlik 11 dəstə, 21 fəsilə, 52 cinsə mənsub 83 növlə təmsil olunmuşdur. Qazkimilər dəstəsi su-bataqlıq quşlarının böyük dəstəsindən olub, Naxçıvan MR-də 1 fəsilə, 7 cinsə mənsub 18 növdən ibarətdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, dəstə, qazkimilər, fauna, Araz çayı.*

Onurğalı heyvanlar içərisində quşlar növ sayına görə balıqlardan sonra ikinci zəngin sinifdir. Quşlar aktiv onurğalı heyvanlar olub, təbiət və insan həyatında böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Onlar özlərinin gözəl görünüşləri, məlahətli səsləri ilə böyük estetik əhəmiyyət kəsb edərək təbiəti bəzəyirlər. Qədim zamanlardan başlayaraq quşlar ovçuluq obyektinə olmuş, toyuq, ördək, qaz, hindtoyuğu, göyərçin və s. çoxsaylı cinslərin yaradılmasına başlanğıc vermişdir [11, s. 29].

Qazkimilər dəstəsinə daxil olan quşların dimdiyi yastı və ucu qalınlaşmış olur. Dimdiyin yanlarında və dilin üzərində olan qərni lövhəciklər suyu süzməyə imkan verir. Ayaqları gödəkdir, ön barmaqları arasında üzmə pərdəsi vardır. Lələk örtüyü sıxdır, yaxşı uçuş, üzür, bəzi növləri suya cuma bilirlər. Amma yerdə çətin gəzir. Nəsil vermək üçün daimi cütlər əmələ gətirirlər (qazlar, qu quşları). Kürt yatıb bala çıxarmaq və onları gəzdirmək adətən ana quşun öhdəsinə düşür. Su yaxınlığında yerdə, bəzi növlər ağac koğuşunda və torpaqda başqa heyvanların köhnə yuvalarında yuvalayırlar. Kürt quş öz lələklərini yolub yuvaya döşəyir və çıxıb ov dalınca gedərkən bu lələklərlə yumurtanın üstünü örtüb gizlədir. Balası yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, üzəri yumşaq embrion lələkləri ilə örtülü olur, onun bədənini quruyan kimi yaxşı qaçır və üzə bilir, sərbəst yemlənir. Qazkimilər lələklərini dəyişərkən çalma lələklərini birdən tökür və bu vaxt uça bilmədiyi üçün üzüb suyun dərin yerlərinə gedirlər [1, s. 321].

Bu dəstəyə istər xarici görünüşünə, istərsə də ekologiyasına görə kəskin fərqlənən 2 yarımdəstə daxildir. Palamedeylərin yalnız 2 cinsi və 3 növü olub xarici görünüşü daha çox toyuqkimiləri xatırladır və Cənubi Amerikada yaşayırlar.

Bütün qalan qazkimilər, qazkimilər yarımdəstəsinə mənsub olub yeganə iri ördəklər fəsiləsi (170-ə yaxın növ və 56 cins) vardır. Qazkimilər hər iki dəstənin əlamətlərinə malik olan qızılgaz vasitəsilə leyləkkimilərə daha yaxındırlar [2, s. 270].

Qazkimilər dəstəsinə daxil olan quşlar həyat tərzinə görə su ilə sıx bağlı olub su və ya suyanı bitkilərlə qidalanırlar. Qazlar sudan yalnız istirahət və çoxalma məqsədləri üçün istifadə edərək çox vaxt quruda yemlənirlər. Bəzi növlər 40 m-ə qədər dərinliyə

yaxşı baş vurur və suyun altında 3,5 dəqiqə qala bilirlər. Suda balıq, onurğasızlar, bitkilər və ya lili süzməklə qidalanırlar.

Quşlar sinfinin qazkimilər dəstəsini ənənəvi olaraq 3 böyük qrupa bölürlər: quşları, qazlar və ördəklər. Qu quşları dekabrda uçub gəlir, fevralın sonu martda isə uçub gedirlər. Sərt qışlarda onlar yemsizlikdən çox zəifləyir və uçub getmə martın sonuna qədər ləngiyir. Qu quşları yalnız bir cüt əmələ gətirirlər və bütün ömür boyu birgə yaşayırlar. Qarşı tərəf yalnız cütün biri həlak olduqda dəyişdirilə bilər. Bu da bütün hallarda baş vermir, cavanlar valideynləri ilə bir ildən az olmayaraq yaşadıqdan sonra baş verir. Çox vaxt isə daha uzun müddət qalırlar. Onları asanlıqla fərqləndirmək olur. Belə ki, yaşlı fərdlər yalnız 3-4 yaşında ağ rəngdə olur, buna qədər isə qonurumtul olur. Dişi yuvanı qamışlığın dərinliyində qurur. 7-9 yaşılımtıl-zeytuni, kürtyatmanın sonunda isə sarımtıl-ağ yumurta qoyur. Kürtyatma 35 günə yaxın çəkir. Yumurtaqoyma aprelin sonu-mayın əvvəllərində başlayır, körpələr isə 4 aylığında qanad açır. Uçuş qabiliyyətini itirməklə tam tükəyişmə iyul-avqustda, kontur və sükan lələklərinin dəyişməsi isə sentyabr-dekabrda baş verir. Qu quşları boynunun bütün uzunluğu boyu başlarını suya salaraq sualtı bitkilərlə qidalanırlar [2, s. 272].

Fısıldayan və kiçik qular Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabına salınmışdır. Hələ 20 il öncə çox nadir olan birinci növ indi xeyli artmış və inkişaf edən növlərdən birinə çevrilmişdir. Çoxalma dövründə qular xüsusən aqressiv olur və başqa quşlara qarşı dözümsüzlük göstərirlər. Qu quşları uçan quşlar arasında ən iriləri olub (dovdaqlarla birlikdə) çox gözəldirlər və yaşadıkları yeri bəzəyirlər. Onları istər qışlamada, istərsə də yuvalamada qorumaq lazımdır.

Qu quşlarından fərqli olaraq qazların dimdiyi və boynu orta uzunluqda, ördəklərdən fərqli olaraq isə nisbətən uzun ayaqları vardır. Qazlar cinsinin bütün növləri tutqunboz, bəzi yerlərdə ağ (qanadların altı, quyruğunun altı və s.) rəngdə olur. Bu qazları səslərinə görə asanlıqla fərqləndirmək olur [5, s. 119].

Azərbaycanda yalnız boz qaz yuvalayır. Artıq martın ortalarında çoxalan cütlər yuvalama yerlərini tutur. Yuvalar çətin keçilən su bitkiləri cəngəlliklərində qurulur. Aprelin ortalarında yuvada yumurtaları aşkar etmək olar. Kürtyatma 27-28 gün çəkir. İyun-avqustda qazlar lələklərini dəyişir. Cavanlar ilk yazda yaşlıların rəngini alsa da çoxalmağa görünür öz həyatlarının ikinci yazından tez başlamırlar. Qu quşları kimi qazlar da bütün həyat boyu davam edən cütlər əmələ gətirirlər. Cavanlar demək olar ki, öz cütlərini əmələ gətirənə qədər valideynlərlə bir yerdə yaşayırlar. Tük dəyişmədən sonra qaz ailələri 100-200 və daha artıq fərddən ibarət olan sürülər əmələ gətirir. Çox ehtiyatlı quş olub, bir qayda olaraq adamı 200-300 metrə yaxına buraxmırlar.

Qazların ekoloji xüsusiyyətləri üzündən bu quşların sayını müəyyən etmək çox çətinidir. Gecələr suda və ya su bitkiləri arasında yatır, gündüzlər isə taxıl tarlalarında və ya bəzi su bitkilərinin toxumları ilə yemlənir. Qaz sürülərinin ərazi üzrə güclü şəkildə dağılması onların sayını müəyyən etməyi çətinləşdirir [2, s. 275].

Ördəkləri qazlardan və qu quşlarından kəskin fərqləndirən bir sıra cəhətlər vardır: bunların boyunları və ayaqları nisbətən gödəkdir, yerdə yanlarını basa-basa, dalğıcılar isə çox çətinliklə yeriylər. Belə ki, onların ayaqları su altında üzməyə uyğunlaşmışdır. Ördəklərdə cinsi dimorfizm səciyyəvidir: erkəklər bir qayda olaraq parlaq, nəzərəçarpan, dişilər isə demək olar ki, bütün növlərdə bozumtul-qəhvəyi, yekrəng olurlar. Bir dəfə yayda əsas, ikinci dəfə isə payızda və qışlamanın əvvəlində nigahönü tük dəyişməsi baş verir. Bu zaman erkəklər öz parlaq nigah bəzəyini dəyişir və artıq qışlamada cütlər əmələ gəlir. Yazda həmin cüt dişinin vətəninə uçur və yumurta qoyandan sonra (adətən berrəngli zeytuni və ya qonurumtul çalarlı 8-12 ədəd) erkək onu tərk edir. Dişi

balaları təkbaşına böyüdür. Görünür, erkəyin ayrılması zəruridir. Belə ki, onun parlaq rəngi yırtıcıları yuvaya və balalara asanlıqla cəlb edə bilərdi. O biri qış quşlar yeni cüt əmələ gətirirlər. İri növlər 26-28, xırda növlər isə 22-24 gün kürt yatır. Yuvalama apreldən başlayaraq dişilərin tükəyişməsinin başlamasına qədər – iyulda, bəzi növlərdə isə iyulun sonu-avqustda başa çatır. Erkəklər balalarla məşğul olmadığından 20-25 gün əvvəl tük tökür [2, s. 277].

Naxçıvan Muxtar Respublikası ornitofaunasının zənginliyinə görə Azərbaycanın digər ərazilərindən heç də geri qalmır. Bu sahədə T.H.Talibov, H.M.Novruzov, E.H.Sultanoğlu və A.F.Məmmədov Naxçıvan Muxtar Respublikasının ornitofaunasının öyrənilməsində böyük işlər görmüşlər. A.F.Məmmədov tərəfindən ərazidə 265 növ quşun yayıldığı göstərilmişdir. Aydın olmuşdur ki, bölgədə yuvalayan quşlar əksəriyyəti təşkil edib 177 növü əhatə edir [3, s. 173-179; 4, s. 119-131; 11, s. 28-44].

Son dövrlər üçün A.F.Məmmədovun Naxçıvan MR-in ornitofaunasına həsr olunmuş ciddi tədqiqatları vardır. O, ərazi üçün onlarca yeni növlər vermiş, eyni zamanda Qafqaz və Azərbaycan ornitofaunasına əlavələr etmişdir. Ornitospektri işləyərkən A.F.Məmmədovun materialları nəzərə alınmışdır. A.F.Məmmədov apardığı tədqiqatlarda su-bataqlıq quşlarına və eləcə də qazkimilər dəstəsinə böyük yer vermişdir [11, s. 30].

2018-ci ilin fevral ayından Naxçıvan Muxtar Respublikasının su-bataqlıq quşları ilə bağlı aparılmış tədqiqatlarda xeyli sayda məlumat əldə edilmiş, su-bataqlıq quşlarına daxil olan qazkimilər dəstəsinə daxil olan istifadə perspektivli quşlar dərinlən öyrənilmişdir. Aydın olmuşdur ki, qarğı və qamışla örtülü ən böyük sulu ərazilər quşların miqrasiya yolu üzərində yerləşən Araz su anbarı və Araz çayı boyu sahələrdir.

T.H.Talibov və A.F.Məmmədovun apardığı tədqiqatları və bir sıra ədəbiyyat məlumatlarını ümumiləşdirdikdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının qazkimilər dəstəsinin taksonomik spektri aşağıdakı kimi olur:

Classis: Quşlar – *Aves*

1. Ordo: Qazkimilər – *Anseriformes*

1. Familia: Ördəklər – *Anatidae*

1. Genus: Qaz – *Anser* Briss., 1760

1. (1) Boz qaz – *Anser anser* Linnaeus, 1758

2. (2) Ağqaz – *A. erythropus* Linnaeus, 1758

3. (3) Ağalın qaz – *A. albiflorus* Scopoli, 1769

2. Genus: Qulələk, Ququşu – *Cugnus* Besh., 1803

4. (1) Harayçı qulələk – *Cugnus cugnus* Linnaeus, 1758

3. Genus: Anqut – *Tadorna* Ok., 1817

5. (1) Qırmızı anqut (ördək) – *Tadorna ferruginea* Pall., 1764

6. (2) Ala anqut (ördək) – *T. tadorna* Linnaeus, 1758

4. Genus: Ördək – *Anas* Linnaeus, 1758

7. (1) Yaşılbaş ördək – *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758

8. (2) Fitci ördək (cürə) – *Anas crecca* Linnaeus, 1758

9. (3) Boz ördək – *Anas strepera* Linnaeus, 1758

10. (4) Marek ördək (fiyu) – *Anas penelope* Linnaeus, 1758

11. (5) Bizquyruq ördək – *Anas acuta* Linnaeus, 1758

12. (6) Cırıldayan ördək (cürə) – *Anas querquedula* Linnaeus, 1758

13. (7) Enliburun ördək – *Anas clypeata* Linnaeus, 1758

14. (8) Mərmər ördək (cürə) – *Anas angustirostris* Menetr., 1832

5. Genus: Qaraördək – *Aythya* Boie, 1822

15. (1) Qırmızıbaş qaraördək – *Aythya ferina* Linnaeus, 1758

16. (2) Ağgöz qaraördək – *A. nyroca* Guld., 1770

6. Genus: Göydimdik – *Oxyura* Bon., 1828

17. (1) Adi göydimdik – *Oxyura leucocephala* Scop., 1769

7. Genus: Pazdimdik – *Mergus* Linnaeus, 1758

18. (1) Nazik pazdimdik – *Mergus albellus* Pall., 1758

Hal-hazırda Naxçıvan Muxtar Respublikasında qazkimilər dəstəsi 1 fəsilə və 7 cinsə mənsub 18 növlə təmsil olunmuşdur. Tədqiqatlarımız bundan sonra da davam edəcək və gələcəkdə qazkimilər haqqında daha da ətraflı məlumat veriləcəkdir. Qazkimilərin qorunması və artırılması üçün hər yerdə yaşayış yerlərini – su-bataqlıq sahələrini qorumaq lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov H.S., Mustafayev Q.T., Məmmədova S.Ə., İsmayılov R.Ə. Onurğalılar zoologiyası. Bakı: Təhsil, 1999, 460 s.
2. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Onurğalılar. III c., Bakı: Elm, 2004, 619 s.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu qurşağının ornitofaunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 173-179.
4. Məmmədov A.F. Mühüm ornitoloji ərazilər: Naxçıvan. Naxçıvan: Tusi, 2014, 150 s.
5. Mustafayev Q.T., Məhərrəмова N.A. Ornitologiya. Bakı: Çasqoğlu, 2005, 444 s.
6. Sultanov E.H., Məmmədov A.F. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri. I c., Abşeron-Qobustan, Kür-Araz ovalığı, Naxçıvan, Bakı: Victory, 2010, 139 s.
7. Sultanov E.H., Kərimov T.Ə., Ağayeva N.Ç., Talıbov Ş.T. Azərbaycanın su-bataqlıq quşlarını qoruyub saxlayaq. Bakı: Səda, 2002, 138 s.
8. Talıbov T.H., Novruzov H.M. Naxçıvan MSSR-də nadir və ya məhv olmaq təhlükəsi altında olan quşların vəziyyətinin və areallarının öyrənilməsi / “Nax. MSSR-in maddi və mənəvi sərvətləri və elmi-texniki tərəqqi” Respublika konf. materialları. Naxçıvan, 1987, s. 34.
9. Talıbov T.H., Novruzov H.M. Onurğalılar zoologiyası üzrə çöl tədris-təcrübələrinin aparılması (quşlar və məməlilər): Metodik vəsait. Bakı: Az. SSR Ali və OİT Nazirliyi. Az. Politeknik İnstitutu nəşriyyatı, 1988, 56 s.
10. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
11. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 68 s.
12. <http://www.worldbirdnames.org/>

Гусейн Расулзаде

ОТРЯД ГУСЕОБРАЗНЫЕ (*ANSERIFORMES*) ОРНИТОФАУНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гусеобразные – широко распространенный отряд птиц в мире, виды отряда имеют особое биологическое значение в экосистемах тёплых поясов. Выявлено, что отряд гусеобразные фауны автономной республики представлен 18 видами, 7 родами и одним семейством, что составляет около 60% гусиных (31 вид) Азер-

байджана. Представители отряда обильно распространены по левому берегу Аразского водохранилища, приаразскому заказнику и другим водно-болотным угодьям. Охрана гусиных видов заключается в сохранении первичного состояния водно-болотных угодий в автономной республике.

Ключевые слова: *Нахчыван, отряд, вид, гусеобразные, фауна, река Араз.*

Hussein Rasulzadeh

THE ORDER OF ANSERIFORMES IN ORNITOFUNA OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Anseriformes is a spread widely order of birds and play an important role in the ecosystems of the temperate zone of Earth. Some of the species belonging to this order are of great importance for hunting farms. In Azerbaijan the anseriformes order consists of 31 species belonging to 1 family and 13 genera. According to the result of ornithological studies, in Nakhchivan AR waterfowl are represented by 83 species belonging to 11 orders, 21 families and 52 genera thus far. Anseriformes order is one of the big orders of waterfowl and consists of 18 species belonging to 1 family, 7 genera in Nakhchivan AR.

Keywords: *Nakhchivan, order, anseriformes, fauna, Araz river.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SEVİLƏ RÜSTƏMOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: sevile89.89 mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA BAL ARILARININ ASPERGİLLYOZU, PROFİLAKTİKA VƏ MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Məqalədə Aspergillus cinsinə məxsus olan göbələklər tərəfindən törədilən aspergillyoz xəstəliyinin epizootologiyası, morfolojiyası, bioloji xüsusiyyətləri və onlara qarşı aparılan profilaktik mübarizə tədbirlərindən bəhs edilir. Xəstəlik törədicisi bala keçdiyi üçün xəstəlik olan pətəklərin balı süzülməməli və istifadə edilməməlidir. Çünki, balla birlikdə alınan xəstəlik törədicisi insanlarda ağız və diş əti iltihablarına, ishala, xronik qranulomatoz sinusitə, gözün buynuz qışasının iltihabına, dəri aspergillyozuna və sümük iliyi iltihabına səbəb olur.

Açar sözlər: arıların aspergillyozu, diaqnostika, profilaktika, mübarizə tədbirləri, baytar-sanitar.

Aspergillyoz (daşlaşmış sürfə) – sürfə və yaşlı arıların infeksiya xəstəliyidir. Aspergillərin bir çox növləri insanların, heyvanların, həşərat və bitkilərin təhlükəli xəstəliklərini törədir [1, s. 77].

Aspergill cinsi ilk dəfə 1729-cu ildə P.A.Mixeli tərəfindən qeyd edilib. Cinsin xarakterik əlamətləri və xüsusi növlərinin daha dəqiq tədqiqi C.Wermer (1889) ilə bağlıdır. Aspergillərin həm cins, həm qrup və həm də ayrı-ayrı növlərinin xarakterik əlamətlərinin dəqiq təyininin monoqrafiya kimi ilk işlənməsi C.Thom et al. (1925) aiddir. Bu işdə o, 69 növ aspergillərin xarakteristikasını vermişdir (5, s. 2-29).

Aspergillus Mich cinsinə məxsus göbələklər yüksək metabolik fəallığa və adaptasiya qabiliyyətinə malikdir. Bu göbələklər müxtəlif yerlərdə, əsasən isti iqlimi olan regionların torpaqlarında geniş yayılmışdır [8, s. 137].

Daş xəstəliyi (Stonebrood) – xəstəlik törədicisi bala keçdiyi üçün xəstəlik olan pətəklərin balı süzülməməli və istifadə edilməməlidir. Çünki, balla birlikdə alınan xəstəlik törədicisi insanlarda ağız və diş əti iltihablarına, ishala, xronik qranulomatoz sinusitə, gözün buynuz qışasının iltihabına, dəri aspergillyozuna və sümük iliyi iltihabına səbəb olur [2, s. 19-28].

Göbələklər arasında mikotoksinlər ayırd edən əsasən *A. flavus* olan *Aspergillus* cinsinə aid mikromisetlər aparıcı yer tutur. Onlar insan və heyvan mikotoksikozlarının səbəbi hesab olunur. *A. flavus* mikotoksininin mutagen və teratogen təsirləri, onların aydın hepatotrop və kanserogen effektləri, DNT sintezini, eukariot hüceyrələrinin RNT-sini, immunoqlobulinlərin və s. təsirini ləngitmək qabiliyyəti müəyyənləşdirilmişdir. Mikotoksinlər makroorqanizmdə bağırsaqla qarşılıqlı təsirdə olur ki, bu da onların enterotoksik təsiri ilə bağlıdır [6, s. 167-168].

Göbələklər zərif hiflərdən ibarət olub, miseli ilə birləşərək sporlarla çoxalır. Hifləri adi gözlə görmək mümkün olsa da, onun hissələrini yalnız mikroskop altında görmək mümkündür. Göbələyin sporları süd vasitəsilə sürfə tərəfindən udulur və bağırsaqlarda inkişaf edir. Burada o, arının bütün toxuma və orqanlarına nüfuz edir və sonda arının

bütün bədənini örtür. Göbələk arının toxuma və orqanlarını parçalayır. Arı sürfələrinin inkişafı əsasən gəlincik mərhələsinə qədər, bəzən də tez tələf olur [7, s. 40].

Xəstəlik əsasən yaz mövsümü ayrı-ayrı ailələrdə sporadik halda baş verir [4, s. 55]. Risk qrupuna ilk növbədə arıçılar, baytar və tibb həkimləri, laboratoriya mütəxəssisləri və başqaları aiddir.

Aspergillyozun alimlər tərəfindən ətraflı təsvir edilməsinə baxmayaraq, onun tibbi-baytarlıq problemi olduğu, diaqnostika, profilaktika və mübarizə tədbirlərinə verilən baytar-sanitar tələblərin mühüm əhəmiyyət daşıdığı aktuallığı ilə seçilir.

Aspergillyoza diaqnoz kompleks üsulla: epizootoloji verilənlər, kliniki əlamətlər və mikoloji müayinənin nəticələri əsasında təsdiqlənir. Mikoloji müayinə öz növbəsində arı və artımların mikroskopiyası və törədicinin qida mühitlərində əkilməsinə əsaslanır [2, s. 7; 4, s. 56].

Elmi-tədqiqat işi 2017-ci ilin payız, qış və 2018-ci ilin yaz ayları Sarı Qafqaz arı cinsinin Naxçıvan populyasiyası üzərində aparılmışdır. Naxçıvan MR-in müxtəlif ərazilərindən – 7 rayonunun düzənlik, dağətəyi və dağlıq zonalarında saxlanılan arıxanalarından, hər zonadan 3 nümunə olmaqla 9 orta nümunə, birlikdə 63 material götürülmüşdür.

Laboratoriyaya təqdim edilmiş patoloji materialın müayinə qaydası aşağıdakı sxem üzrə aparılır:

- a) şan və arı ölüsünə xarici (vizual) baxış;
- b) sürfə və arılara lupa ilə baxılması və xəstə olanların seçilməsi;
- c) sürfə və yaşlı arıların yarılməsi;
- ç) yaxmalara mikroskopla baxılması;
- d) qida mühitlərinə əkmə;
- e) kultural-biokimyəvi xassələrin öyrənilməsi;
- ə) seroloji və patogen xassələrin öyrənilməsi.

Aspergillyoza şübhə olduqda laboratoriyaya tələf olmuş arı (arı 50 ədəd) və ölmüş sürfələrlə birlikdə şan (10×25 sm) göndərilir. Material tıxacla bağlanan steril bankada çatdırılır. Arı və sürfələrin mikroskopik müayinəsini apardıqda onlar Petri kasasına qoyulur. Bədənin səthində göbələyin xarakterik spor daşıyıcılığını (konidial başcıqları) aşkar etmək üçün mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında baxılır. Ondan sonra göbələyi öyrənmək məqsədilə böyük ölçüdə baxmaq üçün preparat hazırlanır. Tələf olmuş arı sürfələri və şanların səthindən qaşıntı götürülür. Spirt, su və qliserinin bərabər hissədə qarışığından ibarət bir damcı əşya şüşəsi üzərinə qoyulur və həmin qaşıntı damlaya yerləşdirilərək, örtük şüşəsi ilə örtülür və göbələyin olması təyin edilir.

Törədicinin əkmədən ayrılması üçün cəsədin hissəcikləri, habelə bağırsaq Petri kasasında Çapek aqarına yerləşdirilir. Bakterial inkişafın qarşısını almaq üçün mühitə antibiotik (penisillin – 50 TV/ml, streptomisin – 100 TV/ml) əlavə olunur. Əkmə 25-30°C temperaturda davam etdirilir. 3-4 gündən sonra *Asper. flavus* göbələyinin yaşıl-sarı koloniyalarının kiçik dənəvər formada kənarlarında hava miselilərinə malik inkişafı aşkar edilir. Miseli ağ və ya sarı rəngli olmaqla ondan sonlarında 10-40 mkm diametrində dairəvi şişkinliklərə və ya qabarcıqlara malik 400-1000×5-15 mkm ölçüdə çoxlu konidiya daşıyıcıları çıxır. Qabarcıqlarda radial bircəfli və ya ikicəfli 3-6 mkm diametrdə zəncir formasında yerləşmiş konidiyalardan ibarət steriqmalar əmələ gəlir.

Çapek aqarı hazırlamaq üçün 94,0 qr poroşok (saxaroza) 1000 ml suda həll olunur. Hissəciklərin tam həll olması üçün qaynadılır. Müvafiq qaba doldurulur. Avtoklavda 1,1 atmosfer təzyiqə 121°C temperaturda 20 dəqiqə müddətində sterilizasiya olunur.

Göbələyin bağırsaqlardan ayrılması üçün arıların xitin örtüyünün səthi 70%-li spirtlə işlənir, steril distillə suyu ilə yuyulur, bundan sonra göz pinseti və qayçı ilə bağırsaq çıxarılaraq mühitin səthinə yerləşdirilir.

Patoloji materialdan ibarət əkmələrdən tünd-yaşıl koloniyalara malik *Asper. Fumigatus*, qara-qəhvəyi koloniyaları olan *Asper. niger* və başqa göbələklər də ayırd edilir.

Aspergillyoza laboratoriya diaqnozu o vaxt təsdiqlənir ki, arı və artımlarda xarakterik dəyişikliklər və onlardan hazırlanmış preparatlarda xəstəlik törədicisi aşkar edilsin və ya hətta arılarda xarakterik dəyişiklik olmadıqda belə törədicinin kulturası ayırd edilsin.

Nümunələri Çapek aqarında əkdik. *Asper. flavus* göbələyinin yaşıl-sarı koloniyalarının inkişafını aşkar etdik. Miselilərin 3 gün ərzində sarı rəngli 20 mkm diametrində qabarcıqlara malik 500×10 mkm ölçüdə konidiya daşıyıcılarının inkişafını müəyyənləşdirdik.

Xəstəlik aşkar olunduqda arıxanaya məhdudiyyət qoyulur və ciddi sürətdə baytar-sanitar tədbirlərə əməl olunur.

Arıxana quru və yaxşı işıqlanan yerdə quraşdırılır. Kifayət qədər zülali və karbohidratlı yemlə təmin olunan və yaxşı isidilən güclü arı ailələri saxlanılır. Təknələrdə təmizlik təmin olunur. Arı ailələrinin inkişafını tənzimləyən və xəstəlikləri profilaktika edən antibiotiklərdən istifadə olunmur.

Törədicinin tez və asan yayılmasını və onun arıçılar üçün təhlükəli olduğunu nəzərə alıb, artım və yaşlı arıların kütləvi yoluxması hallarında, xəstəliyin kliniki əlamətləri olan arı ailələri kükürd qazı ilə məhv edilir, bundan sonra döşək, dəsmal çərçivə və arılar yandırılır. Pətək və avadanlıqlar mexaniki təmizlənmədən sonra 5%-li formaldehid məhlulu ilə zərərsizləşdirilir. Pətlər olan yerin torpağı 10l/m² olmaqla 4%-li formaldehid məhlulu ilə işlənir, sonra 10-15 sm dərinlikdə qazılır.

Monklavit-1 preparatı funqisid təsirə malik olduğu üçün son illər onun arıçılıqda tətbiqinin səmərəliliyi öyrənilir.

Əgər dezinfeksiyaedici məhlul yoxdursa, onda termofendən istifadə etmək olar. Termofen od püskürmədiyi üçün pətlərin yanma imkanının olmaması, habelə temperaturun 50°C-dən-800°C-dək qalxması pətlərin dezinfeksiyasını asanlaşdırır. Zərərsizləşdirilmədən sonra pətək və digər avadanlıqlar su ilə yuyulub qurudulur. Təkrar yoluxmanın qarşısının alınması üçün təmiz pətlər çıxdaş edilmişlərdən ayrı saxlanılır. Ölmüş arılar, pətəyin və yuvanın ətrafından toplanan zibil yandırılır.

Xəstəlik törədiciləri olan pətlərdən alınmış bal emal və istifadə edilməməlidir. Digər arıçılıq məhsulları – çiçək tozcuğu, vərəmum, ana arı südü və s. də aspergillyozla xəstə arı ailələrindən toplanmamalıdır. Mum bir atmosfer təzyiqində 30 dəqiqə müddətində avtoklavda zərərsizləşdirilir.

Şəxsi profilaktika qaydalarına əməl olunmalıdır. Göbələklə təmasda olarkən əlcəklə işləməli, sonra əllər yuyulmalı, ağız, burun və gözlər qorunmalıdır. İmmuniteti zəif insanlar (ağır xəstələr, hamilə qadınlar, virus hepatiti daşıyıcıları və digər xəstələr) kiflənməmiş göbələklə birbaşa təmasda olmamalıdırlar. Məhdudiyyət xəstəlik ləğv edildikdən və son dezinfeksiya işi aparıldıqdan sonra təsərrüfatdan götürülür.

ƏDƏBİYYAT

1. Məhərrəmov S.H., Təhrov Ə.S., Rüstəmli Y.M. və b. Bal arısının xəstəlikləri və zərərvericiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 240 s.
2. Güzerin E. Artvin yöresindeki bal arılarının (*Apis mellifera* L.) mikrobiyal və parazitər hastalıklar yönünden incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, 2013, 98 s.

3. Бородулина, И.В. Болезни пчел: диагностика, профилактика, лечение: Учеб. пособие. Красноярск: Красноярск. гос. аграр. ун-т, 2014, 120 с.
4. Гробов О.Ф. и др. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник. Москва: Агропромиздат, 1987, 335 с.
5. Мукминов М.Н. Микозы медоносных пчел. Лечение и профилактика. Казань: Казанский ун-т, 2018, 103 с.
6. Потатуркина-Нестерова Н.И., Тарарак Т.Я. Энтеротоксическое действие метаболитов микромицетов *Aspergillus flavus*. / Успехи медицинской микологии, т. I, глава 4, Москва: Нац. акад. микол., 2003, с. 167-168.
7. Поль Ф. Болезни пчел. Диагностика и лечение / Пер. с нем. М.Беляева. Москва: ООО Астрель, 2004, 199 с.
8. Хмельницкая И.И., Винокурова Н.Г., Баскунов Б.П., Аринбасаров М.У. Грибы рода *Aspergillus*: распространение, синтез микотоксинов / Успехи медицинской микологии. Т. I, глава 4, Москва: Нац. акад. микол., 2003, с. 137.

Севиля Рустамова

АСПЕРГИЛЛЕЗ ПЧЕЛ, ПРОФИЛАКТИКА И МЕРЫ БОРЬБЫ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье приведены сообщения по токсичности гриба *Aspergillus* и его опасности для человека, животных и пчел. Указаны правила отбора образцов и их отправки в ветеринарную лабораторию, схема постановки диагноза, выделение культуры возбудителя и на основании комплексного метода окончательная постановка диагноза. Комплексный метод включает в себя эпизоотологические данные, клинические признаки и результаты микологического исследования. Кроме того, в работе исследованы ветеринарно-санитарные требования, предъявляемые при постановке диагноза и при проведении профилактики и меры борьбы с аспергиллезом пчел.

Ключевые слова: аспергиллез пчел, диагностика, профилактика, превентивные меры, ветеринарно-санитарный.

Sevila Rustamova

ASPERGILLOSIS OF BEES, PREVENTIVE AND PROTECTIVE MEASURES IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

In this research is given information on the toxicity of the fungus of *Aspergillus*, and its dangerous for the human being, the animals and bees. The selection rules and their dispatch to veterinary laboratory, diagnosis schedule, liberation growth of causative agent and basis of complex method to final setting of the diagnosis have been specified. The complex method includes epizootological data, the clinical sign and results of mycological research. Besides, in the work of the veterinary and sanitary demand for setting of the diagnosis and carrying out of prophylaxis and control measures for aspergillosis of bees.

Keywords: aspergillosis of bees, diagnostics, prophylaxis, preventive measures, veterinary-sanitary.

(Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ИЛАХА МАНСИМОВА

Бакинский Государственный Университет

E-mail: ilaxamansimova@mail.ru

РОЛЬ СВОБОДНОЖИВУЩИХ ИНФУЗОРИЙ В ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ ОЗЕРА АГЗЫБИР (ДИВИЧИНСКИЙ ЛИМАН)

Известно, что озеро Агзыбир имеет большое значение, как место гнездования многих видов водно-болотных птиц, так и как место нереста целого ряда промысловых рыб. Общая площадь озера – более 1600 га. Водоем мелководный – максимальная глубина не превышает 2 м. В озеро впадают три реки (Шабранчай, Дивичай и Тахтакёрпючай), а вытекает только одна – Ярадахначай.

Ключевые слова: инфузория, биотоп, планктон, озеро Агзыбир.

Большая часть водных ресурсов питающих озеро Агзыбир рек в настоящее время используется в ирригационных целях. Связь с Каспийским морем существует только в период весенних водных паводков. Акватория озера Агзыбир покрыта участками, заросшими высшей водной растительностью. В прибрежной зоне много зарослей водорослей (*Chara sp.*), создающих оптимальные условия для формирования богатого биоразнообразия прибрежных фитоцилиоценозов.

Соленость в зависимости от сезонов от 7,2‰ до максимальной в весенний период связи с Каспием 10,3‰. Температура воды зимой 5,1 -6,3°, летом 27-31°, активная реакция среды pH нейтральная или чуть щелочная (7,1-7,6). В среднем содержание растворенного в воде кислорода 7,2-8,6 мг/л, лишь в некоторых местах летом падает до 5,3 мг/л.

По ряду гидрохимических факторов озеро Агзыбир для формирования высокого биоразнообразия свободноживущих инфузорий является оптимальным. Этому способствует и постоянное поступление биогенных элементов в результате метаболизма больших колоний птиц и гниющих органических остатков растительного и животного происхождения. До наших исследований работ, посвященных фауне свободноживущих инфузорий озера Агзыбир, было крайне мало [1, s. 110-200]. Автор приводит для этого водоема список 66 видов инфузорий. Данных по роли свободноживущих инфузорий в пищевых цепях озера Агзыбир вообще нет.

Исходя из вышеизложенного, нами, начиная с 2012 г., проводятся систематические специальные исследования свободноживущих инфузорий озера Агзыбир [5, s. 396-398; 7, s. 54-58]. В настоящей работе мы приводим результаты наших исследований по выяснению значения свободноживущих инфузорий в пищевых взаимоотношениях в условиях озера Агзыбир.

Материал и методика. Пробы с различных биотопов озера Агзыбир собирались в период 2012-2017 гг. Всего с 8 стационарных точек (рис. 1) нами было

собрано и обработано 230 проб. Кроме того, для выяснения роли свободноживущих инфузорий в питании других гидробионтов были поставлены лабораторные эксперименты в аквариумах, где подкрашенные красителем (нейтральный красный) инфузории использовались как пищевые объекты для мелких гидробионтов (в основном коловраток и ракообразных). Всего поставлено 25 опытов по 3 повторности каждый.

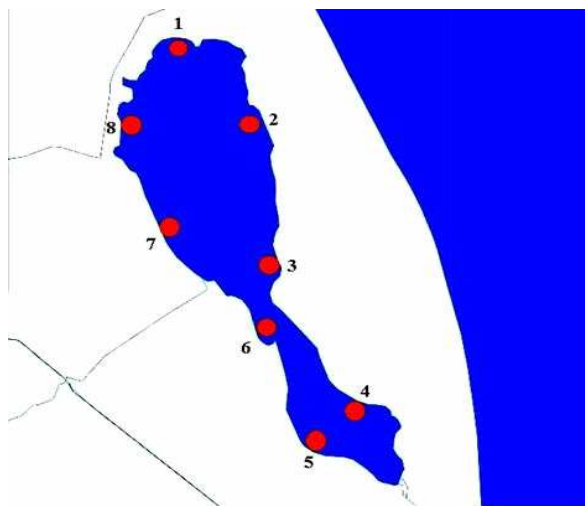


Рис 1. Точки сбора проб с акватории озера Агзыбир [7].

Для таксономической идентификации инфузории сначала рассматривались *in vivo* под микроскопом «Olimpus CX-41», а затем часть материала фиксировалась фиксатором Шампи или Буэна для дальнейшей импрегнации нитратом [6, s. 835] или протеинатом серебра [3, s. 134]. В качестве определителя использовались крупные монографии, в первую очередь [1, с. 210; 4, s. 256]. Для количественного учета использовались как традиционная методика подсчета инфузорий в камере Богорова, так и новейший метод подсчета с помощью цитометра «FlowCam» (США). Сравнение полученных двумя способами данных позволило получить более репрезентативные результаты. Гидрохимические показатели воды нами измерялись прибором «HoriBa» (Япония), позволяющим определять 11 параметров.

Результаты исследований. Всего в период 2012-2017 гг. нами был найден 161 вид свободноживущих инфузорий. Наименьшее видовое разнообразие наблюдалось в планктоне, где было зарегистрировано 42 вида. В бентосе на песчаном биотопе был отмечен 51 вид, а на заиленном песке – 76 видов. На иловых грунтах в биотопе серого ила нами отмечено 70 видов, в биотопе ила с растительными остатками наблюдалось максимальное видовое разнообразие – 85 видов, а на черном иле с участками сапропелевого было найдено 63 вида свободноживущих инфузорий. В биотопе перифитона нами были отмечены 65 видов, а в прибрежных зарослях водорослей (фитоцелиоценозах) всего найдено 78 видов. Естественно, для каждого из этих биотопов характерно свое сообщество бентических инфузорий. Проведенные параллельно исследования количественного развития как свободноживущих инфузорий, так и мелких многоклеточных гидробионтов, показали, что в их количественном развитии наблюдается определенная взаимосвязь.

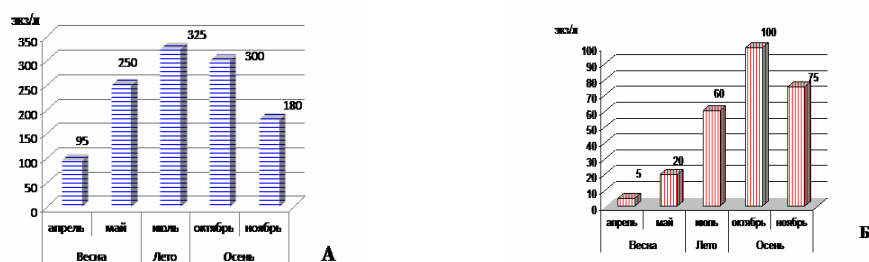


Рис. 2. Сезонные изменения общей численности свободноживущих инфузорий (А) и мелких многоклеточных гидробионтов (Б) (2014-2016 гг.).

На рис. 2 представлены сравнительные сезонные изменения общей численности инфузорий, а также коловраток совместно с мелкими ракообразными. Как видно на рис. 2, как у инфузорий, так и у многоклеточных гидробионтов с апреля по сентябрь наблюдается неуклонный рост общей численности. У инфузорий наивысшие показатели общей численности отмечались с середины лета по сентябрь и равнялись 300-325 экз/л. Общая численность мелких многоклеточных гидробионтов также постепенно увеличивалась с апреля по сентябрь, но резкое увеличение наблюдалось с лета по октябрь. Интересно, что в сентябре многоклеточные достигли максимальной численности (100 экз/л), лишь незначительно снизив ее в октябре (75 экз/л).

Более детальный анализ наших количественных данных показал, что увеличение общей численности инфузорий наблюдается примерно на 10-15 дней раньше, чем аналогичный рост у многоклеточных гидробионтов. Конечно, объяснять эту разницу только использованием в пищу многоклеточными гидробионтами свободноживущих инфузорий неверно, поскольку большинство как инфузорий, так и многоклеточных гидробионтов являются полифагами, потребляющими также и бактерий, и водоросли, и мертвую органику. Однако подобное запаздывание количественного развития многоклеточных не случайно и, видимо, может быть объяснено по крайней мере двумя факторами. Во-первых, как инфузории, так и мелкие гидробионты в большом количестве потребляют общие для них кормовые ресурсы – это, как уже отмечалось, и бактериофлора, и одноклеточные водоросли, и разлагающиеся остатки животных и растений. Таким образом, здесь наблюдается пищевая конкуренция за общие для обеих групп пищевые ресурсы. Кроме того, потребление в пищу коловратками, циклопами, дафниями и другими мелкими гидробионтами непосредственно инфузорий – давно доказанный факт, и это обстоятельство также надо учитывать. По нашему мнению, опережение инфузориями в количественном развитии многоклеточных гидробионтов объясняется отчасти и их намного большей скоростью размножения.

С другой стороны, осеннее более резкое снижение общей численности свободноживущих инфузорий видимо объясняется их более быстрой реакцией на изменение условий внешней среды, будь то снижение температуры или нехватка пищевых ресурсов. В этом плане реакция мелких многоклеточных более пролонгирована и позволяет им некоторое время после наступления неблагоприятных условий сохранять высокую численность.

Нами в лабораторных условиях были поставлены простейшие эксперименты по выяснению роли свободноживущих инфузорий в питании мелких многоклеточных гидробионтов. В опытах использовались в качестве инфузорного корма

культуры *Paramecium caudatum*, которые в различных концентрациях добавлялись в микроаквариумы с 10 особями коловраток *Asplancha sp.*, а также 10 особями дафний *Daphnia magna*. Коловратки и дафнии выдерживались перед кормлением инфузорным кормом в микроаквариумах без пищи от нескольких часов до суток.

Полученные результаты показали, что потребление инфузорного корма как коловратками, так и дафниями при прочих постоянных факторах (температура, растворенный кислород, pH) сильно зависит от концентрации в воде кормовых организмов. Так например, при концентрации в среде инфузорных клеток менее 150 экз/л в коловратках *Asplancha sp.* нами крайне редко наблюдались 1-2 проглоченные особи даже через 1 час экспозиции. Однако при концентрации в среде инфузорий более 350 экз/л уже через 15 минут экспозиции примерно у четверти особей *Asplancha sp.* просматривались окрашенные красителем инфузории. К сожалению, подсчет проглоченных клеток можно вести только в процессе непосредственного визуального наблюдения за коловратками, поскольку различить в их организме число проглоченных клеток практически невозможно. То же относится и к опытам с *Daphnia magna*. Однако по результатам этих простейших опытов можно отметить, что дафнии более активные потребители инфузорного корма, чем коловратки, поскольку при концентрации инфузорий 150 экз/л у большинства рачков через 15 минут уже наблюдаются проглоченные окрашенные в красный цвет пищевые комочки инфузорного корма. Эта закономерность впервые была отмечена при изучении роли инфузорий в питании личиночных стадий и молодых особей гребневика *Mnemiopsis leidyi*, вида-вселенца в Каспийское море, чье появление принесло огромный вред сообществам зоопланктона Каспия [5, s. 397].

Поскольку все эти организмы, потребляющие инфузорий в качестве кормовых объектов, являются фильтраторами, по нашему мнению, именно поэтому доля свободноживущих инфузорий в их пищевом спектре прямо зависит как от концентрации в окружающей среде кормовых объектов, так и от степени фильтрации организмов, потребляющих в пищу инфузорий.

Большой интерес представляет и изучение пищевых взаимоотношений между инфузориями и одноклеточными водорослями. Являясь первичными продуцентами, бактерии и одноклеточные водоросли в огромных количествах потребляются в пищу не только большинством видов инфузорий, но также и мелкими многоклеточными гидробионтами разных таксономических групп – от коловраток до мелких ракообразных. Для получения общего представления о потреблении водорослей разными видами инфузорий мы просмотрели более 300 тотальных препаратов, импрегнированных нитратом и протеинатом серебра под микроскопом, подсчитывая в эндоплазме разных видов проглоченные клетки водорослей, главным образом диатомовых. Эти наблюдения показали, что при сильном развитии диатомовых даже такие известные бактериофаги, как *Paramecium caudatum*, *Frontonia leucas*, многие виды *Prorodon* и др. потребляют большое количество диатомовых. Так, например, в эндоплазме 10 крупных особей *Frontonia sp.* мы наблюдали в среднем от 12 до 24 клеток диатомовых, а в 10 особях *Prorodon* было отмечено от 9 до 18 клеток диатомовых. Таким образом, если учесть общую численность свободноживущих инфузорий, достигающую в периоды их максимального развития многих тысяч экз/л, становятся понятными общие масштабы потребления продуцентов только этой группой первичных консументов.

Следует отметить и большое значение свободноживущих инфузорий в процессах утилизации мертвого органического вещества в водоемах. Это особенно касается таких водоемов, как озеро Агзыбир, испытывающих с каждым годом все усиливающуюся эвтрофикацию. Здесь следует отметить известных гистофагов – инфузорий рода *Coleps*. По нашим наблюдениям 12 особей этих небольших (в среднем 60 мкм) инфузорий за 24 часа полностью съели труп гигантской инфузории *Spirostomum ambiquum*, убитой кратковременным подсушиванием. Эти данные хорошо иллюстрируют важную роль многих видов инфузорий-гистофагов в процессах естественного самоочищения таких водоемов, как озеро Агзыбир. Мелководность озера Агзыбир способствует сезонному быстрому прогреву воды, а наличие большого количества мертвого органического вещества создает оптимальные условия для качественного и количественного развития бактериофлоры, одноклеточных водорослей, а также инфузорий-гистофагов и мелких многоклеточных гидробионтов-редуцентов. Все это создает здесь оптимальные условия для роста и развития личинок и молоди многих ценных промысловых рыб на ранних стадиях их онтогенеза, поскольку в условиях озера Агзыбир они хорошо обеспечены высококалорийными, доступными по размерам, живыми стартовыми кормами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агамалиев Ф.Г. Инфузории Каспийского моря. Ленинград: Наука, 1983, 232 с.
2. Агамалиев Ф.Г. Инфузории микробентоса опресненных заливов (лиманов) Каспийского моря // Bakı Universitetin Xəbərləri, 2005, № 1, с. 73-77.
3. Алекперов И.Х. Новая модификация импрегнации кинетома инфузорий протеинатом серебра // Зоол. Журн., Москва, 1992, № 2, с. 130-133.
4. Алекперов И.Х. Атлас свободноживущих инфузорий (Классы *Kinetofragminophora*, *Colpodea*, *Oligohymenophora*, *Polyhymenophora*. Баку: Борчалы, 2005, 310 с.
5. Alekperov I. Kh. and Mansimova I.F. The Ratio of trophic groups of free-living ciliates on the seasons of the year in the Agzybir Lake // Journ. of Entom. and Zool. Studies, Hindistan, 2017, v. 5 (1), pp. 395-399.
6. Chatton E., Lwoff A. Empregnation, par diffusion argentine, de l, infraciliature des Cilies marins et d, eau douce, apris fixation cytologique et sans dessication // C.R. Soc. Biol., Paris, 1930, v. 104, pp. 834-836.
7. Mansimova I.F., Alekperov I.Kh. Species diversity and quantity dynamics of free-living ciliates of Agzybir Lake // Inter. Journal of Zool. Studies, 2017, v. 2, pp. 53-60.

İlahə Mənsimova

AĞZIBİR GÖLÜNÜN SƏRBƏSTYAŞAYAN İNFUZORLARININ QIDA ZƏNCİRİNDƏ MÖVQEYİ (DƏVƏÇİ LİMANI)

Eksperimental və təbii şəraitdə qeyd olunmuşdur ki, sərbəstyaşayan infuzorlar rotatorilərin və xərçəngkimilərin qida mühüm rol oynayır. Müəyyən edilmişdir ki, təbii şəraitdə Ağzıbir gölündə infuzorların maksimal say artımında 10-15 sutka fərqi malikdir. Başqa sözlə rotatorilərin və kiçik xərçəngkimilərin sayı inkişaf infuzorların maksimal say inkişafından 10-15 sutka gec baş verir. Total preparatlara baxış zamanı infuzor-

ların diatom yosunların qidasında mühüm rol oynadığı aşkarlanmışdır, həmçinin histofaq infuzorların ölmüş üzvü maddələrin təmizlənməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: *infuzor, biotop, plankton, Ağzıbir gölü.*

Ilakha Mansimova

THE ROLE OF FREE-LIVING CILIATES IN FOOD CHAINS OF LAKE AGZYBIR (DIVICHINSKY FIRTH)

The results of studying the role of free-living ciliates in the nutrition of small multicellular (rotifers and crustaceans) under natural and experimental conditions have been studied. It has been established that the maximum of quantitative development in the natural conditions of the Agzybir Lake of ciliates and small multicellular organisms have a difference of 10-15 days, i.e. the maximum numbers of rotifers and small crustaceans are observed 10-15 days after the maximum of the quantitative development of ciliates. In experimental conditions it was established that free-living ciliates occupy an important place in the food spectrum of both rotifers and crustaceans. On the other hand, viewing the total preparations of infusorians has established an important role in their diatom algae nutrition, as well as the great importance of infusorians of histophages in the utilization of dead organic matter in the reservoir.

Under experimental conditions we have established that free-living ciliates are important in the food spectrum of both rotifers and crustaceans, as well as the great importance of histophages ciliates in the utilization of dead organic matter in the reservoir.

Keywords: *ciliata, biotop, plankton, Agzybir Lake.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

GÜLŞAD MƏMMƏDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: gulshadmemmedova@gmail.com

SARKOSPORİDİLƏRİN KƏND TƏSƏRRÜFATI HEYVANLARINDA TÖRƏTDİYİ XƏSTƏLİKLƏR

Sarkosistidlər və ya sarkosporidilər insanlarda, kənd təsərrüfatı və vəhşi heyvanlarda parazitlik edərək sarkosistoz xəstəliyini törədirlər. Parazitin virulentliyi parazit-sahib münasibətlərinin aydınlaşdırılmasında çox mühüm əhəmiyyətə malik olub, müxtəlif amillərin təsirindən dəyişə bilər. Son illər Naxçıvan Muxtar Respublikasında heyvandarlığın və quşçuluğun intensiv inkişafı sarkosporidilərin yayılması qanunauyğunluqlarını müəyyənləşdirməyi və sarkosporidizlərə qarşı təsirli müalicə-profilaktiki tədbirlərin elmi əsaslarının işlənilib hazırlanmasını xeyli aktuallaşdırmışdır.

Açar sözlər: sarkosporidilər, axırıncı sahib, makrosista, mikrosista, parazit.

Sarkosporidilər (*Apicomplexa*, *Sarcocystis*) təbiətdə geniş yayılmış təkhüceyrəli ibtidai orqanizmlərdir. Növlərin bir hissəsi kənd təsərrüfatı heyvanlarında, ev quşlarında və vəhşi heyvanlarda invazion parazitlik edərək ümumi adı sarkosporidioz olan spesifik xəstəliklər yaradır. Xəstələnmiş heyvanların cinsi, ət və süd məhsuldarlığı, onların orqanoleptik göstəriciləri, təsərrüfatların və müvafiq emal müəssisələrinin rentabelliği aşağı düşür. Son illər Naxçıvan Muxtar Respublikasında heyvandarlığın və quşçuluğun intensiv inkişafı kənd təsərrüfatı heyvanlarının digər parazitər xəstəlikləri ilə birlikdə sarkosporidilərin yayılması qanunauyğunluqlarını müəyyənləşdirməyi və sarkosporidizlərə qarşı təsirli müalicə-profilaktiki tədbirlərin elmi əsaslarının işlənilib hazırlanmasını xeyli aktuallaşdırmışdır.

Sarkosporidilər və ya ət sporcuqları ilk dəfə 1843-cü ildə ev siçanının əzələsində sistə şəklində tapılmışdır. Hazırda parazitini mikro- və makrosistalarına bütün məməlilərdə, reptililərdə və quşlarda təsadüf olunur. *Sarcocystis* yunan sözü olub, *sarcos* – ət, *cystis* – kisə deməkdir. Sistaları uzunsov və ya oval formalı qovuşşəkilli törəmələrdir. Ölçüləri mikroskopikdən tutmuş 3-5 sm-ə qədər çox müxtəlifdir. Onlar heyvanlarda diafraqmanın, ürəyin, qida borusu divarının, boyunun, dilin, ətraf və qabırğaarası əzələlərin lifləri boyunca yerləşirlər. Sistanın boşluğu septlərlə (arakəsmələrlə) ayrı-ayrı seqmentlərə bölünür. Bunlarda merozoitlər, metrositlər və aralıq hüceyrələri yerləşir. Onlar 0,5-dən 5 mm-ə qədər ölçüdə uzunsov kisəciklər əmələ gətirir. Bunlar əvvəlcə əzələ liflərinin daxilində, sonra isə birləşdirici əzələ toxumasına keçir. Sistaların daxilində yüzlərlə qurdabənzər birnövəli hüceyrələr olur.

Sarkosporidilər mütləq heteroksen inkişaf siklinə malikdirlər. İt, pişik, canavar, tülkü, çəmənlək canavarı, şimal tülkü, bir sıra başqa heyvanlar və insan orqanizmində sarkosporidilərin cinsi inkişafı, oosistanın əmələ gəlməsi və sporlaşması baş verir. Ot-yeyən heyvanlar, gəmiricilər və quşlar sarkosporidilərin aralıq sahibləridir.

Axırıncı sahib – it içərisi parazitini qurdabənzər hüceyrələri ilə (sistozoidlərlə) dolu sistəli toxumasını yedikdə (bu sarkosporidilər qoyunda olur) parazitlər bağırsağın epitelisinə daxil olur, burada şizozoniya keçirmədən makro- və mikroqamontlara çevrilir.

lər, bunlardan isə makro- və mikroqametlər inkişaf edir. Mayalanmadan sonra, oosistalar alınır, bunların isə hər birində 2 spor inkişaf edir. Qida ilə aralıq sahibə (qoyuna) düşən yetkin oosistadan sporozoitlər çıxır. Qan vasitəsilə damar endotelinə, sonra isə əzələlərə daxil olur və burada endodiogen tipli intensiv çoxalma yolu ilə təsvir olunan sistalar əmələ gəlir.

Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının yüksək dərəcədə yoluxması çoxdan qeyd edilmişdir. Ancaq iri və xırdabuynuzlu mal qarada və camışda parazitlik edən sarkosporidiya növləri son illərdə müəyyən edilmişdir [1, s. 48-49].

Sarkosistidlərin öyrənilməsi tarixi 170 ildən artıq dövrü əhatə edir. İlk dəfə 1843-cü ildə alman alimi Mişer ev siçanının skelet əzələləri daxilində səciyyəvi törəmələrinin təsvirini verərək belə güman etmişdir ki, onlar mənşəyi məlum olmayan parazitlər yığıntısıdır. Sonralar başqa heyvanların əzələlərindəki oxşar törəmələri – “mişer kisəcikləri”, “reynov cisimcikləri”, “pserospermia” (qoturluq spermiaları) adları altında təsvir edilməyə başlandı. Nəhayət, 1882-ci ildə Lankester onları ət sistaları və ya sarkosistalar adlandırdı və onların qeydə alınması məqsədi ilə *Sarcocystis*-ə cins, növə isə *mic-heri* adını təklif etdi.

1977-ci ildən başlayaraq qoyunların sarkosistozu və həmçinin patomorfoloji dəyişikliklər daha ətraflı öyrənilməyə başlandı. Ev heyvanlarının və vəhşi heyvanların morfoloqiyası və biologiyası A.S.Berdiyev tərəfindən tədqiq edilmişdir. Keçmiş İttifaqda sarkosistidilərin inkişaf biologiyasının öyrənilməsində İ.İ.Verşinin böyük xidmətləri olmuşdur.

Sarkosistidlər və ya sarkosporidilər insanlarda və kənd təsərrüfatı və vəhşi heyvanlarda parazitlik edərək sarkosistoz xəstəliyini törədirlər. Parazitin virulentliyi parazit-sahib münasibətlərinin aydınlaşdırılmasında çox mühüm əhəmiyyətə malik olub, müxtəlif amillərin təsirindən dəyişə bilər.

Sarcocystis-in tam inkişaf sikli aşağıdakı kimi baş verir. İtlər, pişiklər və vəhşi əyeyən heyvanların mədə-bağırsaq sisteminə düşmüş sistalar partlayır, dağılmış sistalardan çıxan sporozoitlər bağırsağın epitel hüceyrələrinə daxil olaraq, makro- və mikroqamontlara çevrilirlər. Mayalanmadan sonra əmələ gəlmiş oosistalar əsas sahibin orqanizmində sporlaşır və kalla xarici mühitə çıxırlar. Əsas sahibin orqanizmindən xarici mühitə düşmüş sistalar aralıq sahib tərəfindən alimentar yolla qəbul edildikdən sonra invaziya yolu ilə yoluxur [2, s. 52-53].

İri buynuzlu heyvanlarda xəstəlik adətən simptomuz keçir. Xəstəliyin ağır hallarında iribuynuzlu heyvanlar arasında müşahidə edilən kliniki mənzərəsinə temperaturun yüksəlməsi, anemiya, çəkinin azalması, heyvanların axsaması, abort və diarreyə aiddir. Xəstəliyin nevroloji əlamətlərinə ataksiya, əzələlərin titrəməsi, əzələ yorğunluğu, ağır suyunun axması, korolma, göz qapağını sürətlə qırpmaya aiddir. Qoyun və keçilərdə xəstəlik simptomuz keçə bilər. Yüksək yoluxmalar zamanı qoyun və keçilərdə də iribuynuzlu heyvanlarda müşahidə olunan əlamətlər müşahidə edilir.

Parazitin patogenliyi, onun növündən, intensivliyindən və parazitin orqanizmdə lokalizasiya olunduğu yerdən asılıdır. Hamiləlik, laktasiya, qida çatışmazlığı və ya digər stress halları sarkosistozun gedişinə təsir edə bilər. Məməlilərdə parazitlik edən *S. neurona*, *S. canis*, *S. cruzi*, *S. tenella*, *S. capracanis* növləri daha patogen növ hesab olunur. *S. neurona* atlarda ataksiya, qıcolma, əzələlərin atrofiyası, miozit, qidanın çeynəməsinin və udulmasının çətinləşməsi və s. ilə müşahidə olunan təhlükəli xəstəliyin meydana çıxmasına səbəb olur.

Qoyunlar *Sarcocystis* cinsinə daxil edilən 4 növün aralıq sahibidir. Bu növlərdən *S. tenella* (= *S. ovicanis*) və *S. gigantea*-ya (= *S. ovifelis*) bütün dünyada təsadüf olunur.

O cümlədən də Azərbaycanda təsadüf edilən *S. ovicanis*-in (= *S. tenella*) son sahibi itlər, *S. ovifelis*-in (= *S. gigantea*) son sahibi isə pişiklərdir. Hər iki növün aralıq sahibi qoyunlardır. Digər iki növ isə konkret ərazidə; *Sarcocystis arieticanis* Avropa, ABŞ, Avstraliya və Yeni Zelandiyada, *Sarcocystis medusiformis* isə ancaq Avstraliyada və Yeni Zelandiyada yayıldığı haqqında məlumatlar verilir.

Naxçıvan MR ərazisində davarlarda sarkosporidilərin yayılması araşdırılmışdır. *S. tenella* muxtar respublika şəraitində davarlarda müəyyən edilmişdir. Bu növ parazit bölgə ərazisində geniş yayılmışdır. Bu parazit heyvandarlıqla məşğul olan fermerlərə və şəxsi təsərrüfatlara güclü iqtisadi ziyan vurduğu üçün, parazitin əsas sahibi olan pişiklərin və sahibsiz itlərin ferma ərazisinə və xüsusən də yem saxlanılan anbarlara, ot tayarlarının yanına buraxılmamasına çalışmaq lazımdır [4, s. 857-860].

Qoyunlarda *Sarcocystis*-in makro- və mikrosistalarının orqanlara görə lokalizasiyası da müxtəlif olmuşdur. Yem borusunda 21,4%, diafraqmada 29,4% və eninəzolaqlı əzələlərdə isə 22,3% olmuşdur. Qoyunlarda *Sarcocystis*-in 4 növü var: *Sarcocystis gigantea* (*S. ovifelis*), *S. medusiformis*, *S. ovicanis* (*S. tenella*) və *S. arieticanis*. Bunlardan *S. gigantea* və *S. medusiformis*-in əsas sahibi pişiklər olub, bu növlər qoyunların, diafraqmasında, əzələlərində və ürəyində makrokistalar əmələ gətirirlər. *Sarcocystis ovicanis* və *S. arieticanis*-in isə əsas sahibi itlər olub, bu növlər isə qoyunların eninəzolaqlı əzələlərində isə mikrokistalar əmələ gətirirlər. *Sarcocystis gigantea* və *S. medusiformis* növləri patogen deyil, lakin *S. arieticanis* və *S. ovicanis* isə patogen olub, qoyunlarda iştahasızlıq, zəifləmə, anemiya, tük tökülməsi, balasalma, temperaturun yüksəlməsi və hətta ölüm hallarına gətirib çıxarır [3, s. 75-79].

Orqanların makrosistalara görə yoluxması da müxtəlif olmuşdur. Belə ki, bunların 95,6%-i yem borusunda, 17,4%-i diafraqmada, 4,3%-i isə skelet əzələlərində rastlanmışdır.

Parazitin sistaları ağ rəngli, iyvarı, sapabənzər, ellipsvari, paxlayabənzər və bir qədər də əyilmiş formada olurlar. Yetkinlik dərəcəsindən asılı olaraq müxtəlif ölçülərdə olurlar.

Sarkosporidioza yoluxma ilin fəslindən asılı olaraq dəyişir. Aparılan tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, parazitin sporosistaları ətraf mühətdə uzun müddət yaşaya bilir, onlar ancaq yay aylarında havanın temperaturu +20-40°C və qış aylarında -15-25°C olduqda tələf olurlar.

Davarların *S. tenella* ilə yoluxmasının ilin fəsilələrindən asılı olaraq dəyişməsinə öyrənərkən məlum olmuşdur ki, Naxçıvan MR-də ən yüksək yoluxma (79,5%) yaz aylarına təsadüf edilir.

Dünyada keçilərin əzələlərində makroskopik və mikroskopik sistalar əmələ gətirən 3 *Sarcocystis* növü qeyd edilmişdir. Bunlardan *Sarcocystis moulei* növü makroskopik sistalar əmələ gətirir. Əsas sahibi pişiklər olan bu növ bir o qədər də patogen deyildir. Əsas sahibi itlər olan *S. capracanis* və *S. hircicanis* növləri ara sahibləri olan keçilərdə mikroskopik və ya makroskopik sistalar əmələ gətirən patogen növlərdir.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının sarkosistozu xroniki və ya iti gedişli zooantrooznoz invazion xəstəlik olub, ibtidailərin *Sarcocystis* cinsinin növləri tərəfindən törədilir. İnsanlarda, bir çox məməlilərdə, quşlarda və reptililərdə xəstəliyin əsas xarakterik əlaməti olan eninəzolaqlı əzələlərdə və digər toxumalarda sistaların əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir.

Sarkosporidioz kənd təsərrüfatı heyvanlarında böyümə və inkişafa, çəkinin azalmasına, ətin qidalılığına, keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, reproduktiv pozğunluqlara və əzələ toxumalarında degenerativ dəyişikliklərə səbəb olur [5, s. 35-80].

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, iribuynuzlu heyvanların sarkosistozla yoluxması

71,1-98%-dir. Yoluxmuş qaramalda balaatma 75,0%, qoyunlarda isə 60% təşkil edir.

Parazit sahibin orqanizminə mexaniki, trofiki təsirlərlə yanaşı həm də allergik və toksiki təsir göstərir. Parazitlərin toksinləri mərkəzi sinir sistemi, ürək-damar və həzm sistemlərinin fəaliyyətini xeyli zəiflədir. Bəzi parazit növlərinin sahibin çoxalma orqanlarının funksiyasına mənfi təsiri də müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev M.Ə., Qasımov Ə.H. və b. Azərbaycan heyvanlar aləmi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Zoologiya İnstitutu. Bakı: Elm, 2002, s. 48-49.
2. Dogel V.A. Onurğasızlar Zoologiyası / Rusiya EA-nın müxbir üzvü Y.İ.Polyanskinin ümumi redaktəsi ilə buraxm. 7-ci nəşrin tərcüməsi. Bakı: MBM mətbəəsi, 2007, s. 52-53.
3. Ferda S., Funda A., Uğur U., Osman S.A. Koyunlarda *Sarcocystis* türlərinin yaygınlığı // Vet. Bil. Derg., 2000, 16 c., № 2, s. 75-79.
4. Memmedov İ. Nahcivan Özerk Cumhuriyetinde bazı kanatlılarda *Sarcocystis* türlerinin yaygınlığı // Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg, 2010, 16 (5) c., s. 857-860.
5. Philipp O., Achim D.G., Andrea K., Hafez M.H., Alfred O.H., Heinz M., Michael L. *Sarcocystis* species lethal for domestic pigeons // Emerging infectious diseases, 2010, v. 16, № 3, march, p. 499.

Гюльшад Мамедова

БОЛЕЗНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ САРКОСПОРИДИЯМИ

Некоторые виды саркоцистид или саркоспоринов, паразиты сельскохозяйственных животных и птиц, вызывают у них так называемую паразитарную болезнь – саркоцистоз. Вирулентность паразита имеет большое значение в выяснении паразитно-хозяйственных отношений, и она изменяется от действия многих факторов. В последнее время интенсивное развитие животноводства и птицеводства в Нахчыванской Автономной Республике вызывает необходимость подробного исследования био-экологических характеристик саркоспоридий и разработки эффективных лечебно-профилактических мер в борьбе с саркоспоридиозами.

Ключевые слова: саркоспоридии, окончательный хозяин, макроциста, микроциста, паразит.

Gulshad Mammadova

DISEASES OF FARM ANIMALS CAUSED BY SARCOSPORIDIA

Some species of sarcocystides or sarcosporidia, parasites of farm animals and birds cause a so-called parasitic disease – sarcocystosis. Virulence of the parasite is of great importance in elucidating parasitic-economic relations and it changes from the actions of many factors. Recently, the intensive development of livestock and poultry in the Nakhchivan Autonomous Republic calls for a detailed study of the bio-ecological characteristics of sarcosporidia and the development of effective therapeutic and prophylactic measures in the fight against sarcosporidiasis.

Keywords: *Sarcosporidia*, final host, macrocyst, microcyst, parasite.

(*Biologiya üzrə elmlər doktoru İsmayıl Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

ORXAN BAĞIROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: orxan_bagirov@mail.ru

ALÇA FORMALARINDA MƏHSULDARLIQ İNDEKSİNİN TƏDQIQI

Çöl ekspedisiyaları, stasionar və kameral-laborator şəraitlərdə yerinə yetirilmiş tədqiqat işində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən alçanın yerli və introduksiya olunmuş sortlarına aid üstün göstəricilərə malik 9 forması üzrə orta məhsuldarlıq göstəricisi, çətinin həcmi və proyeksiya sahəsinə əsasən məhsuldarlıq indeksi hesablanmış və nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortu ilə müqayisəli təhlil edilmişdir. Formaların 44,4%-nin orta məhsuldarlığı, 55,6%-nin çətinin həcmi və 44,4%-nin isə proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlığı yüksək olmuşdur. Tədqiqata əsasən alçanın Nəhrəm-1, Şıxmahmud-3, Naxçıvan-1 və Qaraçuq-4 formaları tətbiqi seleksiyaya dair tədqiqat işlərində istifadə üçün perspektivlidir.

Açar sözlər: *alça, forma, çətrin həcmi, proyeksiya sahəsi, məhsuldarlıq.*

Meyvə bitkilərinin rayonlar üzrə yerli şəraitə uyğun inkişaf etdirilməsi və əhalinin il boyu meyvə ilə təmin edilməsi Naxçıvan Muxtar Respublikasının aqrar siyasətində əsas yer tutur. Ərazidə becərilən çəyirdəkli meyvə bitkiləri içərisində alça biokütləsinin miqdarı və əhəmiyyəti baxımından seçilir. Alça muxtar respublikada çəyirdəkli meyvə bitkiləri içərisində ərik və şaftalıdan sonra daha geniş şəkildə becərilir. Tarixən xalq seleksiyaçıları özlərinə məxsus üsullarla ərazidə mövcud olan təsərrüfat əhəmiyyətli alça növlərindən bir çox yerli sortlar yetişdirmişlər. Bu sortlar ağaclarının xarici şəraitə asan uyğunlaşması, meyvələrinin yüksək keyfiyyəti və məhsuldarlığına görə sənaye və seleksiya nöqtəyi-nəzərindən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Hazırda ərazidə becərilən alça sortlarının genofondu 72,2%-i yerli, 27,8%-i isə introduksiya olunmuş sortlardan ibarətdir [5, s. 159]. Tədqiqat nəticəsində yerli Naxçıvan Göycəsi, Yaz mələsi, Yay mələsi, Payız mələsi, Sarı alça, Qırmızı alça, Təbərzə, introduksiya olunmuş İstanbul alçası sortlarının becərmə arealına görə üstünlük təşkil etdiyi müşahidə olunmuşdur. Muxtar respublikada ekspedisiyalar zamanı üstün göstəriciləri ilə fərqlənən çoxlu sayda formaların həyətyanı sahələrdə becərildiyi aşkar olunmuşdur. Sortların tədqiqat aparılan Şahbuz rayonuna nisbətən Babək rayonu üzrə daha geniş və sayca çox becərildiyi qeydə alınmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, alça sortları ərazidə iyunun əvvəllərindən sentyabrın axırınadək məhsul verir.

Sənaye əhəmiyyətli meyvə bağlarının salınmasında yüksək göstəriciləri ilə seçilən məhsuldar sort və formalara üstünlük verilməlidir. Meyvə ağaclarında məhsuldarlıq indeksi bir sıra metodlarla (yığılan məhsulun kütləsinin çətinin həcminə, proyeksiya sahəsinə, ştambın en kəsimi sahəsinə və yarpaq səthinə bölməklə) hesablanır. Ölçülmüş biometrik göstəricilər çətinin həcminə və proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlığa təsir göstərir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən yerli və introduksiya olunmuş alça sortları ötən əsrin ortalarından elmi əsaslarla tədqiq olunmağa başlanmış və bir çox sortların bioloji göstəriciləri Ə.Rəcəbli, C.Əliyev, T.Tağıyev, Z.Həsənov, T.Talıbov və F.Xudaverdiyev tərəfindən araşdırılmışdır [4, s. 112-119; 6, s. 45-46; 1, s. 98-101; 3,

s. 418-420; 7, s. 118]. Lakin ərazidəki yerli və introduksiya olunmuş alça sortlarının aqrobioloji göstəriciləri meyvəçi alimlər tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə araşdırılsa da, onların çətirin həcminə və proyeksiya sahəsinə görə məhsuldarlıq indeksi hesablanmamışdır. Odur ki, tədqiqatda əsas məqsəd muxtar respublikada becərilən alça sortlarına aid üstün göstəricilərə malik formaların ağaclarında orta məhsuldarlığın, həmçinin biometrik parametrlər əsasında çətirin həcminə və proyeksiya sahəsinə görə məhsuldarlıq indeksinin hesablanması və səmərəli təkliflərin işlənib hazırlanmasıdır.

Tədqiqatda material olaraq Naxçıvan şəhəri, Babək və Şahbuz rayonları ərazilərində becərilən alçanın yerli və introduksiya olunmuş sortlarına aid üstün göstəricilərinə görə seçilən 9 forması götürülmüş və nəzarət sortu olaraq Azərbaycan Respublikası üzrə kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı üçün istifadəsinə icazə verilmiş seleksiya nailiyyətlərinin dövlət reyestri bitki sortları kataloqunda Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə rayonlaşdırılmış Ərəş sortu ilə müqayisəli təhlil edilmişdir [9]. Tədqiqat işində ağacın məhsuldarlıq göstəriciləri meyvəçilikdə qəbul olunmuş “Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями” [8, s. 20-25], “Meyvəçilik (laborator praktikum)” [2, s. 211-214] metodikalarından və “Meyvəçilik” [3, s. 380-383, 409-411] kitabından istifadə edilməklə hesablanmışdır. Ağacların biometrik göstəriciləri (ağacın hündürlüyü, çətirin hündürlüyü, çətirin iki istiqamətdə diametri) ölçülməklə öyrənilmişdir. Sort və formalarının xüsusiyyətindən asılı olaraq biometrik göstəriciləri müxtəlif olduğundan çətirin həcminə və proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlıq indeksi də müvafiq olaraq dəyişir. Tədqiq edilən alça formalarının çətirin həcmi və proyeksiya sahəsi aşağıdakı formullarla hesablanmışdır:

Çətirin həcmi:

$$V = 0,523 \cdot d^2 \cdot h$$

burada: V – çətirin həcmi, m³; h – çətirin hündürlüyü, m; d – çətirin orta diametri, m; 0,523 – dəyişməyən əmsal.

Çətirin proyeksiya sahəsi:

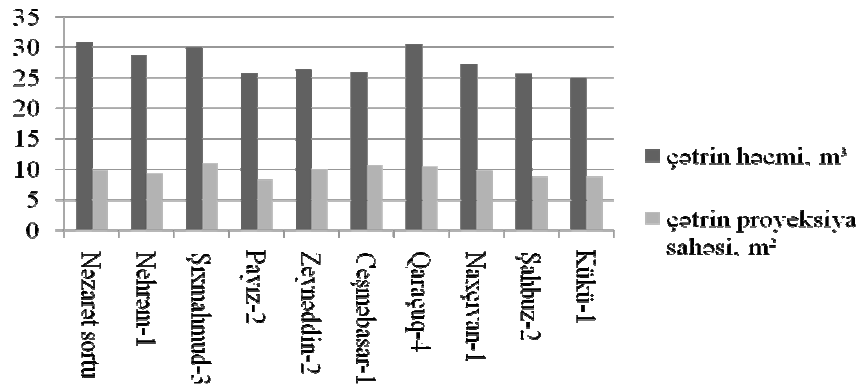
$$S = 0,196 (d_1 + d_2)^2$$

burada: S – çətirin proyeksiya sahəsi, m²; d₁ – çətirin cərgəarası diametri, m; d₂ – çətirin bitki arası diametri, m; 0,196 – dəyişməyən əmsal.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən alça sort və formalarının çətiri əsasən piramida şəkillidir. Tədqiqata cəlb edilən formalarda ağacın hündürlüyünün 4,1-4,9 m arasında olduğu müəyyən edilmişdir. Formalar arasında ağacın hündürlüyü baxımından ən yüksək göstərici 4,9 olmaqla Nehrəm-1 və Qaraçuq-4 formalarında qeydə alınmışdır. Təhlillər zamanı formalarda çətirinin hündürlüyü 3,1-3,5 m arasında olanlar çoxluq təşkil edir. Çətirin hündürlüyü baxımından ən yüksək göstərici Nehrəm-1 formasında (3,8 m) müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiq edilən formalarda çətirin cərgəarası diametri 2,8-3,4 m, çətirin bitkiarası diametri isə 3,7-4,2 m arasında dəyişir. Formaların 66,7%-də çətirin cərgəarası diametri nəzarət sortundan (3,0 m) böyük olmuşdur. Bitki arası ən böyük diametr Qaraçuq-4 formasında qeydə alınmışdır.

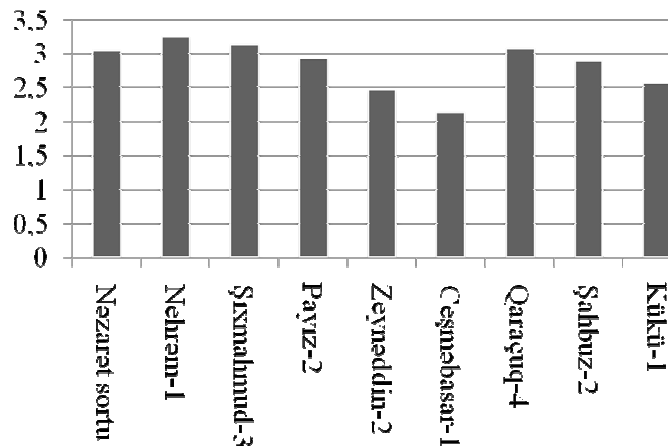
Biometrik ölçmələr zamanı tədqiqata cəlb edilən formalarda çətirin həcmi 25,06-30,45 m³, çətirin proyeksiya sahəsi 8,28-11,02 m² arasında dəyişir (Qrafik 1). Çətirin həcminə ən böyük göstərici Qaraçuq-4 (30,45 m³), ən kiçik isə Kükü-1 (25,06 m³) formalarında müşahidə edilmişdir. Çətirin həcmi baxımından 25,06-26,43 m³ arasında olan formalar 55,6%-lə sayca çoxluq təşkil etmişdir. Babək rayonu üzrə seçilmiş formalarda çətirin həcmi Şahbuz rayonu üzrə olanlara nisbətən böyükdür ki, bu da Babək rayonunda alça bitkisinin inkişaf etdirilməsi üçün nisbətən daha əlverişli torpaq-

iqlim faktorlarının mövcud olmasını göstərir. Çətin proyeksiya sahəsinə görə Şıxmahmud-3 forması ($11,02 \text{ m}^2$) digərlərindən daha böyük göstəriciyə malik olmuşdur. Ən



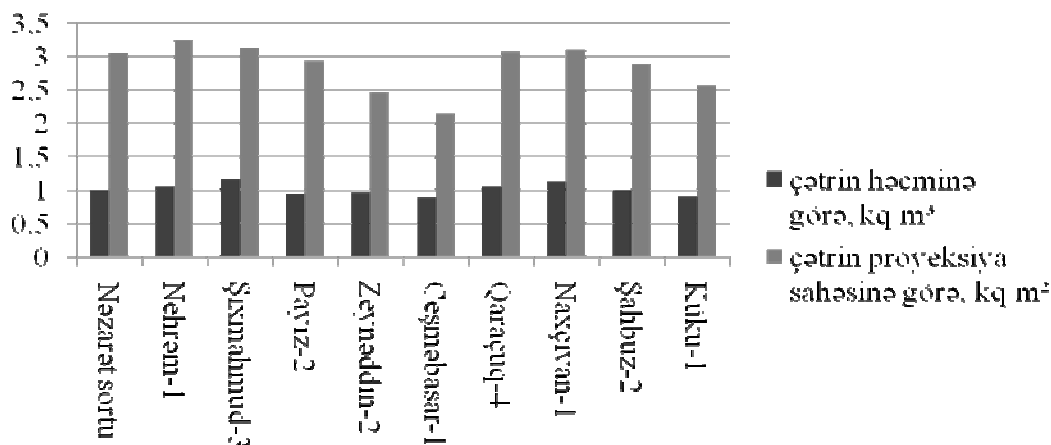
Qrafik 1. Çətin həcmi və proyeksiya sahəsi.

kiçik çətin proyeksiya sahəsi Payız-2 formasında ($8,28 \text{ m}^2$) qeydə alınmışdır. Şıxmahmud-3, Çəşməbasar-1 ($10,73 \text{ m}^2$), Qaraçuq-4 ($10,45 \text{ m}^2$) və Zeynəddin-2 ($10,16 \text{ m}^2$) formalarında çətin proyeksiya sahəsi nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortundan ($9,88 \text{ m}^2$) böyük olmuşdur. Qaraçuq-4 formasında çətin həcmi ($30,45 \text{ m}^3$) nəzarət sortundan ($30,77 \text{ m}^3$) yüksək olmasa da, tədqiq edilən digər formalardan üstünlüyü ilə seçilmişdir.



Qrafik 2. Ağacların orta məhsuldarlığı (kq).

Tədqiqata cəlb edilən formalarda meyvələrin orta kütləsinin 26-38 q arasında dəyişdiyi qeydə alınmışdır. Tədqiq edilən formaların ağaclarının orta məhsuldarlığı yığılmış illik faktiki məhsula əsasən hesablanmışdır. Formalar üzrə orta məhsuldarlıq göstəricisi 22,50-34,40 kq arasında dəyişir (Qrafik 2). Ən yüksək orta məhsuldarlıq göstəricisi Şıxmahmud-3 ($34,40 \text{ kq}$), ən az isə Kükü-1 ($22,50 \text{ kq}$) formasında qeydə alınmışdır. Şıxmahmud-3, Qaraçuq-4 ($32,00 \text{ kq}$), Naxçıvan-1 ($30,5 \text{ kq}$) və Nəhrəm-1 ($30,20 \text{ kq}$) formalarında orta məhsuldarlıq göstəricisi nəzarət olaraq götürülmüş Ərəş sortuna ($30,00 \text{ kq}$) nisbətən üstün olmuşdur. Şahbuz-2 ($25,3$) formasında orta məhsuldarlıq göstəricisi nəzarət sortu ilə müqayisədə aşağı olsa da, Zeynəddin-2 ($25,00 \text{ kq}$), Payız-2 ($24,20$), Çəşməbasar-1 ($22,80 \text{ kq}$) və Kükü-1 formalarından üstündür. Ölçmələr zamanı tədqiq edilən alça formalarının 44,4%-nin orta məhsuldarlıq göstəricisinin yüksək olduğu müəyyənləşdirilmişdir.



Qrafik 3. Çətinin həcminə və proyeksiya sahəsinə görə məhsuldarlıq indeksi.

Hesablamalar zamanı tədqiq edilən alça formaları çətinin həcmi və proyeksiya sahəsinə əsasən məhsuldarlıq indeksinə görə seçilmişlər. Formalarda çətinin həcminə görə məhsuldarlıq indeksi 0,88-1,15 kq/m³, çətinin proyeksiya sahəsinə görə isə 2,13-3,24 kq/m² arasında dəyişir (Qrafik 3). Formalarda çətinin həcminə görə ən yüksək məhsuldarlıq indeksi Şıxmahmud-3 (1,15 kq/m³) formasında qeydə alınmışdır. Naxçıvan-1 formasının çətinin həcminə görə məhsuldarlıq indeksi (1,12 kq/m³) çox az fərqlə Şıxmahmud-3 formasından geri qalsa da, nəzarət olaraq götürülən Ərəş sortu da (0,98 kq/m³) daxil olmaqla tədqiq edilən digər alça formalarından üstündür. Formaların 55,6%-nin çətinin həcminə görə məhsuldarlıq indeksi nəzarət sortundan yüksəkdir.

Qrafik 3-dən göründüyü kimi çətinin proyeksiya sahəsinə görə alça formalarında ən yüksək məhsuldarlıq indeksi Nəhrəm-1 (3,24 kq/m²) formasında müşahidə edilir. Nəhrəm-1 formasında çətinin proyeksiya sahəsinə görə məhsuldarlıq indeksi nəzarət sortundan (3,04 kq/m²) yüksəkdir. Şıxmahmud-3 formasında çətinin proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlıq indeksi (3,12 kq/m²) Nəhrəm-1 forması istisna olmaqla digərlərindən üstündür. Şıxmahmud-3, Naxçıvan-1 (3,09 kq/m²) və Qaraçuq-4 (3,06 kq/m²) formalarında çətinin həcminə görə məhsuldarlıq indeksi nəzarət sortundan və formaların 55,6%-dən yüksək olmuşdur. Formaların 44,4%-də çətinin həcminə görə məhsuldarlıq indeksi 1,00 kq/m³-dən, çətinin proyeksiya sahəsinə görə isə 3,00 kq/m²-dən çoxdur. Ümumiyyətlə, formalardan Nəhrəm-1, Şıxmahmud-3, Naxçıvan-1 və Qaraçuq-4 çətinin həcminə və proyeksiya sahəsinə düşən məhsuldarlıq indeksinə görə üstünlüyü ilə seçilmişdir.

Tədqiqatdan göründüyü kimi, “2016-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nın həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər planına əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən iqlim şəraitinə uyğun məhsuldarlığı yüksək olan alça sort və formalarının öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Orta məhsuldarlığı, çətinin həcmi və proyeksiya sahəsinə görə məhsuldarlıq indeksi yüksək olan Nəhrəm-1, Şıxmahmud-3, Naxçıvan-1 və Qaraçuq-4 alça formalarının tətbiqi üçün seleksiya işlərinin həyata keçirilməsində istifadəsi perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev C.M. Xüsusi meyvəçilik. Kirovabad: AKTİ, 1974, 148 s.
2. Həsənov Z.M. Meyvəçilik: Laborator praktikum. Bakı: MBM, 2010, 343 s.
3. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslik. Bakı: MBM, 2011, 520 s.

4. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
5. Bağirov O.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasında alça sortlarının genofondunun tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 4, s. 157-162.
6. Tağıyev T.M. Naxçıvan MSSR-də qiymətli meyvə sortlarının morfoloji-bioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Kompleks Zonal Təcrübə Stansiyasının Elmi Əsərləri. VII buraxılış, 1969, s. 33-48.
7. Talibov T.H., Xudaverdiyev F.P. Naxçıvan MR-də çayırdəkli meyvə bitkilərinin genofondunun aşkar edilməsi və qorunması / Azərbaycan EA biologiya elmləri şöbəsi, Azərbaycan Genetiklər və Seleksiyaçılar cəmiyyətinin VII qurultayının materialları. Bakı: Az.TU nəşriyyatı, 1998, s. 117-118.
8. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями (методические рекомендации) / Под ред. Карпечука Г.К. и Мельника А.В. Уман: Уман с.-х. ин-т., 1987, 115 с.
9. <http://seleksiya.gov.az/az/pages/23>

Орхан Багиров

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА УРОЖАЙНОСТИ ФОРМ АЛЫЧИ

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях, вычислен средний индекс производительности на основе показателя урожайности, объема кроны, и проекционной площади 9 форм алычи с высокими показателями, принадлежащих к местным и интродуцированным сортам, выращиваемым на территории Нахчыванской Автономной Республики, и произведено сравнение с контрольным сортом Араш. Среди форм 44,4% имеют среднюю урожайность, у 55,6% урожайность по объему кроны и 44,4% по проекционной площади оказалась выше. В целом исследованиями выявлено, что формы алычи Неграм-1, Шыхмахмуд-3, Нахчыван-1 и Гарачуг-4 являются перспективными для исследовательских работ по прикладной селекции.

Ключевые слова: алыча, форма, объем кроны, проекционная площадь, урожайность.

Orkhan Baghirov

INVESTIGATION OF THE PRODUCTIVITY INDEX IN ALYCHA FORMS

In the field expeditions, investigations carried out in the stationary and cameral laboratory conditions, the average productivity index is calculated according to the average fruitfulness indicator, the size of corona and the projection field on the point of 9 alycha forms having superior indicators belonging to aboriginal and introduced sorts cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic and are analyzed in comparison with Arash sort under control. The average productivity of 44,4% of the forms, the size of corona of 55,6% and the fruitfulness in projection field of 44,4% were predominant. The Nehram-1, Shikhmahmud-3, Nakhchivan-1 and Garachug-4 forms of alycha are prospective in the researches on applied selection according to the investigation.

Keywords: alycha, form, head size, projection field, productivity.

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZİKA

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

SPEKTROSKOPİK ELLİPSOMETRİYA ÖLÇMƏLƏRİNİN ANALİZİNDƏ “GRAPHICAL ANALYSIS” PROQRAMININ NƏTİCƏLƏRİNİN DOĞRULUĞUNUN YOXLANMASI

“Graphical Analysis” proqramı tətbiq olunmaqla $AgInSe_2$ polikristalı üçün alınmış spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin nəticələrinə əsasən yarımkeçiricinin kritik nöqtələri təyin olunmuş və alınan qiymətlər digər üsullarla aparılmış fittingin nəticələri ilə tutuşdurulmuşdur. Kritik nöqtələr üçün alınan $E_1 = 1,2$ eV və $E_2 = 3,2$ eV qiymətləri hər iki halda tamamilə üst-üstə düşmüşdür.

Açar sözlər: “Graphical Analysis”, $AgInSe_2$ polikristalı, yarımkeçirici, spektroskopik ellipsometriya, kritik nöqtə, fitting, kompleks dielektrik funksiya.

Spektroskopik ellipsometriya ölçmələri yarımkeçiricinin kritik nöqtələrini təyin etməyə imkan verən tədqiqat üsullarından biridir. Bu ölçmələrin nəticələri analiz olunarkən eksperimental əyriyənin nəzəri funksiyalara fittinginin aparılması əsas məsələdir. Bir çox müəlliflər fitting prosesini yerinə yetirərkən çox mürəkkəb hesablamalardan [1], Savitski-Golay alqoritmlərindən [2], SA alqoritmlərindən və s. istifadə etmişlər.

Halbuki bu məqsəd üçün “Graphical analysis” proqramından istifadə etmək çox münasibdir, ən əsası ona görə ki, bu proqramla müəyyən bir asılılığın və yaxud onun müəyyən oblastının fittingini aparmaq (yəni həmin əyri ilə maksimum üst-üstə düşə bilən nəzəri asılılıqları müəyyən etmək) mümkündür [3]. Nəticədə bu funksiyalara daxil olan sabitlər təyin olunur. Bu sabitlərdən biri də E kritik nöqtəsidir ki, bu da yarımkeçiricilər nəzəriyyəsi üçün çox mühüm kəmiyyətdir.

Analizin metodologiyası və əsas ifadələr. Triqonometrik formada kompleks dielektrik funksiyası üçün analitik ifadənin ikinci tərtib törəməsi $m \neq 0$ halı üçün aşağıdakı şəkildədir:

$$\frac{d^2 \varepsilon}{d\omega^2} = A^1(\Omega)^{m-2/2} \left\{ \cos \left[(m-2) \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[(m-2) \arg \sin \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{1/2}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (1)$$

burada $A^1 = -m(m-1)A$ və $\Omega = (\omega - E)^2 + \Gamma^2$.

Harada ki, A – amplituda, E – kritik nöqtə, Γ – genişlənmə, θ isə eksiton faza bucağıdır.

İfadəyə daxil olan m kəmiyyəti dörd müxtəlif qiymət ala bilər: $m = \frac{1}{2}$ kritik nöqtənin üçölçülü (3D) halına aiddir; $m = 0$ kritik nöqtənin ikiölçülü (2D) halına aiddir; $m = -\frac{1}{2}$ kritik nöqtənin birölçülü (1D) halına aiddir; $m = -1$ isə eksiton tip kritik nöqtədir [4]. $m = 0$ halı üçün (1) ifadəsi aşağıdakı kimi olur:

$$\frac{d^2 \varepsilon}{d\omega^2} = \frac{A}{\Omega} \left\{ \cos \left[-2 \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] + i \sin \left[-2 \arg \sin \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (2)$$

Fitting apararkən triqonometrik formada yazılmış (1) ($m \neq 0$ olduqda) və ya (2) ($m = 0$ olduqda) funksiyanın həqiqi $d^2 \varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və xəyali $d^2 \varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ komponentləri istifadə olunur.

Başqa sözlə eksperimental alınan $\varepsilon_1(\omega)$ və $\varepsilon_2(\omega)$ -dən hesablanmış $d^2 \varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2 \varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ əyriləri ilə uyğun olaraq (1) və ya (2) funksiyalarından alınan $d^2 \varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2 \varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ əyriləri fittingə cəlb olunur və ən yaxşı fitting halı üçün A, E, Γ və θ -parametrləri təyin olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, “Graphical analysis” proqramı bu sabitləri nəticə olaraq verir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. “Graphical Analysis” proqramının spektros-kopik ellipsometriya ölçmələrinin analizində doğru nəticələr verdiyinə əmin olmaq üçün ən çox istinad olunan [5] işində koordinatlarla verilmiş n və k -nın E -dən asılılıq qiymətlərindən istifadə olunmaqla, alınan nəticələr həmin işdəki nəticələrlə müqayisə olunmuşdur. Burada həmçinin $\text{Ag}_{1-x}\text{Cu}_x\text{InSe}_2$ polikristalları üçün x -in altı müxtəlif qiymətlərində ($x=0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$ və $1,0$) kompleks dielektrik funksiyanın həqiqi (ε_1) və xəyali (ε_2) hissələrinin və onların ikinci tərtib törəmələrinin enerjiden asılılıq qrafikləri verilmiş, bu qrafiklər əsasında fitting aparılaraq kritik nöqtələr hesablanmışdır.

“Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə bu prosesi tam yerinə yetirməklə nəticədə ikinci tərtib törəmə əyrilərini və kritik nöqtələr üçün alınmış qiymətləri bu ədəbiyyatdakı qiymətlərlə müqayisə edərək, proqramın verdiyi nəticələrin doğruluğuna əmin olmaq olar.

Yoxlama aparılarkən $\text{Ag}_{1-x}\text{Cu}_x\text{InSe}_2$ polikristallarından konkret olaraq $x = 0$, yəni AgInSe_2 -halına baxılmışdır. Bildiyimiz kimi n və k -nın verilmiş qiymətlərinə əsasən kompleks dielektrik funksiyanın həqiqi (ε_1) və xəyali (ε_2) hissələri aşağıdakı düsturlar vasitəsilə hesablanır:

$$\varepsilon_1 = n^2 - k^2 \quad \varepsilon_2 = 2nk$$

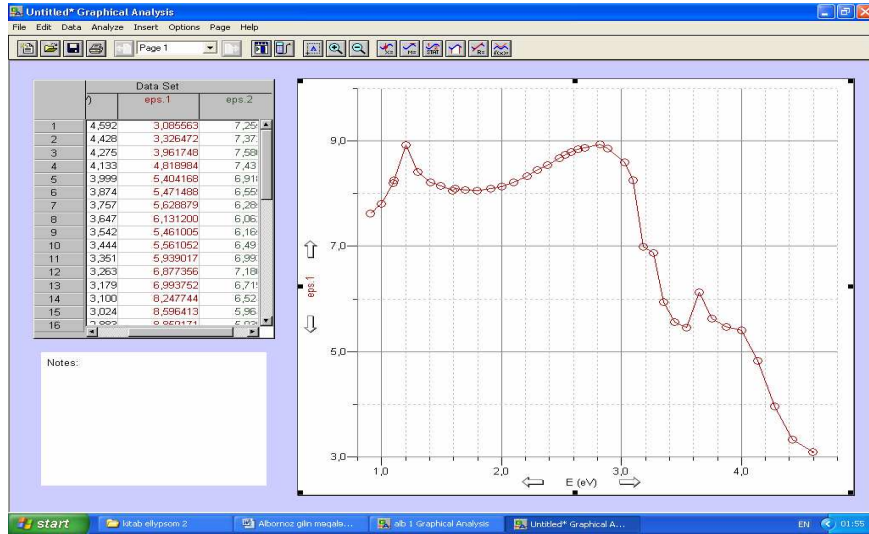
Hesablamalardan alınan ε_1 və ε_2 -nin enerjiden asılılıq qrafikləri qurulmuş və nəticələr ədəbiyyatdakı şəkillərlə eyni olmuşdur (şəkil 1 və 2).

Daha sonra “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə (ε_1) və (ε_2)-nin ikinci tərtib törəmələrinin ($d^2 \varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2 \varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$) enerjiden asılılıqları qurulmuş və (2) ifadəsinə əsasən ($m = 0$ halı üçün) fitting aparılmışdır.

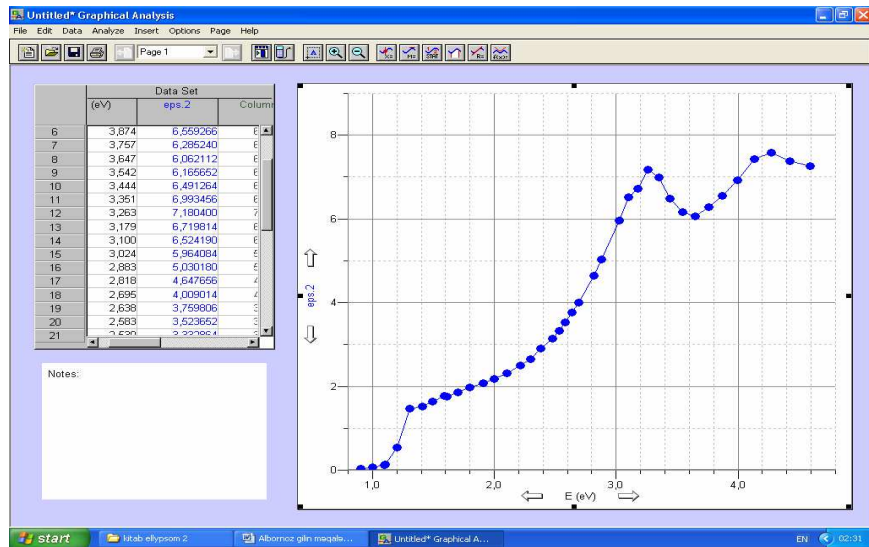
(2) tənliyini həqiqi və xəyali hissələrə ayırmış olsaq, ayrıca olaraq $d^2 \varepsilon_1(\omega)/d\omega^2$ və $d^2 \varepsilon_2(\omega)/d\omega^2$ -nin ifadələrini almış olarıq:

$$\frac{d^2 \varepsilon_1}{d\omega^2} = \frac{A}{\Omega} \left\{ \cos \left[-2 \arg \cos \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (2.a)$$

$$\frac{d^2 \varepsilon_2}{d\omega^2} = \frac{A}{\Omega} \left\{ \sin \left[-2 \arg \sin \left(\frac{\omega - E}{\Omega^{\frac{1}{2}}} \right) + \theta \right] \right\} \quad (2.b)$$



Şəkil 1. AgInSe₂ polikristalı üçün “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş $\varepsilon_1(E)$ asılılığı.

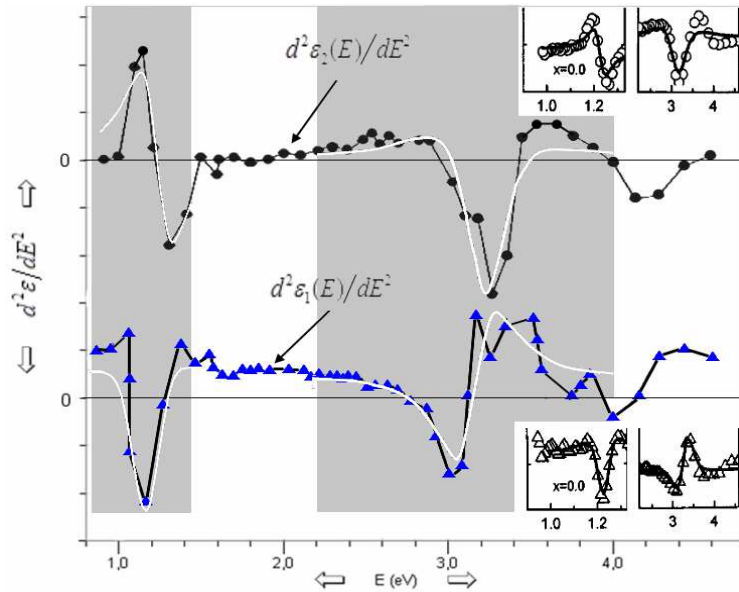


Şəkil 2. AgInSe₂ polikristalı üçün “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş $\varepsilon_2(E)$ asılılığı.

Ekspirimentdən alınan (ε_1) və (ε_2)-nin ikinci tərtib törəmələrinin fittingi aparılarkən nəzəri analitik ifadə kimi uyğun olaraq (2.a) və (2.b) tənliklərindən istifadə edilmişdir.

Şəkil 3-də bu proqram əsasında yerinə yetirilmiş fittingin nəticələri göstərilmişdir.

Burada qara xətlərlə və nöqtələrlə eksperimental qiymətlər, ağ xətlərlə isə fitting əyriləri göstərilmişdir. Bu şəkildə kiçik planda müqayisə məqsədilə həm də [4] işindəki ölçmələrdən alınan (ε_1) və (ε_2)-nin ikinci tərtib törəmələri (içiboş dairələrlə göstərilibdir) və fitting əyriləri göstərilmişdir.



Şəkil 3. AgInSe₂ polikristalı üçün ϵ_1 -in ϵ_2 -nin ikinci tərtib törəmələrinin enerjiden asılılıq qrafikləri və “Graphical Analysis” proqramı vasitəsilə qurulmuş fitting ayrılıqları (kiçik planda [5] işindəki ölçmələrin nəticələri göstərilmişdir).

Göründüyü kimi, “Graphical Analysis” proqramı ilə yerinə yetirilmiş hesablamalar və fittingin nəticələri ədəbiyyatdakı nəticələrlə tam üst-üstə düşmüşdür. Nəticədə analitik funksiyanın sabitləri üçün aşağıdakı qiymətlər alınmışdır: $0,9 \div 1,42$ oblastı üçün $A = 1,4$; $E = 1,2$; $\Gamma = 0,16$ və $\theta = 6,2$; $2,2 \div 4,0$ oblastı üçün $A = 2,1$; $E = 3,2$; $\Gamma = 0,22$ və $\theta = 1,4$.

Kritik nöqtələr üçün alınan $E = 1,2$ eV və $E = 3,2$ eV qiymətləri [5] işindəki qiymətlərlə üst-üstə düşmüşdür.

ƏDƏBİYYAT

1. Burkley M.R., Peiris F.C. Dielectric functions and critical points of Be_xZn_{1-x}Te alloys measured by spectroscopic ellipsometry // Appl. Phys. Letters, 2002, v. 81, № 27, pp. 5156-5158.
2. Choi S.G., Zhao H.Y., Persson C. Dielectric function spectra and critical point energies of Cu₂ZnSnSe₄ from 0,5 to 9,0 eV // J. Appl. Phys., 2012, № 111, p. 033506 (1-6).
3. Əhmədov O.R., Hüseynəliyev M.H., Abdullayev N.M., Xəlilova X.N., Qasimov N.A. Spektroskopik ellipsometriya ölçmələrinin tədqiqində “Graphical analysis” proqramının tətbiqinin üstünlükləri // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri, 2015, № 5 s. 100-103.
4. Lautenschlager P., Garriga M., Logothetidis S., and Cardona M. Interband critical points of GaAs and their temperature dependence // Phys. Rev. B., 1987, v. 35, pp. 9174.
5. Alborno J.G., Serna R., Leon M. Optical properties and electronic structure of polycrystalline Ag_{1-x}Cu_xInSe₂ alloys // J. Appl. Phys., 2005, v. 97, pp. 103515 (1-7).

Мамед Гусейналиев

**ПРОВЕРКА НАДЕЖНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ
СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЙ ЭЛЛИПСОМЕТРИИ С ПОМОЩЬЮ
ПРОГРАММЫ “GRAPHICAL ANALYSIS”**

С помощью программы “Graphical Analysis” по результатам измерений спектроскопической эллипсометрии в поликристалле AgInSe_2 были определены критические точки полупроводника и полученные значения сравнивались с результатами фитинга, проведенными другими способами. Полученные для критических точек значения $E_1 = 1,2$ эВ и $E_2 = 3,2$ эВ в обоих случаях полностью совпали.

Ключевые слова: “*Graphical Analysis*”, AgInSe_2 , поликристалл, полупроводник, спектроскопическая эллипсометрия, критическая точка, фиттинг, комплексная диэлектрическая функция

Mammad Husseinaliyev

**THE VERIFICATION OF AUTHENTICITY OF THE RESULTS OF
“GRAPHICAL ANALYSIS” PROGRAM IN THE ANALYSES OF
SPECTROSCOPIC ELLIPSOMETRY MEASUREMENTS**

Applying the “Graphical Analysis” program, the critical points of semiconductor according to results of spectroscopic ellipsometry measurements obtained for the polycrystal AgInSe_2 were determined and the obtained values were compared with the fitting results obtained by other methods. The values of $E_1 = 1,2$ eV and $E_2 = 3,2$ eV obtained for critical points completely coincide in both cases.

Keywords: “*Graphical Analysis*”, AgInSe_2 , polycrystal, semiconductor, spectroscopic ellipsometry, critical point, fitting, complex dielectric function.

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MƏHBUB KAZIMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

KÜLƏK AXINININ YÜKSƏK QÜLLƏLİ KONSTRUKSIYALARA VƏ HÜNDÜR QURĞULARA TƏZYİQİ

Məqalədə yerli iqlimə əsasən konstruksiya və qurğuların möhkəmlikləri və külək axınının bu konstruksiya və qurğulara təzyiqi hesablanaraq araşdırılmış, onların bu təzyiqə qarşı dayanıqlılıqları göstərilmişdir. Konstruksiya və qurğuların bu təzyiqlərə qarşı möhkəmlikləri və bu zaman külək axınının sürətinin, havanın temperaturunun, təzyiqin, sıxlığın dəyişmə səbəbləri göstərilmişdir. Hündürlükdən asılı olaraq təzyiqin dəyişmə əmsalları hesablanmışdır.

Açar sözlər: küləyin təzyiqi, küləyin şiddəti, qüllə, konstruksiya, sıxlıq, küləyin nüfuz etməsi.

Konstruksiya və qurğuların möhkəmlikləri onların materiallarının xüsusiyyətlərinə əsasən hesablanırlar. Layihələndirmə zamanı külək axınının konstruksiya və qurğulara təzyiqinin sıxılma və sorub dartma xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Konstruksiya və qurğunun ətrafdan keçən külək tərəfindən onun səthində yaranan təzyiq və ya vakuuma küləyin təzyiqi deyilir.

Küləyin konstruksiya və qurğulara təzyiqi aşağıdakı kimi olur:

- küləyin konstruksiya və qurğuların xarici səthinə adi təzyiqi (w_e);
- konstruksiya və qurğuların xarici səthinə toxunan sürtünmə qüvvələri (w_f);
- oyuqları olan konstruksiya və qurğuların daxili səthinə olan təzyiq (w_i).

Küləyin təzyiqini dəqiq qiymətləndirmək üçün küləyin xüsusiyyəti (sürəti, istiqaməti, küləyin sürətinin hündürlüyə əsasən paylanması və küləyin ani şiddətinin vaxtının uzunluğu) və konstruksiyanın buna münasibəti barədə dəqiq məlumatlar olmalıdır.

Küləyin qüllə tipli konstruksiyalara təsiri, onların konstruksiya elementlərinin xarici təsirlərə olan münasibətlərindən asılıdır. Küləyin qüllə tipli konstruksiyalara təsirini araşdırarkən, mütləq küləyin şiddətini nəzərə almaq lazımdır. Küləyin sürətinin kəskin şəkildə artmasına (müsbət şiddət) və ya azalmasına (mənfi şiddət) küləyin şiddəti deyilir. Bu şiddətin müddətinə küləyin sürətinin artma və ya azalma zamanı deyilir [3].

Qüllə tipli qurğuların xarici təsirlərə münasibəti ideal halda -1 , müstəqil xarici təsir zamanı -0 -a bərabər olur.

Küləyin qüllə tipli konstruksiyalara təsiri məlumatların toplanması və emalı ilə müəyyən olunur. Küləyin qüllə tipli konstruksiyalara təzyiqi 10 dəqiqə ərzində müşahidə olunur və bu təzyiqin zamandan asılılığı aşağıdakı kimi olur:

- daimi təzyiq: konstruksiya və qurğunun çəkisi və torpağın təzyiqi;
- uzunmüddətli: avadanlığın və qarın ağırlığının 0.5 əmsalına vurulmuş qiyməti;
- qısamüddətli: qarın, küləyin və s. təzyiqi;
- Xüsusi: seysmoloji, qəza, partlayış, özünlün formasının dəyişməsi və s.

Konstruksiya və qurğulara təsir edən təzyiq (qar, külək) yerli normalara uyğun olaraq hesablanırlar. Küləyin təzyiqinin hesablanması zamanı aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- konstruksiyaya təsir edən küləyin ani şiddəti;
- küləyin təzyiqi.

Havanın temperaturu dəyişdikdə, külək axınını konstruksiya və qurğuların ətrafından keçdiyi zamanı onların xarici səthlərinə olan təzyiqlə üst-üstə düşməyən artıq təzyiq əmələ gəlir.

Küləyin təzyiqi aşağıdakı düsturla müəyyən olunur [2]:

$$Q = K V^2$$

Burada: Q – küləyin təzyiqi (H/m^2);

V – küləyin sürəti (m/s);

K – qurğunun formasından asılı olan əmsaldır.

Külək axınının dinamik təzyiqi (P_v) (Pa) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$P_v = 0,5 K_d \rho V H^2$$

Burada: ρ – havanın sıxlığı (kg/m^3);

VH – küləyin yerdən 10 metr hündürlükdə sürəti, (m/s);

K_d – dinamik əmsaldır.

(K_d) yerin quruluşunu, qurğuların və onların hündürlüklərinin küləyin sürətinə təsirini nəzərə alan əmsaldır.

Konstruksiyaların quruluşlarından asılı olaraq, küləyin təzyiqi aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$(W_e) = q_z \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe}$$

Burada: q_z – küləyin təzyiqinin qəbul olunmuş normativ qiyməti;

$c_e(z_e)$ – obyektin hündürlüyünü, formasını və ərazinin relyefini nəzərə alan əmsaldır;

c_{pe} – xaricdən olan təzyiq əmsalındır.

c_{pe} – nin qiyməti $\geq 10 m^2$ sahəsi olan alçaq qurğular üçün külək tutan tərəfdə $c_{pe} = 0.6$, külək tutmayan tərəfdə $c_{pe} = -0.3$ olur.

Sahəsi $\geq 10 m^2$ olan hündür qurğular üçün; külək tutan tərəfdə $c_{pe} = 0,8$, külək tutmayan tərəfdə $c_{pe} = -0,3$ olur.

Təzyiq zamanı hava axını konstruksiya və ya qurğunun hündürlük və eni ölçüsünə bərabər maneə ilə qarşılaşır. Qurğunun divarının yanında külək axınının burulğanvarı hərəkəti baş verir və külək axınının bir hissəsi qurğunun özülünə tərəf aşağıya, digər hissəsi isə qurğunun divarının üstü ilə yuxarıya qalxır. Külək tutan tərəfdə qurğunun divarına toxunan qüvvə və qaldırıcı qüvvə əmələ gəlir.

Yerin hündürlüyündən (z) asılı olaraq küləyin təzyiqinin qiyməti (w_p) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$W_p = W k(z) c$$

Burada: W – küləyin təzyiqinin hesablanmış qiymətidir və aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$W = 0,61 v_0^2$$

k – küləyin təzyiqinin (z) hündürlükdə dəyişmə əmsalı;

c – küləyin istiqamətinin dəyişməsinə nəzərə alan əmsaldır.

v_0 – küləyin 10 m hündürlükdə sürətidir (m/s);

“SSRİ-də küləyin rayonlar üzrə yerləşdirilməsi” məlumat kitabındakı 5-ci cədvəldən bizim bölgə üçün: $W = 0.48 kPa$ və ya $48 kg\ g\ üc/m^2$ tapırıq.

Küləyin təzyiqinin (z) hündürlükdə dəyişmə əmsalı (k) ərazinin növünə görə müəyyən edilir:

A – göllərin, su anbarlarının açıq sahilləri və çöllər;

B – şəhərin ərazisi, meşələr və 10 m-dən çox hündürlüyü olan maneələr;

C – hündürlüyü 25 metrdən çox olan şəhər binaları.
(k) əmsalının qiymətləri cədvəl 1-də göstərilmişdir [4]:

Cədvəl 1

Hündürlük <i>z, m</i>	Ərazinin növünə görə (k) əmsalı		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
< 5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
480	2,75	2,75	2,75

Yer səthindən (z) hündürlükdə olan küləyin təzyiqinin gücü aşağıdakı düsturla tapılır:

$$X = c_x \frac{\rho S}{2} V^2$$

Burada: ρ – havanın sıxlığı ($1,29 \text{ kq/m}^3$);

S – qurğu və ya konstruksiyanın sahəsi, (m^2);

V – külək axınının sürəti (m/s);

c_x – konstruksiyanın müqavimət əmsalıdır,

c_x – nın qiyməti külək axınının konstruksiyanın xarici səthinə bucaq (α) altında etdiyi təsirdən asılıdır.

Qurğu və konstruksiyaların sıxlığı (P^c) aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$P^c = \frac{\sum_{n=1}^m S^n}{S} \cdot 100\%$$

Burada: S^n – qurğu və konstruksiyanın sahəsi;

m – ərazidə olan qurğu və konstruksiyaların sayı (n);

S – konstruksiyalar üçün ayrılan ərazinin sahəsidir.

Qurğu və ya qüllə formalı konstruksiyaların xarici səthlərinə təsir edən küləyin təzyiqi (w), onların səthlərində oyuqlar olduqda aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$W = C_{o\delta} \cdot \rho \cdot V^2 / 2 \cdot S$$

Burada: $C_{o\delta}$ – konstruksiyanın oyuqlu səthinə küləyin təması əmsalı;

ρ – havanın sıxlığı (q/m^3);

V – küləyin sürəti (m/s);

S – konstruksiyanın küləklə təmas sahəsidir (m^2).

Küləyin konstruksiyanın hər hansı bir növü ilə təması, küləyin şaquli və üfüqi hərəkətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Bu zaman üfüqi istiqamətdə küləyin burulğanvarı hərəkəti yaranır. Konstruksiyanın müqaviməti sayəsində külək axınının üfüqi istiqamətdə sürəti yavaşır və şaquli istiqamətdə sürəti artır [1].

Bu zaman konstruksiyanın möhkəmliyi onun materiallarının xüsusiyyətlərindən asılı olur.

Qüllə tipli konstruksiyaların hündürlüyünü 15 metrdən 30 metrə qədər qaldırıqda sabit sıxlığa malik olan küləyin sürəti 3 m/s azalır.

Küləyin hündür qurğular və qüllə tipli konstruksiyalara təzyiqinə texniki təzyiq deyilir. Küləyin hamar səthə təzyiqi küləyin sürətinin kvadratının yarısına, qasırğa zamanı qüllə tipli konstruksiyaların səthlərinə küləyin təzyiqi hava axınının sürətinin kubunun yarısına bərabər olur.

Ərazinin relyefindən asılı olaraq maneələrin təsiri ilə küləyin sürətinin dəyişməsinə küləyin ani sürəti (V) deyilir. Küləyin ani sürəti müəyyən zaman kəsiyində dəyişir və aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$V = V_0 + v$$

Burada: V – küləyin ani sürəti;

V_0 – küləyin orta qiyməti;

v – küləyin dəyişən (n) sürətləridir.

Praktikada küləyin orta qiymətini (V_0) 10 dəqiqə müşahidə etməklə müəyyən edirlər.

Normal hündürlüyə, kütləyə və enə malik olan qurğu və qüllə tipli konstruksiyalar üçün (z) hündürlükdə küləyin təzyiqinin titrəyişi aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$W_p = 1,4 \frac{z}{h} \xi W_{ph}$$

Burada: W_{ph} – küləyin (h) hündürlükdə təzyiqinin titrəyişinin qiymətidir.

ξ – titrəyiş əmsalındır,

– dəmir-beton, daş qurğuların titrəyişi $f_1 = 1,4$ Hs olduqda $\xi = 0.3$ olur;

– polad qüllə tipli konstruksiyaların titrəyişi $f_1 = 4,3$ Hs olduqda $\xi = 0.15$ olur.

Qüllə tipli konstruksiyaların səthlərinin hesablanması zamanı, təzyiq dəyişmələri (v) arasında qarşılıqlı əlaqə əmsalından istifadə olunur (cədvəl 2):

Cədvəl 2

z, m.	(h) hündürlüyündə v əmsalının qiymətləri						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53
20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində küləyin istiqaməti tez-tez dəyişdiyindən, küləyin qüllə tipli konstruksiyalara və qurğulara təzyiqini hesablayarkən, küləyin istiqamətini nəzərə alınmaq lazımdır.

Təzyiq hesablanarkən ən təhlükəli təzyiqləri təhlil edərək hesablamaq lazımdır. Ən təhlükəli təzyiqlərin hesablanması aşağıdakı düsturla həyata keçirilir:

$$N = \gamma_n \sum N_i \gamma_i \psi_i$$

Burada: N_i – (i)-ci təzyiq zamanı elementinin birləşməsinə düşən güc;

γ_i və ψ_i – (i)-ci təzyiq zamanı birləşmələrin möhkəmlik əmsallarıdır.

Küləyin 1-ci və 2-ci dərəcəli təhlükəli təzyiqlərinin hesablanması, müxtəlif təzyiqlərin birgə təsirlərinin mümkün variantlarının təhlili nəticəsində həyata keçirilir. Küləyin gücünün 1-ci dərəcəli təhlükəsi üçün düstur:

$$N_I = \gamma_n \sum N_i^H \gamma f_i \psi_j$$

2-ci dərəcə üçün:

$$N_{II} = \gamma_n \sum N_i^H \psi_j$$

Burada: N_i^H – (i)-ci normal təzyiq zamanı birləşməyə düşən güc;

γ_i və ψ_i – (i)-ci təzyiqdə birləşmələrin möhkəmlilik əmsallarıdır.

ψ – böyük sahədə müvəqqəti təzyiqlərin olması ehtimalını nəzərə alan əmsaldır [5]:

- uzunmüddətli təzyiq üçün $\psi_1 = 0,95$;
- qısamüddətli üçün $\psi_2 = 0,9$;
- xüsusi uzunmüddətli təzyiq üçün $\psi_1 = 0,95$;
- xüsusi qısamüddətli üçün $\psi_2 = 0,8$.

Təzyiq dəyişməsi, təzyiqlərin qiymətlərinin möhkəmlilik əmsalına (γf) (f – güc) vurulmalarına bərabərdir:

- metaldan hazırlanmış konstruksiyaların çəkirlərinin təzyiqi üçün: $\gamma f = 1,05$;
 - taxtanın, betonun, dəmir betonun, daşın təzyiqi üçün: $= 1,1$;
 - təbii halda torpağa yatım üçün: $\gamma f = 1,1$;
 - tökülmüş torpaq üçün: $\gamma f = 1,15$;
 - konstruksiyanın çəkisinin azaldılması zamanı: $\gamma f = 0,9$;
 - hündürlüyü 100 m və daha yüksək olan konstruksiyalar üçün: $\gamma_n = 1,2$;
 - qar və nazik buzun qalınlığı üçün: $\gamma_{qb} = 0,09 + 0,535 \lg T$;
 - qar yağması zamanı külək axınının təzyiqi üçün, $\gamma_{kt} = 0,064 + 0,55 \lg T$.
- Burada: $\lg T$ – təkrarlanma dövrünün onluq loqarifmidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Виссарионов В.В. Теоретические основы энергетики возобновляемых источников: Учебное пособие. Москва: Изд-во МЭИ, 1998, с. 321.
2. Горохов Е.В., Казакевич М.И., Шаповалов С.Н., Назим Я.В. Аэродинамика высотных конструкций. Донецк, 2000, с. 336.
3. Горохов Е.В., Назим Я.В., Бакаев С.Н., Турбин С.В., Хорольский М.С. Исследования динамических характеристик опор в уровне фундаментов при пульсации ветрового потока // Вестник ДонГАСА, 1999, вып. 6 (20), с. 48-65.
4. Курилов Ю.М. Альтернативные источники энергии. 2008, с. 1-10.
5. Савицкий Г.А. Ветровая нагрузка на сооружения. Москва: Стройиздат, 1998, с. 34-75.

Махбуб Казымов

НАГРУЗКИ ВЕТРОВОГО ПОТОКА НА БАШЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ВЫСОТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

В статье анализируется прочность конструкций и сооружений, на основе местного климата, нагрузки ветрового потока на эти конструкции и сооружения и их устойчивость, прочность к этим нагрузкам. Показаны причины изменения скорости ветра, температуры воздуха, давления и плотности. Рассчитаны коэффициенты изменения нагрузок в зависимости от высоты.

Ключевые слова: *ветровые нагрузки, порыв ветра, башня, конструкция, плотность, проникновение ветра.*

Mahbub Kazymov

WIND FLOW LOADS ON TOWER STRUCTURES AND HIGH CONSTRUCTIONS

The paper analyzes the strength of structures and structures, based on the local climate, the wind flow load on these structures and structures and their stability, strength to these loads. Shows the causes of changes in wind speed, air temperature, pressure and density. Coefficients of load changes depending on the height are calculated.

Keywords: *wind loads, gust, tower, construction, density, wind penetration.*

(Akademik Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

NAZİLƏ MAHMUDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qraf1945@mail.ru

Cu_2SnS_3 BİRLƏŞMƏSİNDƏN NAZİK TƏBƏQƏNİN ALINMASI VƏ ONUN TƏDQIQI

İşdə Cu_2SnS_3 birləşməsinin qliserin mühitində sintez şəraiti araşdırılmışdır. Sintez edilmiş Cu_2SnS_3 birləşməsinin tablama yolu ilə şüşə altlıq üzərində nazik təbəqəsi alınaraq onun rentgenfaza analizi aparılmış və UB-yi spektroskopiyaya vasitəsilə qadağan olunmuş zonanın eni tapılmışdır.

Açar sözlər: *qliserin, tablama, rentgenfaza analizi.*

Son zamanlar metalların sulfidli üçlü birləşmələrinin yarımkeçirici kimi mikroelektronikada və günəş çeviriciləri kimi tətbiq imkanları genişləndiyindən onların sintezi və fiziki-kimyəvi parametrlərinin öyrənilməsinə maraq artmışdır. Bu da həmin yarımkeçirici materialların (xalkogenidlərin) alınma şəraitindən və mikrohissəciklərin ölçülərindən asılı olaraq, unikal xassələrinin meydana çıxmasından irəli gəlir. Buna görə də müasir materialşünaslıq və qeyri-üzvi kimya qarşısında lazım olan funksional xassələrə malik üçlü birləşmələrin alınması və onların fiziki parametrlərinin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Hal-hazırda istifadə olunan və 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 baha başa gəlir. Buna görə də bir çox tədqiqatçılar günəş energetikasının gələcək inkişafını günəş elementlərinin hazırlanmasında üçlü və dördlü birləşmələrin nazik təbəqələrinin tətbiqində görürlər.

CdTe nazik təbəqəsi əsasında sənayedə istehsal olunan günəş elementləri 10% effektivə malikdirlər (f.i.ə. = 10%) və istehsal texnologiyası çox çətinidir [1].

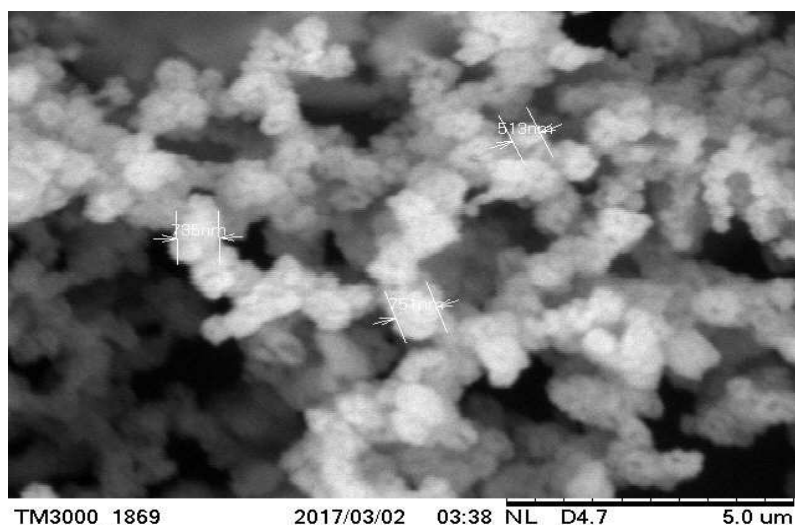
Günəş şüalarını yüksək səviyyədə udma qabiliyyətinə malik CuInGaSe_2 birləşməsi əsasında alınan naziktəbəqəli günəş elementləri çox effektivdir və faydalı iş əmsalı 19,9%-ə bərabərdir [2]. Ancaq indiumun Yer qabığına miqdarı 10^{-5} % təşkil edir. Eyni zamanda Ga və In-un baha başa gəlməsi yeni texnologiyaların işlənilib hazırlanmasına çətinlik yaradır.

Aparılan tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, Cu_2SnS_3 və $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ birləşmələri p-tip yarımkeçiricilərə 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 qliserin mühitində sintezi, ondan tablama yolu ilə nazik təbəqənin alınması və tədqiqi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Təcrübi hissə. 0,1131 q. $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ və 0,172 q. $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ götürüb üzərinə 6 ml qliserin əlavə edib bir neçə dəqiqə qarışdırılır və qarışığa 0,117 q. tiomoçevina ($\text{SC}(\text{NH}_2)_2$) töküüb zəif qızdırmaqla məhlul tam şəffaflaşana kimi qarışdırılır. Qarışıq qızdırıcıya yerləşdirilib 160°C -də 12 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.

Cu_2SnS_3 birləşməsinin fətohəssaslığını təyin etmək üçün tablama prosesi bir neçə variantda aparılmışdır. Birinci variantda təmiz yuyulub təmizlənmiş şüşə altlıq reaksiya aparılan kolbaya salınaraq 12 saat qızdırıcıda saxlandıqdan sonra tablama aparılmışdır. İkinci variantda isə optimal şəraitdə alınmış çöküntü süzülərək yuyulub təmizləndikdən sonra azca qliserində həll edilərək şüşə altlığa çəkilmişdir. Sonuncu olaraq reaksiya üçün hazırlanmış qarışıqdan bir neçə damcı şüşə altlıq üzərinə damcıladılaraq tablama aparılmışdır. Hər üç variantda tablama prosesi 400°C -də zəif vakuum altında 2 saat ərzində aparılmışdır. Alınan nazik təbəqələr (1-ci və 3-cü) distillə suyu ilə yuyulub qurudulduqdan sonra fətohəssaslığı ölçülmüşdür. Ən yaxşı nazik təbəqə 1-ci variantda alındığından tablama prosesi müxtəlif temperaturlarda və müxtəlif müddətdə həmin variantda aparılmışdır. Alınan nümunənin fəza tərkibi ДР «ПРОМКОНТРОЛ-1» rentgen difraktometrində təyin edilmişdir.



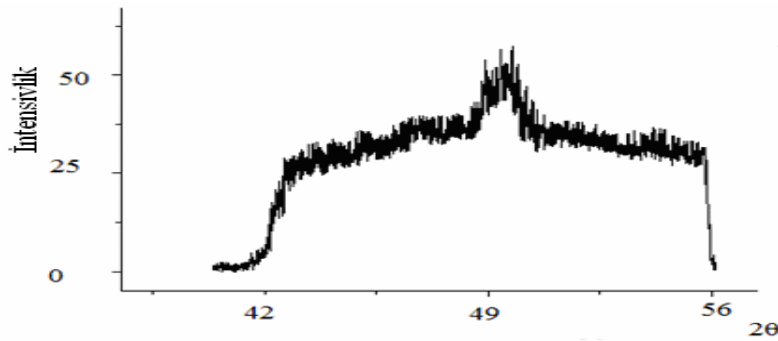
Şəkil 1. 400°C temperaturda 2 saat ərzində tablama yolu ilə alınmış nano- və mikrohissəciklər böyütmə – $5.0\ \mu\text{m}$.

Reaksiya kolbasında yuxarıda göstərilən qaydada hazırlanmış qarışığa (qızdırıcıya qoymamışdan qabaq) $0,6 \times 0,2 \times 0,2$ sm ölçüdə şüşə altlıq salınır və 160°C -də 12 saat saxlanılır. Prosesin sonunda reaksiya kolbasından çıxarılan şüşə altlıq yuyulub təmizləndikdən sonra bir tərəfi bağlı kvarts boruya yerləşdirilərək zəif vakuum altında 400°C -də 2 saat tablama aparılır.

Şəkildən göründüyü kimi tablama zamanı alınmış nanohissəciklərin ölçüləri 6,1-7,4 μm arasında dəyişir və nanohissəciklər bircinslidir. Hesab edirik ki, solvotermal

metodla alınmış Cu_2SnS_3 -ün nano və mikrohissəciklərin əmələ gəlməsi və yetişməsi temperaturdan, vaxtdan və maye fazadan asılıdır.

Şəkil 2-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 birləşməsi olduğunu göstərir. Ancaq 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). Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, aşağı temperaturda tablama aparılmış nümunədə başlanğıc maddələrin qarışığı qalmışdır. Bu hal etilənlikol mühitində alınmış Cu_2SnS_3 birləşməsində də müşahidə edilmişdir.



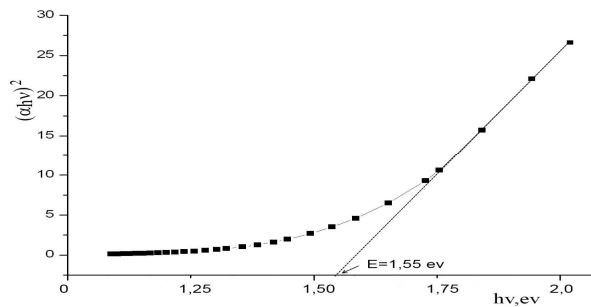
Şəkil 2. 400°C temperaturda 2 saat ərzində tablama aparılmış Cu_2SnS_3 birləşməsinin rentgen spektri.

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

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

düsturundan istifadə edilmişdir.

Cu_2SnS_3 düzqonallı yarımkeçirici olduğundan bu birləşmə üçün $n = 1/2$ qiyməti götürülərək $(\alpha\hbar\nu)^2$ -nin $(\hbar\nu)$ -dən asılılıq əyrisi qurulmuşdur (şəkil 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, ClGS и GaAs/Ge в период 2010-2025 гг. ОАО НПП «КВАНТ», 2010. <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/132-proizvodstvo-solnechnyh-elementov>.
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, p. 235.
3. Mehdi A., Mohaghedhi M., Bagheri M., Hosein E. Preparation and characterization Cu₂SnS₃ ternary semiconductor nanostructure via the spray pyrolysis technique for photovoltaic applications // Iopsiense, 2012, v. 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 s. 256-259.
5. Madarasz J., Bombicz P., Okuya M., Kaneko Sh. Thermal decomposition of thiourea complexes of Cu (I), Zn (II), and Sn (II) chlorides as precursors for the spray pyrolysis deposition of sulphide thin films // Solid State Ionics, 2001, № 141, s. 445.

Назиля Махмудова

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ СОЕДИНЕНИЯ Cu₂SnS₃ ТОНКИХ ПЛЕНОК И ЕГО ИССЛЕДОВАНИЕ

В данной работе анализировалось условие синтеза соединения Cu₂SnS₃ в глицериновой среде. Путем отжига синтезированного соединения Cu₂SnS₃ была получена тонкая пленка на стеклянной подложке, проведен ее рентгенофазовый анализ и с помощью УФ-спектроскопии найдена ширина запрещенной зоны.

Ключевые слова: *глицерин, закалка, рентгенофазовый анализ.*

Nazila Makhmudova

THE OBTAINING OF THIN FILMS FROM Cu₂SnS₃ COMPOUND AND ITS STUDY

In the work the synthesise condition of the Cu₂SnS₃ compound in the glycerol environment are analyzed. Obtaining the thin film of synthesized Cu₂SnS₃ compound on a glass substrate by the way of annealing its x-ray analysis was carried out and the widths of restricted zone by UV spectroscopy.

Keywords: *glycerol, annealing, x-ray analyses.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

SARA YASİNOVA,
MƏRYƏM ƏSGƏROVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sara.novruzova@yahoo.com

POLİMORF MODİFİKASIYALARIN DAYANIQLIĞININ TERMODİNAMİKASI VƏ ONLAR ARASINDAKI TARAZLIQ

Termodinamikanın prinsipinə uyğun olaraq modifikasiyalar arasındakı tarazlığın dayanıqlığı Hibbsin sərbəst enerjisinin minimumluğu ilə xarakterizə olunur o da aşağıdakı tənliklə təyin edilir: $G=E-TS+PV$. Modifikasiyalar arasında qərarlaşan tarazlıqda bir modifikasiya hissəsinin digərinə keçidi Hibbsin sərbəst enerjisinin dəyişməsi ilə müşayiət olunmur.

Açar sözlər: *polimorf çevrilmələr, mütləq temperatur, entropiya, enantiotrop və monotrop çevrilmələr.*

Məlumdur ki, polimorf çevrilmələrdə bir kristallik modifikasiya digərinə çevrilir və hər bir quruluş öz daxili enerjisinə malik olur [1, 2]. Eyni bir maddənin hər bir modifikasiyası digərindən yalnız atomların fəza yerləşməsi ilə fərqlənirlər və iki modifikasiyanın enerji fərqinin qiyməti əsasən quruluşlardakı atomlararası qüvvədən asılıdır və buna görə də əsasən rabitə enerjisinin fərqi ilə təyin edilir. Termodinamikanın prinsipinə uyğun olaraq modifikasiyalar arasındakı tarazlığın dayanıqlığı Hibbsin sərbəst enerjisinin minimumluğu ilə xarakterizə olunur o da aşağıdakı tənliklə təyin edilir:

$$G = E - TS + PV$$

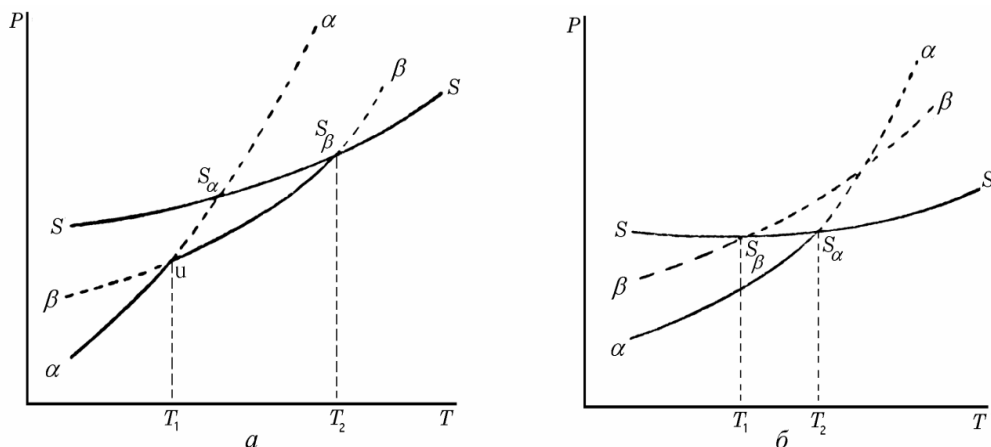
Burada E – kristalın daxili enerjisi, T – mütləq temperatur, S – entropiya, P – təzyiq, V – həcmdir.

Buna görə də polimorf modifikasiyaların nisbi dayanıqlığı onların sərbəst enerjilərindən asılıdır [3]. Verilən şəraitdə, minimal sərbəst enerjiyə malik olan modifikasiya, daha dayanıqlıdır və qalan bütün modifikasiyalar ona yaxınlaşacaqdır.

Modifikasiyalar arasında qərarlaşan tarazlıqda (temperaturun və təzyiqin verilən qiymətlərində) bir modifikasiyanın hissəsinin digərinə keçidi Hibbsin sərbəst enerjisinin dəyişməsi ilə müşayiət olunmur, yəni hər iki modifikasiyada Hibbsin sərbəst enerjisi eyni olur [4]: $G_I = G_{II}$.

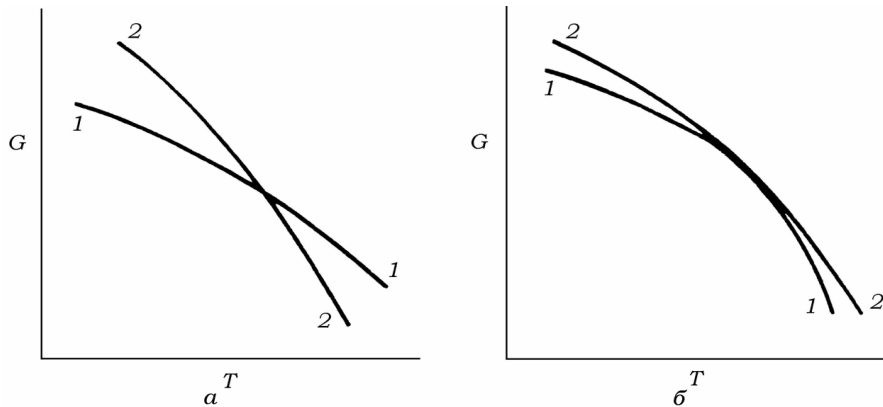
Əgər modifikasiyalardan birinin G sərbəst enerjisinin qiymətini təzyiq və temperaturun funksiyası şəklində təsvir etsək, onda verilmiş modifikasiya üçün G-səthini alarıq. Şəkil 1-də enantiotrop (a) və monotrop (b) çevrilmələrin hal diaqramı göstərilmişdir.

Qaralanmış bütöv xətlər dayanıqlı tarazlıq oblastını, ştrixlənmiş xətlər metastabil oblastı və nöqtəvi qırıq-qırıq xətlər uyğun olaraq və modifikasiyaları üçün tam dayanıqsız tarazlıq oblastıdır.



Şəkil 1. Enantiotrop (a) və monotrop (b) polimorf maddələrin hal diaqramı.

S-xətti ilə mayenin üzərində $P(T)$ asılılığı, S_α və S_β isə uyğun modifikasiyaların ərimə nöqtələri təsvir olunmuşdur. I və II əyrilərinin qarşılıqlı kəsişmə nöqtələri polimorf keçid nöqtələridir. Hal diaqramından görüldüyü kimi iki müxtəlif modifikasiyanın G-səthlərinin kəsişməsi bu modifikasiyalar arasındakı tarazlıq şərtinə uyğun gəlir. Sabit təzyiqdə sərbəst enerji-temperatur asılılığı faza diaqramının izahının daha əyani nümunəsidir, çünki ən aşağı sərbəst enerjili modifikasiya uyğun temperaturda həmişə stabil modifikasiyadır. Bu diaqram $\left(\frac{dF}{dT}\right)_{P=S}$ termodinamik asılılığına əsaslanmışdır [5]. F sərbəst enerjinin T temperaturundan asılılıq qrafiki sabit P təzyiqində hər bir modifikasiya üçün meyli ixtiyari temperaturda S entropiyasına bərabər olan əyridir.



Şəkil 2. Sərbəst enerji və temperatur arasındakı asılılığın əyrisi;
a – enantiotrop sistem; b – monotrop sistem.

Şəkil 2-də enantiotrop və monotrop sistemlərin hipotermik faza diaqramları göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Абрикосов Р.Х., Банкина В.Ф., Порецкая Л.В., Скиднова Б.В. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе. Москва: Наука, 1975, 239 с.
2. Асадов Ю.Г. Кинетика роста кристаллов гексагонального селена при структурных превращениях // Кристаллография, 1969, т. 14, № 2, 356 с.
3. Асадов Ю.Г. Полиморфные превращения в парадихлорбензоле: дисс. ... канд. физ.-мат. наук. Баку, 1964, 80 с.

4. Балабанов М., Якшибаев Р., Мухамедьянов У.Х. Явления ионного переноса в твердых растворах суперионных проводников Cu_2Se Ag_2Se // Физика твердого тела, 2003, т. 45, № 4, с. 604-608.
5. Китайгородский А.И., Мнюх Ю.В., Асадов Ю.Г. Рост кристалла из твердой фазы при полиморфном превращении в п-дихлорбензоле // Кристаллизация и фазовые превращения. Т. II, труды 2-го совещ., Минск: Мир, 1964.

Сара Ясинова, Мариам Аскерова

ТЕРМОДИНАМИКА УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛИМОРФНЫХ МОДИФИКАЦИЙ И РАВНОВЕСИЕ МЕЖДУ НИМИ

В соответствии с принципом термодинамики устойчивость равновесия между модификациями характеризуется минимумом свободной энергии Гиббса: $G = E - TS + PV$. Переход одной части модификации к другой в установленном равновесии между модификациями не сопровождается изменением свободной энергии Гиббса.

Ключевые слова: полиморфные превращения, абсолютная температура, энтропия, энантиотропные и монокотропные превращения.

Sara Yasinova, Maryam Askerova

THERMODYNAMICS OF STABILITY OF POLYMORPH MODIFICATIONS AND EQUILIBRIUM BETWEEN THEM

According to the principle of thermodynamics, the stability of the equilibrium between modifications is characterized by the Hibbs' free energy minimum and it is determined by following equity: $G = E - TS + PV$. The transition from one modification to another in the equilibrium among the modifications is not accompanied by the change of Hibbs' free energy.

Keywords: *polymorph transformation, absolute temperature, entropy, enantiotropy and monotrop transformations.*

(Fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ASTRANOMİYA

QULU HƏZİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atcc55@mail.ru

GÜNƏŞ-YER ƏLAQƏLƏRİNİN MÜASİR KONSEPSİYALARI VƏ PROBLEMLƏRİ HAQQINDA

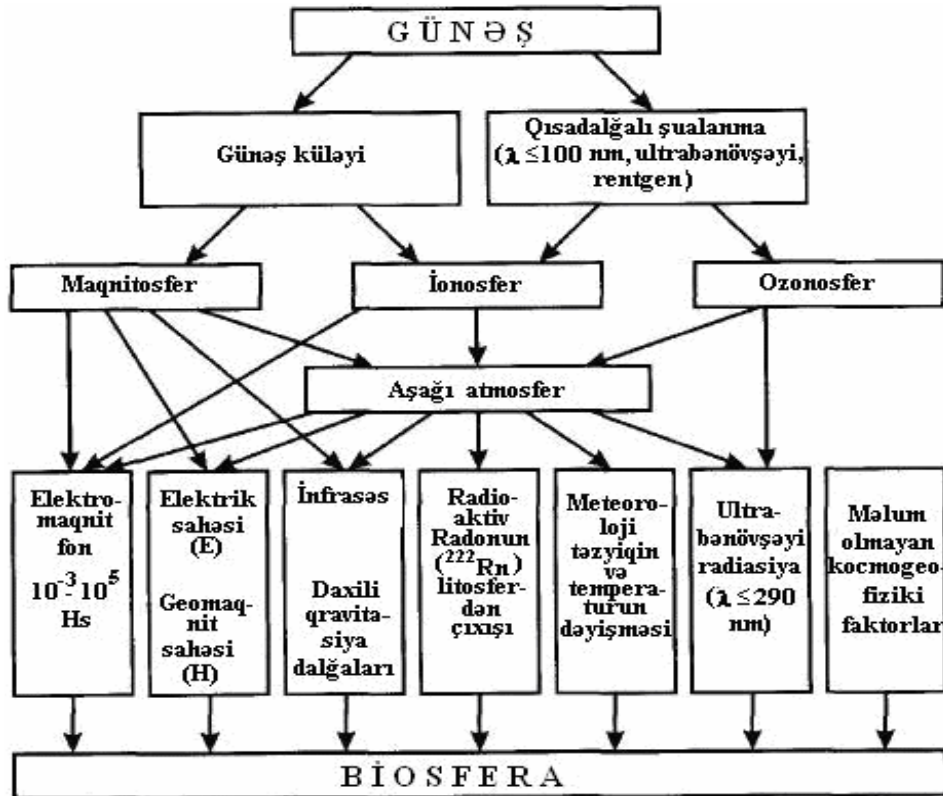
Kosmosun Yerə, onun yaxın ətrafına, biosferə və insan cəmiyyətinə təsiri insanları həmişə maraqlandırmışdır. Yalnız XX əsrin ortalarından etibarən kosmofizikanın bu sahəsi zəruri biliklər əldə etdi ki, bu da bu problemin aydın surətdə dərk olunmasına və sonrakı tədqiqinə şərait yaratdı. Məlum oldu ki, problemin əsasını kosmik faktorların dəyişkənliyi təşkil edir. Başqa sözlə desək, ancaq Yerdə və yerətrafi fəzada baş verən kosmofiziki variasiyaların bioloji əhəmiyyəti vardır. Yer üzərində konkret andakı kosmobioloji şərait bütün mümkün kosmik faktorların kombinasiya olunmuş yekun təsirinə nəticəsində yaranır. Bu faktorlar içərisində Yerin qravitasiyası, fırlanması, Günəş ətrafında dolanması ilə bərabər, həm də Günəş fəallığı, geomagnit sahələrini və Yer atmosferinin müxtəlif aspektlərdən vəziyyətini də ciddi surətdə nəzərə almaq lazımdır. Axıncı üç faktor – Günəş fəallığı, geomagnit sahələr və Yer atmosferi çox güclü dəyişkənliyi ilə xarakterizə olunur. Elə “Günəş-Yer əlaqələri” probleminin özəyində də bu üç faktorun müxtəlif variasiyaları durur.

Açar sözlər: biosfer, heliofizika, geofizika, elektromagnit sahələri, kosmobiologiya, heliobiologiya, maqnitosfer, litosfer.

Günəşin Yerdəki həyatın mövcudluğundakı rolu haqqında hələ lap qədimdən insanlarda müəyyən fikirlər yaranmışdır. Ancaq Günəşin elmi cəhətdən öyrənilməsi və onun Yer kürəsinə təsirinə daha ciddi və sistemli araşdırılmasının tarixi 400 il bundan əvvəl – Qalileo Qalileyin teleskopu kəşf etməsinə dayanır. Bununla bərabər Günəş-Yer əlaqələrinin real mənzərəsi XX əsrin əvvəllərində A.L.Çijevskinin ilkin, ancaq son dərəcə parlaq tədqiqatlarından sonra aydınlaşdı [1]. Buna baxmayaraq daha bir neçə onilliklər lazım oldu ki, yerüstü və birbaşa kosmik müşahidələrin köməkliyi ilə heliogeofiziki sarsıntıların ümumi mənzərəsi aydınlaşsın və bu sarsıntıların mühüm xarakteristik cəhətlərini təsnifatlandırmaq mümkün olsun. Son onilliklərdə Günəş-Yer əlaqələrinin mexanizminin aşkara çıxarılmasında mühüm nailiyyətlər əldə olunmuşdur.

Kosmik aparatlar vasitəsi ilə aparılan birbaşa müşahidə və eksperimentlərin nəticələrinin yerüstü tədqiqatlarla tutuşdurulması, bir çox fərziyyə və konsepsiyaların meydana çıxması ilə bərabər, həm də xeyli dərəcədə mühüm faktların aşkar olunmasına səbəb olmuşdur. Məsələn, məlum olmuşdur ki, Günəş fəallığını xarakterizə edən əsas kəmiyyətlərlə, bio-ekoloji və texnoloji sistemlərin bəzi həlledici parametrləri arasında aşkar korrelyasiya mövcuddur. Və yaxud, artıq ümumən qəbul olunmuş faktıdır ki, geomagnit fırtınalarının insan sağlamlığına birbaşa təsiri vardır. Bu misalların sayını kifayət qədər artırmaq olar. Ancaq bütün bunlarla bərabər Günəş-Yer əlaqələrində həllini gözləyən problematik məsələlər də kifayət qədərdir.

Başqa elmlərdə olduğu kimi heliobiologiya və Günəş-Yer fizikasına aid olan biliklər də artıq müəyyən bir ilkin çərçivədən çox-çox kənara çıxaraq, Yerə və Kosmosa aid olan digər elm sahələrinin tədqiqat predmetləri ilə bir araya gəlmişdir. Ancaq elə fundamental problemlər və proseslər vardır ki, onlar yalnız bu elmi istiqamətlərin mahiyyətini təyin edir. Bu problemlərdən biri, daha effektiv heliobioloji faktorların fiziki xüsusiyyətlərinin təyini zamanı təbiətindən asılı olmayaraq xarici zəif sahələrin (elektromaqnit, radiasiya və digər sahələr) bioloji təsirini izah edən ümumi nəzəri konsepsiyanın olmamasıdır. Şəkil 1-də Günəş fəallığının insanın da məskunlaşdığı təbii mühitə – biosferə təsir yolları göstərilmişdir.



Şəkil 1. Günəş fəallığının biosferə təsirinin ümumi sxemi [2]. Təsirətmənin iki əsas kanalı göstərilmişdir: “Günəş küləyi-maqnitosfer” və “Qısa dalğalı Günəş şüalanması-ionosfer-ozonosfer”. Sağ kənardakı (yuxarıdan ox işarəsi olmayan) düzbucaqlı onu göstərir ki, kosmofiziki faktorların təsirinin bütün yolları hələ tam aşkara çıxarılmamışdır.

Göründüyü kimi, təsir kanallarını iki qrupa ayırmaq olar: ionosferdə və ozonosferdə sarsıntılar yaradan Günəşin qısa dalğalı şüalanmasının dəyişkənliyi və maqnitosferin həyəcanlanmasına (geomaqnit fəallığı) səbəb olan Günəş küləyinin sabit olmaması. Birinci halda Günəş diskindəki bütün fəal sahələrin təsirləri cəmlənir. İkinci halda isə təsir Günəşin Yerə tərəf olan yarımkürəsinin nazik en dairəsi ilə məhdudlaşaraq geofiziki effektlərin 2-4 gün yubanması ilə baş verir.

Biosferə bilavasitə təsir edən amillərdən, birinci növbədə, maqnitosferin elektromaqnit fonunun 10^{-3} - 10^5 Hs tezlikli əhatəli rəqsi dəyişməsini, əsas geomaqnit sahənin dəyişməsini, atmosferin qlobal elektrik şəbəkəsi parametrlərinin variasiyasını, infrasəs və aşağı atmosferdə qravitasiya dalğalarını və nəhayət, litosferdən radioaktiv Radonun

(^{222}Rn) ayrılmasını qeyd etmək lazımdır. Daha sonra meteoroloji parametrlərə – xüsusən təzyiq və temperaturun kəskin dəyişməsinə, həmçinin Günəşin ultrabənövşəyi şüalanma ($\lambda \leq 290 \text{ nm}$) selinin variasiyalarına diqqət yetirmək lazımdır. Eyni zamanda biosferin məskunlaşma mühitinə, məsələn aşağı atmosferin tərkibi və başqa cəhətlərinə, hələlik məlum olmayan kosmofiziki faktorların (kanalların) təsirini nəzərə almamaq olmaz. Bunlardan başqa Qalaktik və ya Günəş mənşəli kosmik şüaların intensivliyinin dəyişməsinin atmosferin ionlaşmasına təsiri ciddi surətdə qiymətləndirilməlidir. Günəşdə baş verən güclü proton hadisələri zamanı əmələ gələn Günəş mənşəli kosmik şüaların Yer atmosferində Azot oksidinin (NO) generasiyası effektinə təsirinin geniş surətdə analizinə də ciddi ehtiyac vardır.

Bu gün müəyyən mənada demək olar ki, bioloji proseslərə təsirlər əsasən elektromaqnit sahələrinin həyəcanlanması vasitəsi ilə reallaşır. Yuxarıda qeyd olunan hər iki təsir kanalları üçün elektromaqnit sarsıntıları bir-birindən fərqlənsə də, onlar arasında mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələr mövcuddur.

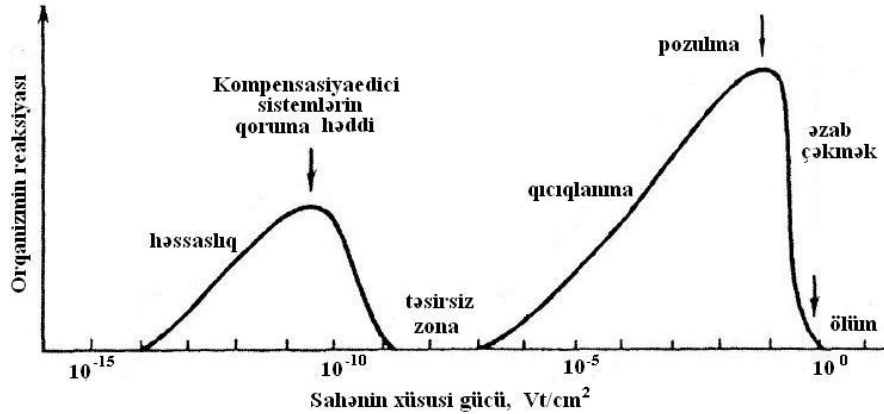
Müasir biofizika və ekologiyanın ən əhəmiyyətli nailiyyətlərindən biri zəif (və ya ultrazəif) elektromaqnit sahələrinin bioloji təsirinin kəşf olunmasıdır. Tədricən aydın olur ki, müxtəlif tezlikli dalğaların dəyişkənliyi fundamental əhəmiyyətli ekoloji faktordur. Maraqlıdır ki, məskunlaşma mühitindəki elektromaqnit sarsıntıları helio-geomaqnit fəallıqla bərabər, həm də digər, o cümlədən meteoroloji və seysmoloji amillərlə də həmahəngdir.

İstisna olunmur ki, bəzi canlı orqanizmlərin havanın dəyişəcəyini və zəlzələni əvvəlcədən “hiss etmələri”, sadəcə olaraq adı çəkilən hadisələrin baş verəcəyinin “xəbərcisi” olan zəif elektromaqnit sarsıntılarının qeyri-şüuru hiss edilməsindən başqa bir şey deyildir. Çox təəssüf ki, hələlik tam aydın deyildir ki, bu çox zəif aşağı tezlikli elektromaqnit siqnallarını orqanizm necə qəbul edir. Bəzi tədqiqatçılar belə bir fərziyyəyə üstünlük verirlər ki, biosubstratların elektromaqnit sahələrinə yüksək həssaslığı mövcud ola biləcək hər hansı bioloji strukturlarla və ya xüsusi dərəcədə spesifik olan biokimyəvi proseslərlə bağlıdır. Bu fərziyyənin qəbul edilməsi, prosesin baş vermə mexanizminin universal ola biləcəyi fikrini təzkib edir ki, bu da prosesin əhəmiyyətini xeyli aşağı salır. Bunlarla bərabər, şübhə olunmur ki, elektromaqnit sahələrinin ilkin molekulyar təsirinin mexanizmi həm hüceyrələr üçün, həm də zülal molekullarının olmadığı su məhlulu üçün ilkin mərhələdə əsasən eyni olmalıdır.

C.Pikkardinin Günəş alışmaları və geomaqnit fırtınaları zamanı su məhlulunda bismutoksixloridin çöküntü şəklində ayrılması hadisəsini əks etdirən klassik təcrübələrindən sonra bir çox tədqiqatçılar belə qənaətə gəldilər ki, xarici təsirin (elektromaqnit və ya başqa təbiətli) ilkin reseptoru sudur [3]. Bu empirik ümumiləşdirmənin nəzəri əsasları L.D.Kislovski tərəfindən verildi [4]. O belə bir mülahizəni əsas götürdü ki, biosistemlərin istənilən sahənin təsirinə reaksiyası ikimaksimumlu klassik sxem üzrə baş verir (şəkil 2). Müxtəlif faktorların (məsələn, elektromaqnit sahələri, radiasiya və s.) bioloji təsiri üçün kifayət qədər ümumi olan bu sxem ilk dəfə dərman preparatlarının tədricən artırılması ilə aparılan fizioloji təcrübələr zamanı əldə edilmişdir.

Şəkildən də göründüyü kimi, artan xarici stimulun təsirinə orqanizmin reaksiya əyrisi aydın ifadə olunan 2 maksimuma malikdir. Əgər birinci maksimum orqanizmin normal kompensasiya etmə imkanını əks etdirsə, ikinci maksimum artıq təsir gücünün artdığı halda orqanizmin dözümlü həddini xarakterizə edir. Təbii elektromaqnit sahələrinin və onların heliobioloji eksperimentlərdəki imitasiyalarının xüsusi gücü birinci maksimum bölgəsinə uyğundur (məlum aşağı güc bölgəsi). Elektromaqnit-bioloji eksperimentlərin çoxu kompensasiya mexanizminin yaxşı işlədiyi “təsirsiz zonada” və “az”,

“çox” anlayışlarının həmişə aydın olmadığı ikinci maksimum bölgəsində aparılır. Buna görə də təəccüblü deyildir ki, bəzi tədqiqatçılar bioeffektlərin olmadığını, bəziləri isə “səhv” nəticələrin alındığını göstərmişlər.



Şəkil 2. Mürəkkəb biosistemlərin artan təsiredici stimullara qarşı fizioloji reaksiyasını göstərən və elektromaqnit dalğalarının da təsirinə tətbiq edilə bilən klassik sxem. Sistemdə istifadə olunan xüsusi gücün parametrləri reseptorun parametrləri ilə uyğunlaşdırılmışdır [4].

Baxılan konsepsiyanın əsas məqamlarından biri suyun “aktivləşməsi” fenomeninin fiziki izahıdır. Aktivləşmə dedikdə müxtəlif fiziki təsirlərlə suya müəyyən xüsusiyyətlərin verilməsi başa düşülür. Suyun aktivləşdirilməsinin onlarca üsulu mövcuddur. Bunlardan ən geniş yayılanı suyun maqnitlər sistemi daxilindən buraxılmasıdır ki, bu vaxt sanki “suyun maqnit emalı” baş verir. C.Pikkardi suyu aktivləşdirmək üçün “Abbota kolbası” adlandırılan prosedən istifadə etmişdir. Prosesin fiziki mahiyyətinin əsasında suya tezliyi 4 kHs ətrafında olan elektromaqnit şüalanmasının təsiri durur. Prosesin təbiətinin ümumiliyi nöqteyi-nəzərindən qeyd etmək lazımdır ki, aktivləşdirmənin müxtəlif üsulları eyni tip nəticənin alınmasına səbəb olur: məhlulda bəzi metastabil assosiatların və ya suyun komplekslərinin – “maye kristalların” – konsentrasiyası artır [4]. Bu fundamental prosesi daha ətraflı şərh edək.

Artıq XX əsrin 80-ci illərin ortalarında “fanar” formalı bir kompleksdə – dodekaedrdə bu prosesin səbəb-nəticələrinin bütün fiziki-kimyəvi zəncirini izləmək mümkün oldu. Dodekaedr efemer molekulyar birləşmələrin – Kalsiumun heksaakvakompleksinin $[Ca(H_2O)_6]^{2+}$ yeridildiyi su molekullarından ibarət seyrək mühitdir. Kalsiuma aid molekulyar birləşmə “fonara” daxil olduqda sanki içəridən “çəkilir” və nəticədə saatlarla dayanıqlı metastabil struktur alınır. Dodekaedrlərin konsentrasiyası zəif xarici təsirlər nəticəsində dəyişə bilər. Çox güman ki, təbii şəraitdə elektromaqnit və digər zəif təsirlər nəticəsində mütəmadi olaraq suyun aktivləşməsi ↔ dezaktivləşməsi prosesi gedir. Suyu əhatə edən elektromaqnit sahələrinin parametrləri dəyişdikcə, suda müəyyən strukturlar yaranaraq və ya məhv olaraq bir-birini əvəz edir ki, bu da nəticədə suyun daimi olaraq makroskopik xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən su açıq sistem halına düşür və ətraf mühitlə maddə (suda həll olan qazlar) və enerji (termostatlaşma yoxdursa) mübadiləsində olur.

Şərh olunan konsepsiyanın çoxlu təcrübi təsdiqi mövcuddur. Bunlardan ən bariz nümunə kimi fırtınanı əvvəlcədən bildirən qədim dəniz cihazında – “ştormlashedə” suyun rənginin dəyişməsinə göstərmək olar. Cihaz germetik şüşə ampulada saxlanılan 100

ml çoxkomponentli sudan ibarətdir. “Hava şüalanmasının” hələlik naməlum komponentinin təsiri ilə cihazda gözoşşayan rəngli kristallar əmələ gəlir. Fırtınaya səbəb olan atmosfer cəbhəsi keçəndən sonra kristallar məhv olurlar və məhlul əvvəlki vəziyyətinə qaydır.

C.Pikkardinin ilkin təcrübələrindən sonrakı bir neçə onillik ərzində ilk baxışda su ilə heç bir əlaqəsi olmayan çoxlu sayda fiziki-kimyəvi sistemlərdə də helio-geofiziki sarsıntılarla bağlı effektlər aşkar edildi. Buna görə də ifratzəif sahələrin bioloji təsirinin əsaslı izahını verən ideyaların yaranması həmişəki kimi aktual olaraq qalır. Bu sahədə müəyyən cəhdlər artıq edilməkdədir. Qeyd etmək lazımdır ki, ifratzəif aşağıtezlilikli elektromaqnit sahələrinin bioloji təsiri ancaq heliobiologiyanın problemi deyildir. Məsələn, atmosfer mənşəli elektromaqnit sarsıntıları həm də biometeroloji effektlərə də öz tövəsinə verməkdədir.

Məlum olduğu kimi, indiyə qədər hətta elmi mühitdə də təbii elektromaqnit sahələri effektlərinin “nəzərə alınmayacaq qədər kiçik” olması fikri özünə yer tapmışdır. Bu səbəbdən də bəzən bir çox məsələlər tədqiqatçıların diqqətindən kənarda qalır. Məsələn, məlumdur ki, qar uçqunları hərəkətə gəlməmişdən azacıq əvvəl, buz təbəqələrinin dinamik yüklənməsinin nəticəsi kimi geniş tezlik intervalında qısamüddətli intensiv şüalanma yaranır. Bu da ciddi məlum faktdır ki, xilasedici köpəklər dağlarda qar uçqunlarını əvvəlcədən “hiss” edə bilirlər. Çox güman ki, onlar sadəcə olaraq uçqundan qabaq əmələ gələn şüalanmanı qəbul edirlər. Analoji olaraq bunu zəlzələnin bəzi “bioloji xəbərdarediciləri” haqqında da demək olar. Seysmoloqların böyük əksəriyyəti təsdiq edir ki, seysmik hadisələrin xəbərdaredici siqnalları elektromaqnit mənşəlidir və bu siqnalların enerjisinin böyük hissəsi aşağı və ifrat aşağı tezlik diapazonuna aiddir.

ƏDƏBİYYAT

1. Чижевский А. Земное эхо солнечных бурь. Москва: Мысль, 1976, 432 с.
2. Владимирский Б.М., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. Фрязино: Век-2, 2004, 224 с.
3. Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии. Ленинград: Наука, 1967, 255 с.
4. Кисловский Л.Д. О возможном молекулярном механизме влияния солнечной активности на процессы в биосфере / Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. Москва: Наука, 1971, с. 147.

Гулу Газиев

О СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ И КОНЦЕПЦИЯХ СОЛНЦЕ-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

Интерес людей к влияниям Космоса на Землю, её ближайшее окружение, биосферу и человеческую цивилизацию существовал всегда. Но лишь в середине 20-ого века эта смутная область космофизики вооружилась запасом необходимых знаний и получила концептуальную основу для понимания и дальнейшего изучения проблемы. Биологическое значение имеет, прежде всего, изменчивость космических факторов. В целом космобиологическую ситуацию на Земле в каждый данный момент времени можно рассматривать как результат их комбинированного воздействия. Наряду с гравитацией, вращением Земли и некоторыми други-

ми факторами, важнейшими следует признать солнечную активность, геомагнитное поле и состояние атмосферы. Три последних фактора отличаются сильной изменчивостью. Их вариации как раз и составляют сердцевину проблемы «Солнце-Земля».

Ключевые слова: биосфера, гелиосфера, геофизика, электромагнитные поля, космобиология, гелиобиология, магнитосфера, литосфера.

Qulu Haziyev

ON CURRENT PROBLEMS AND CONCEPTS OF THE SUN-EARTH RELATIONS

People's interest in the influence of the Cosmos on the Earth, its immediate surroundings, the biosphere and human civilization has always existed. But only in the middle of the 20th century this vague area of cosmophysics was armed with a stock of necessary knowledge and received a conceptual basis for understanding and further studying the problem. Biological significance is primarily due to the variability of cosmic factors. In general, the cosmobiological situation on the Earth at any given time can be considered as a result of their combined effects. Along with the gravitation, rotation of the Earth and some other factors, the most important are the solar activity, the geomagnetic field and the state of the atmosphere. The last three factors are highly variable. Their variations are precisely the core of the "Sun-Earth" problem.

Keywords: *biosphere, heliosphere, geophysics, electromagnetic fields, cosmobiology, heliobiology, magnetosphere, litosfer.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Bu iş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EIF-KETPL-2-2015-1(25)-56/11/1 və № EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/06/1-M-10

AZAD MƏMMƏDLİ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

TUSİ CÜTLÜYÜ HAQQINDA

Məqalə Böyük Azərbaycan alimi Nəsirəddin Tusinin kəşf etdiyi riyazi mexanizmin – Tusi cütlüyünün şərhinə həsr olunmuşdur. Daxili planetlərin enlik hərəkəti üçün həll kimi təklif olunan bu kəşf sonralar N.Kopernik tərəfindən heliosentrik sistemin qurulmasında əsas rolunu oynamış və eyni zamanda mexanika üçün də böyük əhəmiyyət kəsb etmişdir. Məqalədə, həmçinin, Tusi cütlüyünün müasir versiyası haqqında da məlumat verilir.

Açar sözlər: *daxili planet, düzxətli hərəkət, dairəvi hərəkət, heliosentrik sistem, hiposikloid, hipotroksoid.*

Böyük Azərbaycan alimi Nəsirəddin Tusi ötən minillikdə elm aləminin ən nəhəng simalarından biri olmuşdur. Zəngin biliyə, qeyri-adi istedadla, hərtərəfli erudisiyaya malik bu şəxsiyyət öz düşüncə tərzini ilə zamanəsini çox-çox qabaqlamış, bəşəriyyətin sonrakı inkişafında elmin müstəsna rol oynayacağını bütün varlığı ilə duyub bilmişdir. Görünür onun tükənməz enerjisinin mənbələrindən biri də elə bu duyub bilmişdir.

N.Tusi yaradıcılığının spektr genişliyi və dərinliyi insanı heyran etməyə bilmir. Bu möhtəşəm yaradıcılıq elmin riyaziyyat, astronomiya, fizika, mineralogiya, fəlsəfə, etika, iqtisadiyyat, cəmiyyətin elmi idarə edilməsi, poeziya nəzəriyyəsi və s. kimi sahələrini əhatə edir. N.Tusi sadalanan sahələrə dərinlikdən nüfuz etmiş, yüzdən çox əsər yazmaqla onlara layiqli töhfələr verə bilmişdir [1].

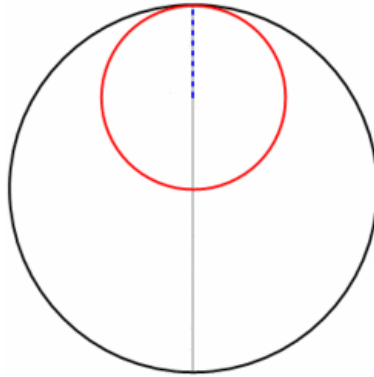
Qeyd etmək lazımdır ki, bu əsərlərdən “Təhriri-Öqlidis” və “Almagestin şərh” alimin riyaziyyat və astronomiyaya həsr etdiyi ən dəyərli mənbələrdir. N.Tusi indi “Tusi lemması” adı ilə tanınan təklifini ilk dəfə olaraq 1247-ci ildə tamamladığı “Almagestin şərh” kitabına daxil etmişdir [3]. Bu kitabda eramızın əvvəllərində yaşamış qədim yunan astronomu, mexaniki və riyaziyyatçısı Klavdiy Ptolemeyin (127-151) göy cisimlərinin hərəkətinə həsr olunmuş “Almagest” əsəri şərh olunur. N.Tusi “Tusi cütlüyünü” daxili planetlərin enlik hərəkətlərinin həlli kimi təklif etmiş və sonralar Tusidən min il əvvəl Ptolemeyin Almagestində daxil edilmiş ekvatorun əvəzləyicisi kimi istifadə olunmuşdur [4].

“Tusi cütlüyü” bir riyazi mexanizmdir: kiçik dairə (halqa) diametri kiçik dairənin diametrindən iki dəfə çox olan böyük dairənin daxilində, onun çevrəsi boyunca diyirlənir və bu halda dairələrin fırlanması kiçik dairənin çevrəsi üzərindəki nöqtənin böyük dairənin diametri boyunca düzxətli hərəkət edərək, onu irəliyə və geriye doğru rəqs etməyə təhrik edir (şəkil 1).

Bəzi müasir şərhçilər Tusi cütlüyünü “yayma qurğusu” da adlandırır və onu fiksə edilmiş böyük dairə daxilində kiçik dairənin fırlanması kimi təsvir edirlər.

Amma, Tusi özü bu prosesini başqa cür təsvir etmişdir: əgər birinin diametri digərinin diametrinin yarısına bərabər olan iki komplanar çevrə daxilədən bir nöqtədə toxunurlarsa, bu toxunma nöqtəsi kiçik çevrə üzərində fiksə edilmişsə və əgər bu iki çevrə bir-

birinə qarşı əks istiqamətdə elə bir fırlanma hərəkəti edirlərsə, ki, kiçik çevrənin hərəkəti böyük çevrənin hərəkətindən iki dəfə çox olsun, başqa sözlə, böyük çevrənin hər bir fırlanmasında kiçik çevrə iki tam fırlanma başa çatdırsın, onda həmin nöqtənin böyük çevrənin başlanğıcdakı toxunma nöqtəsindən keçən diametri boyunca, bu diametrin uc nöqtələri arasında rəqsi hərəkət etdiyi görünəcəkdir. Şəkil 2-də “Tusi cütüyü”nün Tusi tərəfindən yazılan əlyazmasının orijinal variantı verilmişdir.



Şəkil 1. Tusi cütüyünün animal modelinin bir görünüşü.

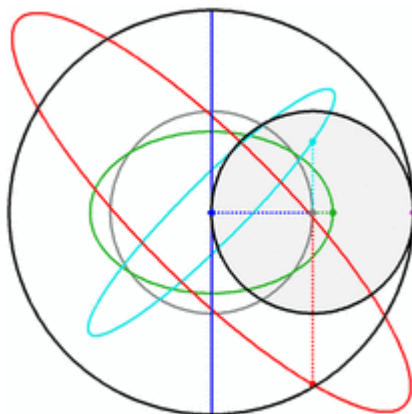
Beləliklə, Tusi cütüyünə görə düzxətli hərəkət sferaların fırlanma hərəkətlərinin kombinasiyasından ibarət olur ki, bu faktdan da istifadə etməklə astronomiyada inqilabi nəticələr əldə etmək olardı. Lakin, Avropa alimləri üçün Tusinin bu teoremi yalnız XVI əsrdə Nikolay Kopernik tərəfindən aşkar edildi və onun dünyanın quruluşu haqqında heliosentrik sistemi üçün əsas rolunu oynadı [3].

Tusinin əldə etdiyi nəzəri nəticələr texnika üçün də böyük rol oynadı. Belə ki, Tusi cütüyü Aristotel dövründən başlayaraq hakim kəsilmiş iki növ hərəkətin – göy cisimlərinə xas olan müntəzəm dairəvi hərəkətlə Yerdəki cisimlərin “yerli” düzxətli hərəkətinin bir-birinə qarşı qoyulmasının aradan qaldırılmasına imkan verdi. Tusi, düz-xətli hərəkəti iki dairəvi hərəkətin toplanması nəticəsi kimi alaraq bu uçurum üzərindən körpü salmış oldu və göstərdi ki, göy cisimlərinin hərəkətində düzxətli hərəkət dairəvi hərəkətlə bərabər hüquqlu iştirak edir. Nəticədə göy və Yer kinematikasını bütün öyrənilən cisimlər üçün universal qanunlardan ibarət vahid bir elmdə birləşmiş oldu.



Şəkil 2. Tusi cütüyünün Tusi diaqramı, XIII əsr.

“Tusi lemması” Tusinin haqqında danışılan bu məşhur ixtirasına – Tusi cütlüyünə verilən müasir addır və 1966-cı ildə Edvart Stevart Kennedi tərəfindən düşünülmüşdür.



Şəkil 3. Ellipslər Tusi cütlüyünün hipotroxoïdləri kimi.

Lemma Tusi tərəfindən astronomik kontekstdə işlənsə də sonralar riyaziyyatçı və mühəndislər onun “Hipoçikloid düzxətli mexanizm” adlanan analoji versiyasını işləyib hazırlamışlar. İtalyan riyaziyyatçısı Herolamo Kardano “Kardano hərəkəti” kimi tanınan sistem işləyib hazırladı [5], XIX əsr mühəndisləri Ceyms Uayt və Metyu Murrey “Hiposikloid düzxətli mexanizm”in praktik tətbiqlərini təklif etdilər.

Lemmadan nəticə kimi çıxan xassələrdən biri odur ki, böyük dairənin daxilində yerləşib, kiçik dairənin çevrəsi üzərində yerləşməyən nöqtələr ellipslər cızılar (şəkil 3). Bu ellipslər və klassik Tusi cütlüyündə cızılan düz xətt hipotroidlərin xüsusi hallarıdır [2].

ƏDƏBİYYAT

1. Мамедбейли Г.Д. Основатель Марагинской обсерватории Насиреддин Туси. Баку, 1961, 314 с.
2. Brande W.T. A Dictionary of Science, Literature & Art, 1875, Longmans, Green and Company, retrieved 2017-04-10, p. 181.
3. George Saliba. A Planetary Theories During the Golden Age of Islam / History of Arabic Astronomy, 1995, pp. 152-155.
4. Craig G. Fraser. The cosmos: a historical perspective // Greenwood Publishing Group, 2006, p. 39.
5. Veselovsky I.N. Copernicus and Nasir al-Din al-Tusi // Journal for the History of Astronomy, 1973, v. 4, pp. 128-130.

Азад Мамедли

О ПАРЕ ТУСИ

Статья посвящена известной Лемме Туси, как математическому механизму, открытому великим Азербайджанским ученым Насиредином Туси. Лемма была предложена как решение уравнения о движении внутренних планет по широте. Впоследствии эта лемма играла важную роль при построении гелиоцентрической

системы Н. Коперником и одновременно имела большое значение в механике. В статье также излагается современная версия данной леммы.

Ключевые слова: *внутренняя планета, прямолинейное движение, круговая орбита, гелиоцентрическая система, гипоциклоида, гипотрохоида.*

Azad Mammadli

ABOUT THE TUSI COUPLE

The paper devoted to the interpretation of the mathematical mechanism – the Tusi couple, discovered by the great Azerbaijani scientist Nasiraddin Tusi. This discovery proposed as a solution for the width movement of the inner planets, has later played a role of foundation in the construction of the heliocentric system by N. Copernicus and was also of great importance for mechanics. The article also reports about the modern version of the Tusi couple.

Keywords: *inner planet, straight line motion, circular orbit, heliocentric system, hypocycloid, hypotrochoid.*

(Fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

RUSLAN MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ruslan_rtm@yahoo.com

CH CYG SİMBİOTİK ULDUZU

Təqdim olunan işdə simbiotik ulduzlar haqqında məlumat verilir və qeyd olunur ki, infraqırmızı şüalanmanın xarakterinə görə simbiotik ulduzlar iki sinfə ayrılır: S və D sinif. CH Cyg ulduzu simbiotiklərin S tipinə aiddir, lakin D tipinə xarakterik olan əlamətlərdə müşahidə olunur. CH Cyg uzun aktivlik dinamikasına görə digər simbiotik ulduzlardan fərqlənir. Belə ki, uzun illər passivlikdən sonra ulduz 1963-cü ildən aktivlik dövrünə başlamış və bu aktivlik hələ də davam etməkdədir.

Açar sözlər: *simbiotik ulduzlar, dəyişən ulduz, ulduz küləyi, emissiya xətləri.*

Normal ulduzlar parlaq kontinuum və udulma xətlərinə malik çox sadə spektrə malikdirlər. Lakin elə ulduzlar var ki, onların spektrləri çox mürəkkəbdir. Hələ keçən əsrin əvvəlində Fleming bəzi ulduzların spektrlərində udulma xətləri ilə yanaşı parlaq emissiya xətləri də aşkar etmişdi [4]. O, bu cür spektrə malik ulduzların siyahısını tərtib etmiş və onları kateqoriyalara bölmüşdü: yenilər; O tip ulduzlar; spektrlərində parlaq hidrogen xətləri olan ulduzlar; uzun periodlu dəyişənlər.

Uzun periodlu dəyişənlərin yeddi illik sistematik spektral tədqiqatlardan sonra Merrill onların spektrində planetar dumanlığa xarakterik olan [OIII] – iki qat ionlaşmış oksigenin qadağan olmuş xətlərini aşkar etdi [5]. Bu ulduzların spektrlərində 1926-1933-cü illər müşahidələri zamanı HI-in parlaq emissiya xətləri ilə yanaşı HeII, CIII və NIII-ün emissiya xətləri də müşahidə olundu. Plaskett bu obyektlərin ən parlaq nümayəndəsi olan Z Andromedanın spektrində geniş (enli) HeII, NIII və [OIII] xətləri ilə yanaşı bir-qat ionlaşmış metalların da (FeII, TiII) ensiz emissiya xətlərini müşahidə etdi [6]. Plaskettin müşahidələrinin təkrar tədqiqatlarından sonra Merrill TiO-ə məxsus molekulyar zolaqlar da aşkar etdi [7, 12]. Bu cür spektrə malik ulduzların təbiəti haqqında tədqiqatçılar qarşısında müəyyən suallar ortaya çıxdı. Bir ulduz iki müxtəlif tip ulduzun xüsusiyyətlərini özündə cəmləşdirən spektri necə verə bilər? Ümumi qəbul olunmuş bir cavab var: ola bilsin ki, bu cür ulduzlar, kifayət qədər bir-birinə yaxın olan iki tamamilə müxtəlif tip ulduzdan təşkil olunmuş, qarşılıqlı təsirdə olan qoşa sistemlərdir. Lakin ilk dövrlərdə müşahidə olunan şüa sürətlərinin tədqiqi onların qoşalığı haqqında dolğun məlumat vermirdi. Bu ulduzların qoşalığı şübhə altında olduğuna görə 1941-ci ildə Merrill biologiya termini olan “simbioz” sözünü bu tip ulduzlara tətbiq edərək onları simbiotik adlandırdı. Biologiyada bu termin müxtəlif tip orqanizmlərin vahid canlı kimi birgə yaşamasını göstərir. Astronomiyada da bu xüsusiyyət uyğun gəlir. Belə ki, simbiotik sistem birgə mövcud olan iki tamamilə müxtəlif tip ulduzdan – soyuq qırmızı (bəzi halda sarı) və isti kompakt ulduzlardan ibarətdir. Onlar təkamül prosesində maddə mübadiləsi edirlər və bu cütlük bütövlükdə dumanlıqla əhatə olunmuşdur. Dumanlığın material mənbəyi öz maddəsini ulduz küləyi və ya pulsasiya vasitəsi ilə itirən qırmızı nəhəng ulduz, enerji mənbəyi isə isti ağ cırtdan hesab olunur [10].

Simbiotik ulduzlar infraqırmızı – İR şüalanmanın xarakterinə görə iki sinfə ayrılır: S sinif və D sinif. S (stellar-ulduz) sinif aimbiotik ulduzların infraqırmızı şüalanması $T_{\text{ef}}=2500\div4500$ K temperatura malik ulduz atmosferinin şüalanmasına uyğun gəlir. S sinif simbiotik ulduzlar əksəriyyət (80%) təşkil edir və sistemin soyuq komponenti M tip nəhəngə çox az hallarda K və G spektral sinfinə aid olurlar. Belə sistemlərin orbital periodları 1-3 il ətrafındadır. S sinif simbiotik sistemdə demək olar ki, toz örtüyü yoxdur. Parlaqlığın qeyri rəqulyar dəyişməsi akkresiya diskində baş verən proseslərlə bağlıdır. D (dust-toz) sinif simbiotik ulduzların infraqırmızı şüalanma artıqlığına malikdir və şüalanması $T_{\text{ef}} \sim 1000$ K temperatura uyğun gəlir. Sistem çoxlu miqdarda tozun olması ilə xarakterizə olunur. Toz örtüyü çox sakit nəhəngin daim maddə itirməsi ilə zənginləşir. Simbiotik ulduzların əsas xarakterik xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, onlar parlaqlıqlarını bir neçə ay ərzində $3-4^{\text{m}}$ ulduz ölçüsü qədər artırıb sonra yavaş əvvəlki şüalanma səviyyəsinə düşürlər.

Müasir təsəvvürlərə görə simbiotik ulduzlar aşağıdakı kimi qəbul olunur. Simbiotik ulduzlar qırmızı nəhəng və ağ cırtdandan ibarət qoşa (bəzi halda üç ulduzdan ibarət) sistemdir. Simbiotik sistemlərin orbital periodları bir və ya bir neçə il ətrafındadırlar. Qırmızı nəhəngdən fasiləsiz olaraq ulduz küləyi ilə maddə axır. Ağ cırtdanın ölçüsü baxmayaraq ki, Yer in ölçüsü tərtibindədir, Yer in kütləsindən təxminən iki yüz min dəfə ağır olduğuna görə çox güclü qravitasiyaya malik olur.

Simbiotik ulduzların spektrləri sistemin komponentləri haqqında daha dolğun məlumat verir. Onların spektrinin formalaşması mexanizminin izahı üçün qəbul olunmuş fikir ondan ibarətdir ki, yüksək həyacanlanmış emissiya xətləri dumanlıqda yaranır. Aşağı həyacanlanmış emissiya xətləri (Fe II, Ca II, Ti II və b.) isə soyuq ulduzun atmosferinin isti komponentə çevrilmiş tərəfində yaranır. Absorbsiya xətləri isə (CaI, FeI, CrI, Ti I, və b.) soyuq qırmızı nəhəngin atmosferində formalaşırlar.

Simbiotik ulduzların əksəriyyətinin spektrində daha ağır, çoxqat ionlaşmış (bir neçə elektrondan məhrum olmuş) atomların emissiya xətləri də müşahidə olunur. Bu cür emissiya xətləri həm də planetar dumanlıqların spektrləri üçün xarakterikdir. Bunlardan başqa əksəriyyət simbiotik ulduzların spektrlərində həm də qaranlıq zolaqlar – soyuq ulduzun geniş xarici atmosferində molekulyar udulmanı göstərən – molekulyar zolaqlar müşahidə olunur [1, 6]. Bu zolaqlar molekulların səviyyələri arasında qadağan olmuş keçidlər zamanı yarana bilər. Müşahidə olunan zolaqlar əsasən titan-oksidi, vanadiy-oksidi, karbon-monooksidi birləşmələrinin molekulyar zolaqlarıdır. Bu birləşmələr nəhəng ulduzun atmosferində kəsilməz spektrin fotonlarını ya udur, ya da səpirlər. Molekulyar zolaqlar CH Cyg-ni ulduzunun spektrində çox yaxşı görünür. Hal hazırda bizim Qalaktikada 200-dən artıq simbiotik ulduz məlumdur [3].

Simbiotik ulduzlar arasında CH Cyg (HD 182917) aktivliyi ilə seçiləndir və onun aktivliyi 1960-cı ilin əvvəllərindən başlamışdır. Bu aktivlik daha sonralar bir çox tədqiqatçıların diqqətini çəkmişdir. Ulduz aktivliyinə görə də kifayət qədər çox tədqiq olunmuş və bu günə qədər SIMBAD verilənlər bazasında CH Cyg haqqında 350-dən çox məqalə verilmişdir.

CH Cyg-ni unikal dəyişən ulduzdur və spektrin geniş diapozonunda müxtəlif xarakterli mürəkkəb dəyişmələr göstərir. CH Cyg ən parlaq və ən yaxın simbiotik ulduzdur. Simbiotik ulduz olan CH Cyg bizdən təxminən 800 işıq ili uzaqlıqdadır. Bu məsafə digər simbiotik ulduzlara görə bizə daha yaxın olduğuna görə daha asan öyrənilə bilər [9, 11, 13]. Onun vizual ulduz ölçüsü maksimumda $m_v = 6.5^{\text{m}}$, minimumda $m_v = 10.5^{\text{m}}$ olur, infraqırmızı şüalarda daha parlaqdır və $2 \mu\text{m}$ dalğa uzunluğunda ulduz ölçüsü $m_k = -1^{\text{m}}$ olur. CH Cyg dünyanın şimal yarımkürəsində yerləşdiyindən onun çoxsaylı intensiv

müşahidələri aparılmışdır. Bu üstünlüyə baxmayaraq onun təbiəti və hətta fundamental parametrləri yaxşı təyin edilməmişdir. CH Cyg simbiotik ulduzun təbiətinin açılması üçün səylər neçə on illərdir ki, davam etməkdədir. O bütün simbiotik ulduzlar kimi qarşılıqlı təsirdə olan sakit qırmızı nəhəng və ağ cırtdandan ibarət qoşa sistem kimi qəbul olunmuşdur. Aktivlik tempinə, parlaqlıq və şüa sürətlərində dəyişmələr bir neçə period göstərdiyinə görə simbiotik ulduzlar arasında CH Cyg-nin xüsusi yeri var. CH Cyg soyuq komponentin infraqırmızı enerji paylanması görə simbiotik ulduzların S qrupuna aiddir. Bəzən onun spektrində güclü NII-nin $\lambda 6548 \text{ \AA}$ və $\lambda 6584 \text{ \AA}$ emissiya xətləri də müşahidə olunur ki, bu da, daha çox D tip sistemlər üçün xarakterikdir.

CH Cyg 130 ildən artıq bir müddətdə fotometrik müşahidələri mövcuddur. İlk dəfə XIX əsrin 80-ci illərində müşahidə olunmağa başlanmışdır. Vilson və Joy ulduzu tipik M spektral sinfinə aid etmişdilər. 1963-cü ildə Doyç ilk dəfə ulduzun spektrində güclü dəyişmə aşkar etdi. Ulduzun spektrində soyuq ulduzun əlamətləri olan neytral metalın udulma xətləri ilə yanaşı isti göy kontinum və H, He, FeII, CaII-yə məxsus güclü emissiya xətləri də müşahidə olundu. 2 il sonra yenidən müşahidə zamanı bir daha bu güclü emissiya xətləri müşahidə edildi. Elə o vaxtdan ulduz diqqəti çəkdi və simbiotik ulduz kimi qəbul olundu. Onun müntəzəm olaraq spektral, fotometrik infraqırmızı və radiomüşahidələri aparıldı. 1963-cü ildə başlayan aktivlikdən sonra 1982-ci ilə qədər spektral müşahidə materialları alınmış və bu materiallar əsasında CH Cyg sisteminin aktiv halları və alışmalar zamanı xətti spektrin özünü necə aparması ətraflı təhlil edilmişdi. Batten və b. göstərdi ki, şüa sürətlərinin qiymətlərində səpilmə olduğuna görə onun orbit elementləri pis təyin olunur. O, 80-ci illərin müşahidə məlumatlarını da əlavə edərək şüa sürətləri əyrisini qurdu və təkrar olaraq orbit elementlərini hesabladı [2].

CH Cyg simbiotik ulduzunun demək olar ki, keçən əsr boyu bütün fotometrik və fotoqrafik müşahidələri aparılmışdır. Müşahidələr göstərdi ki, müxtəlif vaxtlarda ulduzda təkrarlanan aktiv proseslər baş verir. Bu müşahidələr zamanı uzun periodlar aşkar edilməmişdir. Yalnız 90-100 günlük qısa müddətli periodik dəyişmələr aşkar edilmişdir. Sonralar bir çox tədqiqatçılar öz dövründə və əvvəlki dövrlərdə aparılmış fotometrik məlumatları toplayıb analiz edərək parlaqlıq əyrisində bir neçə periodik dəyişmələr aşkar etmişlər.

CH Cyg uzun aktivlik dinamikasına görə də digər simbiotik ulduzlardan tamamilə fərqlənir. Uzun illər passivlikdən sonra 1963-cü ildən aktivlik dövrünə başlamış və 1977-ci ildə baş vermiş böyük alışmadan sonra indiki dövrə qədər bu aktivlik hələ də davam etməkdədir.

Simbiotik ulduzlar əsasən mürəkkəb strukturlu aşağı və yüksək ionlaşmış emissiya xətləri ilə xarakterik olan ulduzardır. Müxtəlif simbiotik ulduzlarda onların profillərinin quruluşu və intensivlikləri müxtəlifdir. CH Cyg simbiotik sistemdə digər simbiotik ulduzlarla müqayisədə emissiya xətti spektri nisbətən nəzərə çarpmayıdır. Əksəriyyət hallarda yalnız balmer xətləri asanlıqla nəzərə çarpır. Ulduzun sakit halında spektrin qırmızı hissəsində soyuq nəhəngin molekulyar udulması çox nəzərə çarpandır və bəzən emissiya xətlərini görünməz edir. Ulduz parlaqlığını kəskin artıran zaman isti kontinum molekulyar zolaqları nisbətən doldurur və emissiya spektri daha nəzərə çarpan olur. Spektr adi haldakından fərqli olaraq emissiya xətləri ilə zəngin olur.

CH Cyg simbiotik sistemin təbiətinin araşdırılması üçün yüksək dispersiyalı spektral müşahidələr böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ulduzun aktiv və sakit hallarında emissiya və absorbsiya xətlərinin şüa sürətlərinin və ekvivalent enlərinin yüksək dəqiqliklə təyini, aşkar olunmuş periodik dəyişkənliklərin dəqiqləşdirilməsinə və sistemin geometriyasını öyrənməyə imkan verir. Keçən əsrin 60-cı illərindən etibarən aktivlik həyatına

qədər qoyduqdan sonra ulduzun müasir dövrümüzə qədər çox intensiv fotometrik və spektral müşahidələri aparılmasına baxmayaraq, ulduzun təbiəti haqqında suallar açıq olaraq hələ də qalır.

ƏDƏBİYYAT

1. Batten A.H., Fletcher J.M., MacCarthy D.G. Catalogue of the orbital elements of spectroscopic binary systems // Publ. Dom. Astrophys. Obs., Victoria, B.C., 1989, v. 17, pp. 1-50.
2. Belczynski K., Mikolajewska J., Munari U., Ivison R.J., Friedjung M. A catalogue of symbiotic stars // Astronomy and Astrophysics Supplement, 2000, v. 146, pp. 407-435.
3. Fleming W.P. Stars having peculiar spectra // The Observatory, 1912, v. 56, № 6, pp. 165-226.
4. Merrill P.W. A Variable Star with a Peculiar Spectrum // Publ. Astr. Soc. Pacific, 1919, v. 31, № 184, pp. 305-307.
5. Muerset U., Schmid H. M. Spectral classification of the cool giants in symb. systems // Astron. Astrophys., Suppl. Ser., 1999, v. 137, pp. 473-493.
6. Plaskett, H.H. The spectra of Z And // Pub. DAO, 1928, pp. 119-121.
7. Воярчук А.А. Симбиотические звезды // Итоги Науки и Техники. Серия Астрономия, 1983, т. 22, с. 83-111.
8. <https://www.cfa.harvard.edu/news/su201008>
9. <https://phys.org/news/2010-02-symbiotic-stars.html>
10. <https://nineplanets.org/news/symbiotic-star/>
11. http://www.daviddarling.info/encyclopedia/S/symbiotic_star.html
12. https://ru.wikipedia.org/wiki/Симбиотические_звёзды
13. https://en.wikipedia.org/wiki/CH_Cygni

Руслан Мамедов

СИМБИОТИЧЕСКАЯ ЗВЕЗДА CH CYG

В представленных исследованиях сообщается о симбиотических звездах и отмечается, что по характеру инфракрасного излучения звезды симбиоза делятся на два класса: класс С и D. Звезда CH Cyg относится к типу С симбиотиков, но характерна для симптомов D-типа. CH Cyg отличается от других симбиотических звезд благодаря своей динамике длительного действия. Таким образом, после многих лет пассивности звезда была активной с 1963 года, и эта деятельность все еще продолжается.

Ключевые слова: симбиотические звезды, переменная звезда, звездный ветер, эмиссионные линии.

Ruslan Mammadov

CH CYG SYMBIOTIC STAR

Symbiotic stars are reported in the study, and it is noted that, according to the nature of infrared radiation, the Symbiotic stars are divided into two classes: S and D class. The CH Cyg star belongs to the type S of symbiotics, but is characteristic of D-type symptoms. CH Cyg differs from other symbiotic stars due to its long-acting dynamics. Thus, after many years of passivity, the star has been active since 1963, and this activity is still going on.

Keywords: Symbiotic stars, variable star, star wind, emission lines.

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ÜLVÜ VƏLİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi,
E-mail: veliyev_ulvu@mail.ru
NAİLƏ QARDAŞBƏYOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti

TƏBİİ ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMA MƏNBƏLƏRİ

Məqalədə təbii şüalanma mənbələrindən biri kimi Günəş göstərilmiş və müxtəlif diapazonlu elektromaqnit dalğalarının dalğa uzunluğundan asılı olmaları qeyd olunmuşdur. Elektromaqnit dalğaların hər biri dalğa uzunluğundan asılı olaraq vahid elektromaqnit dalğa şkalasında müəyyən yer tutur. Qeyd edilmişdir ki, Qamma, Rentgen, ultrabənövşəyi, İnfraqırmızı, görünən işıq, radiodalğalar tamamı ilə bir-birindən fərqlənən elektromaqnit təbiətli dalğalardır.

Açar sözlər: *Rentgen şüalar, Qamma şüalar, Ultrabənövşəyi şüalar, elektromaqnit spektri.*

Yer mövcud olduğu bir gündən bu yana Günəş və kosmos elektromaqnit şüalanmasının təsirinə məruz qalmışdır. Bu təbii təsir prosesində Yer in maqnitosfer və atmosferində biosferin canlı orqanizmlərinə və yaşayış mühitinə bilavasitə təsir göstərən müəkkəb qarşılıqlı hadisələr baş verir.

Biosferdə infraqırmızı şüalanma mənbəyinin təbii və əsası Günəşdir. Günəşin xarici örtüyünün temperaturu 6000 K-dir. Bu enerjinin təqribən 50%-i şüalanma enerjisi infraqırmızı diapazona düşür. Təbii infraqırmızı şüalanma mənbələrinə misal olaraq vulkanlar, atmosferdə istilik kütlə prosesləri, bunlara misal olaraq kütləvi şəkildə meşə yanğınları, bütün qızmış cisimləri göstərmək olar. Yer in səthi təqribən 3 mkm-dən 80 mkm-ə qədər olan dalğa diapazonunda istilik şüalanması buraxır, yəni bütün orta infraqırmızı oblastı əhatə edir. Yer dünya fəzasında dalğa uzunluğu 10 mkm olan istilik şüalanması şüalandırır. İnfraqırmızı şüalanmanın kosmik mənbələrinə səthinin temperaturları 1000°-1500° K olan soyuq qırmızı cırdan ulduzları misal göstərmək olar. Bir sıra planetar dumanlıqları kometləri toz buludlarını qalaktikaların nüvələrini kvarkları da belə təbii elektromaqnit şüalanma mənbələri sırasına aid etmək olar. Elmi texniki proses nəticəsində hal-hazırda yer in elektromaqnit fonu nəinki artmışdır, o həmçinin kəmiyyətə dəyişiklərə məruz qalmışdır. Tam əminliklə demək olar ki, canlı orqanizmlər sözün əsl mənasında elektromaqnit dalğaları mühitində yaşayırlar. Texnogen fəaliyyət nəticəsində süni mənşəyə malik dalğa uzunluqlu elektromaqnit şüalanmalar yaranmışdır. Yer mənşəli olmayan millimetrlik şüalanma yer in atmosferi tərəfindən intensiv udulur. Ona görə də orqanizmlər bu dalğalara qarşı uyğunlaşmaya malik deyillər [3].

Müxtəlif diapazonlu elektromaqnit dalğaları dalğa uzunluğundan asılı olaraq onların qeyd olunması ətraf mühitin elementləri ilə qarşılıqlı əlaqə xüsusiyyətləri müxtəlif olur. Elektromaqnit dalğaları çox uzun dalğalardan başlayaraq infraqırmızı dalğalara kimi şüalanma və udulma xüsusiyyətləri klassik elektrodinamika qanunları əsasında izah olunur. Daha qısa dalğalar isə xüsusən də Rentgen və Qamma şüaları diapazonunda

gedən proseslər kvant elektrodinamikası əsasında izah olunur. Bu dalğaların hər biri dalğa uzunluğundan asılı olaraq vahid elektromaqnit dalğa şkalasında müəyyən yer tutur. Radiodalğalar dalğa uzunluğu 10^4 m-dən 0.1 m-ə qədər olan elektromaqnit dalğalarıdır. Radiodalğaları elektron cihazları vasitəsi ilə generasiya etmək olar. İnfraqırmızı şüalanma dalğa uzunluğu 10^{-4} m ilə 10^{-6} m arasında olan elektromaqnit dalğalarıdır. Bu dalğalar ən güclü şüalandırıcı olan ulduzlar və Günəşin şüalarıdır [1].

Görünən işıq dalğa uzunluğu $0.76 \cdot 10^{-6}$ m-dən $0.4 \cdot 10^{-6}$ m arasında olan elektromaqnit dalğasıdır. Ultrabənövşəyi şüalanma dalğa uzunluğu 10^{-7} m ilə 10^{-9} m arasındakı elektromaqnit dalğalarıdır. Bu şüaların bizə yaxın və güclü mənbəyi Günəşdir.

Rentgen şüalanması istilik və qeyri-istilik prosesləri nəticəsində yaranır. İstilik təbiətli kvantlar halında yüksək temperatura qədər qızmış plazmada elektronların istilik hərəkətinin enerjisi kvantın enerjisinə çevrilir. Qeyri-istilik təbiətli Rentgen şüalanması isə yüklü zərrəciklər plazmasının istilik enerjisi hesabına deyil hər hansı başqa mexanizmin təsiri ilə relyativistik sürətə qədər sürətlənsin. Rentgen şüalanmasının təbii mənbələri Günəş, normal ulduzlar, tutulan qoşa ulduzlar, alışan ulduzlar və T buğa tipli ulduzlardır. Rentgen şüalanması dalğa uzunluğu 10^{-10} m-dən 10^{-12} m dalğa uzunluğuna malik elektromaqnit dalğalarıdır. Qamma şüalanma çox böyük nüfuz etmə qabiliyyətinə malikdir. Qamma şüaları yüksək enerjili şüalardır və 1900-cü ildə kəşf olunmuşdur. Qamma şüalanma Yer səthində qırmızı sürüşməsi 10^2 olan məsafədən gəlmək qabiliyyətinə malikdir. Bu da bir neçə dəfə optik diapazonda şüalanan fotonlardan çoxdur. Qamma şüalanma dalğa uzunluğu 10^{-12} m-lə 10^{-4} m arasındakı elektromaqnit dalğalarıdır. Bu şüalar atom nüvələrinin çevrilməsindən əmələ gəlir. Qeyd etmək lazımdır ki radiodalğalar işıq, infraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmalar, Rentgen şüaları və Qamma şüalanma, bütün bunlar dalğa uzunluqları ilə bir-birindən fərqlənən elektromaqnit təbiətli dalğalardır. Elektromaqnit spektrinin elə müəyyən oblastı var ki, orada dalğaların generasiyası və qeyd olunması getdikcə çətinləşir. Spektrin uzundalğalı və qısadalğalı ucları qəti şəkildə tam müəyyən edilməmişdir [2]. Dalğa uzunluğu nə qədər böyük olarsa, uzun dalğa oblastında generasiyanın və detektrilənmənin effektivliyi bir o qədər böyük olar. Çox yüksək tezlikli rəqsləri almaq üçün, enerjinin yüksək konsentrasiyası tələb olunur. Bu rəqslərin qeydə alınması qısadalğalı şüalanmanın böyük nüfuzetmə qabiliyyətinə görə və enerji zamanda cüzi miqdarda udulmasına görə çətinləşir. Bir çox hallarda təbii şüaların öyrənilməsində kosmogen metodu da qiymətli nəticələr verir.

ƏDƏBİYYAT

1. İsmayılov N.Z. Atmosferdənəkar Astronomiya. Bakı: Bakı Dövlət Universiteti, 2009, 174 s.
2. Əhmədov Ş.Ə., Hüseynli M.A. Atmosferin radiasiya rejimi. Bakı: Elm, 2005, 325 s.
3. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. Москва: Советская энциклопедия, 1986, 783 с.

Ульви Валиев, Наиля Кардашбекова

НАТУРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Один из источников естественного излучения в статье утверждает, что Солнце основано на длинах волн различных электромагнитных волн. Каждая из электромагнитных волн имеет определенное место на едином масштабе электромагнит-

ной волны в зависимости от длины волны. Было отмечено что гамма, рентгеновский, ультрафиолетовый, инфракрасный, видимый свет – это электромагнитные волны, которые отличаются друг от друга длиной волны.

Ключевые слова: *рентгеновские лучи, гамма-лучи, ультрафиолетовый луч, электромагнитный спектр.*

Ulvi Valiyev, Naila Gardashbeyova

NATURAL SOURCES OF ELECTROMAGNETIC RADIATION

One of the sources of natural radiation in the article states that the Sun is based on the wavelengths of different electromagnetic waves. Each of the electromagnetic waves has a certain place on the single electromagnetic wave scale, depending on the wavelength. It was noted that Qamma, Rentgen, Ultraviolet, Light, i infrared visible light electromagnetic waves that are different from each other by radio waves.

Keywords: *Rentgen rays, Gamma rays, Ultraviolet rays, electromagnetic spectrum.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Namiq Cəlilov tərəfindən təqdim edilmişdir)

**TÜRKAN MƏMMƏDOVA,
TÜRKANƏ ƏLİYEVƏ**

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: turkan.bao_anas_nb@yahoo.com

FRAUNHOFER XƏTLƏRİNİN DALĞA UZUNLUQLARI SİSTEMİ HAQQINDA

Məqalədə Günəş spektrinin Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqları sistemi haqqında ətraflı məlumat verilmiş, dalğa uzunluğunun əsas standartı ilə yanaşı əlavə standartları da şərh edilmişdir. Bəzi güclü Fraunhofer xətləri üçün Rouland intensivlikləri, dəmir və torium spektrində B sinif standart xətlərin dalğa uzunluqları cədvəllər şəklində verilmişdir.

Açar sözlər: *Fraunhofer xətləri, Günəş spektri, Rouland kataloqu, kripton izotopunun standart dalğa uzunluğu, spektral oblast.*

1895-1897-ci illərdə Rouland Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqlarının “Günəşin dalğa uzunluqlarının əvvəlcədən hesablanmış cədvəli” (Preliminary table of solar spectrum wave length) adlanan ilk kataloqunu tərtib etdi [7]. Bu kataloq qısa şəkildə PRT kimi göstərilir. Rouland gözəyari olaraq istənilən şkalada Fraunhofer xətlərinin intensivliyini qiymətləndirdi. Roulandın müşahidə etdiyi ən zəif xətt rouland intensivliyinə –3-ə, ən güclü xətt isə +100-ə bərabərdir.

Sonralar Mulders göstərdi ki, intensivliklərin Rouland qiymətləndirilməsi son dərəcə oxşardılar. O, kalibrləmə ayrıləri şəklində xətlərin Rouland intensivliklərini ekvivalent enliklə (tam udulma ilə) əlaqələndirdi. Bu ayrılərin köməyi ilə xətlərin Rouland intensivliyindən ekvivalent enliklərə və tərsinə keçmək olar. Rouland cədvəlində Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqları sistemi dalğa uzunluğu hələ o dövrdə dəqiq olmayan $\lambda 5895.156\text{\AA}$ qiyməti ilə təyin olunmuş D_1NaI xəttinə bağlanmışdır. Bu xəttin dalğa uzunluğunun müasir qiyməti $\lambda 5895.940\text{\AA}$ -dir.

Rouland kataloqu $\lambda 2967\text{\AA}$ -dən $\lambda 6953\text{\AA}$ -dək olan spektral oblastdakı 20000-ə yaxın Fraunhofer xətlərini əhatə edir. Burada dalğa uzunluqları, Rouland intensivlikləri və eyniləşdirmələri verilmişdir.

Cədvəl 1-də Güneş spektrinin bəzi güclü Fraunhofer xətləri üçün Rouland intensivlikləri göstərilmişdir.

Sonralar məlum oldu ki, D_1NaI xətti çox yayılmışdır və o dalğa uzunluğu üçün standart qismində qəbul edilə bilməz. Bundan əlavə, Rouland kataloqunda sistematik səhvlər aşkar olundu. Ona görə də 1905-ci ildə Günəşin tədqiqi üzrə beynəlxalq komisiyanın qurultayında kadmiumun kəskin qırmızı xətlərinin interferometrik üsulla standart atmosferdə ($P=760\text{ mm c.s.}$ təzyiqində və $t=15^\circ\text{C}$ temperaturda) ölçülmüş $\lambda 6438.4696\text{\AA}$ dalğa uzunluğunun əsas standart kimi qəbul olunması və Günəş spektrinin Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqlarının yenidən ölçülməsi qərara alındı. Əsas standartdan başqa $\lambda 2448\text{\AA}$ -dən $\lambda 6678\text{\AA}$ -dək spektral oblastda müntəzəm paylanmış 306 dəmir xəttinin, 20 neon xəttinin və 20 kripton xəttinin dalğa uzunluqları ikinci standart kimi ölçüldü. Daha

sonra bu standartlardan istifadə etməklə, interpolyasiya üsulu ilə dəmirin xeyli sayda dalğa uzunluqları ölçüldü ki, onlar da üçüncü standart kimi qəbul olunur.

1922-ci ildə neonun xətləri siyahısı ikinci standart, həmçinin dəmirin xətləri siyahısı üçüncü və köməkçi standartlar kimi qəbul olundu. Yuxarıda qeyd olunan standartların hamısı birlikdə Günəş spektrinin spektral xətlərinin dalğa uzunluqlarının interpolyasiya sistemini əmələ gətirir.

Cədvəl 1

Günəş spektrinin daha güclü Fraunhofer xətləri

Dalğa Uzunluğu (Å)	Fraunhofer işarələmələri	Rouland şkalası üzrə intensivlik	Eyniləşdirmə	Spektr oblastı
3820.436	L	25	FeI	Bənövşəyi-göy
3933.682	K	1000	CaII	" "
3968.492	H	700	CaII	" "
4101.748	H	40	HI	Göy-bənövşəyi
4226.740	G	40	CaI	" "
4340.475	F	20	HI	Göy
4861.342	F	30	HI	Göy-mavi
5167.327	b ₄	15	MgI	Yaşıl
5172.698	b ₂	20	MgI	" "
5183.619	b ₁	30	MgI	" "
589.973	D ₂	30	NaI	Sarı
5895.940	D ₁	20	NaI	" "
6562.808	C	40	HI	Qırmızı
6867.887	B	-	O ₂	Açıq-qırmızı
7183.007	A	-	H ₂ O	" "
7593.997	A	-	O ₂	" "

Bir neçə illər ərzində Sent Con, Mur, Adams, Bebkok və başqaları Günəş spektrinin dalğa uzunluqlarını dalğa uzunluğunun interpolyasiya sisteminin yeni standartlarına nəzərən yenidən ölçülməsini həyata keçirdilər. Beləliklə, Fraunhofer xətlərinin Rouland dalğa uzunluqları interpolyasiya sisteminə gətirildi. Bu əziyyətli işin nəticələri 1928-ci ildə "Günəş spektrinin dalğa uzunluqlarının əvvəlcədən tərtib edilmiş Rouland cədvəllərinin yoxlanması" (Revision of Rowlands Preliminary Table of Solar spectrum wave – Lengths yaxud qısaca RRPT) adı altında nəşr olundu [3]. Bu, Günəş spektrinin Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqlarının yeni fundamental kataloqu idi. Oraya təxminən 22000 Fraunhofer xətləri daxildir və $\lambda 2975.483\text{Å}$ -dən $\lambda 10218.6\text{Å}$ -dək spektral oblastı əhatə edir. Kataloqda dalğa uzunluqları, eyniləşdirmə, Rouland intensivlikləri, Günəş ləkələrinin spektrindəki xətlərin intensivliyi, xətlərin temperatur təsnifatı, həyəcanlanma, potensiallar və s. verilmişdir. Kataloqda etibarlı şəkildə eyniləşdirilmiş Fraunhofer xətlərinin sayı 12502-dir.

1928-ci ildə Beyləxalq Astronomiya İttifaqı neytral dəmirin spektral xətlərinin dəqiqləşdirilmiş dalğa uzunluqlarının siyahısını ikinci və üçüncü standartlar olaraq qəbul etdi. Günəş spektrinin Fraunhofer dalğa uzunluqlarını yeni standart – RRPT kataloqunun dalğa uzunluqlarına gətirmək üçün anqstremmin mində bir hissəsini aşmayan düzəlişləri nəzərə almaq lazımdır.

Beləliklə, müxtəlif ölkələrin alimləri ən yeni spektroqrafik materiallardan istifadə edərək RRPT kataloqunu genişləndirdilər, dəqiqləşdirdilər və ona əlavələr etdilər. Rouland dalğa uzunluqlarının əvvəlcədən tərtib olunmuş cədvəllərinin ikinci dəfə yoxlanmasına başlandı.

Bebkok, Mur və Koffi Rouland kataloqunu spektrin ultrabənövşəyi ($\lambda 2935\text{--}3060\text{Å}$) [2], Bebkok və Mur isə infraqırmızı oblastında ($\lambda 6600\text{--}13495\text{Å}$) genişləndirdilər [1]. On-

lar 8065 xəttin dalğa uzunluğunu və intensivliyini ölçdülər. Bunlardan 665 xətt spektrin ultrabənövşəyi, 7400 xətt isə infraqırmızı oblastına aid idi.

1934-cü ildə Bauman və Makke tərtib etdikləri Günəş spektrinin infraqırmızı xətləri cədvəlini nəşr etdirdilər. Bu cədvəl spektrin $\lambda 7100\text{\AA}$ -dən $\lambda 10000\text{\AA}$ -dək oblastını əhatə edir və ona 3297 xətt daxildir.

1960-cı ildə Utrext rəsədxanasında $\lambda 2935\text{\AA}$ – $8770\text{\AA}$ dalğa uzunluqlu Fraunhofer xətlərinin ilkin fotometrik kataloqu (Preliminary photometric catalogue of Fraunhofer Lines $\lambda 2935\text{\AA}$ to $8770\text{\AA}$) tərtib olundu və dərc edildi [4]. Bu kataloq Rouland cədvəlinin ikinci yoxlanmasının ilkin hissəsidir. Kataloq Günəş spektrinin Utrext fotometrik atlasına əsaslanmışdır. Kataloqda 1928-ci il standartlarına uyğunlaşdırılmış və Günəş diskinin mərkəzi üçün xətlərin enliklərinə ekvivalent olan RRPT kataloqu üzrə Fraunhofer xətlərinin dalğa uzunluqları verilmişdir.

Bir çox illər ərzində dünyanın müxtəlif rəsədxanalarında alınmış geniş laborator və Günəş spektri materialları əsasında yoxlanılmış Rouland cədvəlləri (RRPT) əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirilmiş, genişləndirilmiş və dəqiqləşdirilmişdir. Bütün bu materialları ümumiləşdirərək Mur, Minnaret və Xoutqast 1966-cı ildə “ $\lambda 2935\text{\AA}$ -dən $\lambda 8770\text{\AA}$ -dək Günəş spektri” (The Solar spectrum $2935\text{\AA}$ to $8770\text{\AA}$) fundamental kataloqunu dərc etdirdilər [5]. Bu kataloq Günəş spektrinin dalğa uzunluqlarının Rouland ilkin cədvəllərinin ikinci yoxlanmasıdır (“Second Revision of Rowlands Preliminary Table of Solar spectrum wave Lengthg” yaxud qısaca SRRPT).

Burada 1928-ci ilin beynəlxalq sisteminə gətirilmiş 24000-ə yaxın xəttin dalğa uzunluğu, ekvivalentlik enlikləri, eyniləşdirmə, aşağı və yuxarı səviyyələrin həyəcanlanma potensialları və s. verilmişdir.

Keçən yüzilliyin 50-ci illərində məlum oldu ki, Kadmiumun qırmızı xəttini də dalğa uzunluğunun əsas standartı kimi istifadə etmək əlverişli deyildir. O, kadmium izotoplarının təbii qarışığı tərəfindən şüalanır və ona görə də o qədər də aydın deyildir. Bundan əlavə, bu xəttin havada təyin olunmuş dalğa uzunluğu havanın özünün fiziki xarakteristikalarından asılıdır. Ona görə də daha dəqiq və asan yadda saxlanıla bilən dalğa uzunluğu vahidinin seçilməsinin zəruriliyi haqqında məsələ ortaya çıxdı.

Əsaslı axtarışlardan sonra uzunluğun əsas standartı kimi kriptonun izotoplarından biri olan ^{86}Kr -in narıncı xəttinin interferometrik üsulla böyük dəqiqliklə ölçülmüş $\lambda 6057.8021\text{\AA}$ dalğa uzunluğu təklif olundu.

Bu xəttin standart havada ($t=15^\circ\text{C}$, $P=760\text{ mm c. s.}$) dalğa uzunluğu $\lambda 6056.1225\text{\AA}$ -dir. Bu rəy ölçülər və çəkirlər üzrə 14 oktyabr 1960-cı il tarixli Baş konfransda təsdiq olundu. Kriptonun narıncı xəttində ifratnazik və izotopik struktur olmadığından o çox aydındır və dalğa uzunluğunun standartı kimi əlverişlidir.

Dalğa uzunluğunun əsas standartı ilə yanaşı əlavə standartlar da qəbul olundu. Bu standartlar iki sinifə bölünür. A sinif ikinci standartlar seçilmiş xətlərin əsas standartla interferometrik müqayisəsi yolu ilə alınır. A sinif standartlar olaraq ^{86}Kr , ^{114}Cd və ^{198}Hg izotoplarının hər birinin dörd xətti qəbul edilmişdir.

Cədvəl 2

A sinif ikinci standartlar

Elementin izotopu	Dalğa uzunluğu vakuumda
^{86}Kr	4503.6162; 5651.1280; 6422.8006; 6458.0702
^{114}Cd	4359.6240; 5462.7050; 5771.1983; 5792.2683
^{198}Hg	4679.4581; 4801.2521; 5087.2379; 6440.2480

B sinif ikinci standartlar kimi üç laboratoriyada ölçülmüş dəmir və torium xətləri

təklif edilmişdir. Onlar dalğa uzunluqlarını təyin edərkən yüksək dəqiqlik tələb olunmayan adi spektroskopik tədqiqatlarda tətbiq olunurlar. B sinif ikinci standartların dalğa uzunluqları $2 \cdot 10^{-3}$ Å dəqiqliklə ölçülmüşdür ki, bu da dalğa uzunluqlarını 10^{-2} Å-dək dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

Cədvəl 3-də dəmirin spektrində B sinif standartları kimi qəbul edilmiş xətlərin dalğa uzunluqları verilir. Cədvəl 4-də toriumun spektrində B sinif standartları qismində qəbul olunmuş xətlərin dalğa uzunluqları göstərilir.

1972-ci ildə Pirs və Brekkinric Günəş diski mərkəzinin spektrində $\lambda\lambda 2920-9000$ Å spektral oblastda 14624 Fraunhofer xəttinin dalğa uzunluqları üçün yeni cədvəl tərtib etdilər [6].

Cədvəl 3

**Dəmir spektrində B sinif standart xətlərin dalğa uzunluqları
(Dalğa uzunluqları vakuumda verilmişdir)**

$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$
3571.1157	4283.6076	5168.9272
3688.5057	4300.4432	5170.3373
3734.3784	4309.1131	5173.0359
3744.4256	4316.2973	5206.0310
3796.0793	4326.9779	5217.7257
3814.0460	4377.1586	5234.3968
3873.5984	4416.3621	5268.0203
3904.0509	4428.5525	5283.2593
3957.7966	4462.9045	5285.0907
4006.3739	4467.8036	5372.9828
4072.8868	4529.8831	5431.2055
4203.2121	4872.6776	5436.0342
4217.3702	4921.8753	5457.1255
4261.6726	5111.8365	5588.3067
4267.9623	5135.1193	5617.2023

Cədvəl 4

**Torium spektrində B sinif standart xətlərin dalğa uzunluqları
(Dalğa uzunluqları vakuumda verilmişdir)**

$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$	$\lambda, \text{Å}$
2651.3722	3519.4094	3995.6786	4494.5941	5549.7170
2761.2064	3545.0303	4013.6293	4596.7074	5580.9077
2888.6644	3552.4159	4037.1879	4664.5076	5588.5778
2920.6956	3568.2822	4095.9028	4669.4788	5616.8790
3155.2142	3585.1983	4101.4984	4687.5060	5641.3115
3170.2453	3593.8041	4109.5789	4705.3060	5708.6867
3288.7360	3599.1462	4128.5760	4809.4773	5726.9770
3305.1894	3613.4574	4133.9191	4842.1951	5805.7508
3325.7090	3616.1634	4166.9403	4864.5307	5854.3040
3326.0772	3623.8281	4179.2374	4866.8360	5887.3329
3331.4345	3633.8655	4194.1980	4896.3215	5975.3199
3338.8302	3643.2867	4216.0156	4921.1890	5976.7207
3352.1916	3683.5345	4236.6562	4941.0205	6008.7362
3359.5671	3702.0312	4258.6944	5003.4922	6050.7259
3375.9439	3720.4925	4293.0177	5116.4697	6153.6958
3381.8303	3743.9872	4308.3878	5178.4025	6184.3327
3397.7022	3804.1547	4367.1573	5328.4574	6263.1496
3406.5347	3814.1497	4383.0916	5388.1087	6459.0677
3413.9918	3819.7692	4392.3410	5409.1569	6492.5313
3422.1909	3829.4708	4404.1637	5418.9916	6593.3055
3434.9829	3906.2924	4459.2531	5500.7836	6595.7610
3512.1612	3968.5144	4483.4270	5440.8000	6664.1090

ƏDƏBİYYAT

1. Babcock H.D., Moore C.E. // Carnegie Inst. Wash. Publ., № 579; Papers Mt. Wilson Obs. VII, 1947, 95 p.
2. Babcock H.D., Moore C.E., Coffeen M.F. Contr. Mt. Wilson Obs., № 745 // Astrophys. J., 1948, v. 107, pp. 287-302.
3. John C.E., Moore C.E., Ware L.M., Adams E.F., Babcock H.D. Revision of Rowlands Preliminary Table of Solar spectrum wave-lengths // Carnegie Inst. Wash. Publ., № 396, Papers Mt. Wilson Obs. III, 1928, 238 pp.
4. Minnaert M.G.J., Staff. Preliminary photometric catalogue of Fraunhofer lines λ 3164-8770 // Rech. Astr. Obs. Drecht, XV, 1960.
5. Moore C.E., Minnaert M.G.J., Houtgast. The Solar Spectrum 2935 Å to 8770 Å, Nat. Bureau of St., Monograph 61, Washington, 1966.
6. Pierce A.K., Breckinridge J.B. The Kitt Peak table of photographic solar spectrum wave lengths// Kitt Peak Contribution, № 559, 1972.
7. Rowland H.A. Preliminary table of Solar Spectrum wave length // Astrophys. J. 1, 2, 3, 4, 5, 1895 to 1897.

Тюркан Мамедова, Тюрканэ Алиева

О СИСТЕМЕ ДЛИН ВОЛН ФРАУНГЕФЕРОВЫХ ЛИНИЙ

В статье дана подробная информация о системе длин волн фраунгоферовых линий спектра Солнца, наряду с основными стандартами длин волн освещены и их вторичные стандарты. При этом роуландовские интенсивности некоторых сильных фраунгоферовых линий, длины волн линий стандартов класса В в спектрах железа и тория представлены в виде таблиц.

Ключевые слова: *фраунгоферовы линии, спектр Солнца, каталог Роуланда, стандартная длина волны изотопа криптона, спектральная область.*

Turkan Mammadova, Turkane Aliyeva

ABOUT THE WAVE LENGTH SYSTEM OF FRAUNHOFER LINES

The article gives detailed information about the wave length system of the Fraunhofer lines of the solar spectrum, the basic standard of wave length, as well as the additional standard were elucidated. For some strong Fraunhofer lines, Rowland intensities, wave lengths of class B standard lines in the iron and thorium spectra are given as tables.

Keywords: *Fraunhofer lines, solar spectrum, Rowland catalog, standard wavelength of a krypton isotope, spectral region.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

VƏFA QAFAROVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

KEPLER QANUNLARI

Kopernikə qədər insanlar Yeri kainatın tərpənməz mərkəzi hesab edirdilər. XV əsrdə Kopernik uzun müşahidələr nəticəsində Yerin də Günəş ətrafında fırlanan bir planet olduğunu sübut etdi. Məqalədə planetlərin Günəş ətrafında dolanma dinamikasını izah edən Keplerin 3 qanunundan bəhs olunur.

Açar sözlər: Kepler, planet, təcil, Günəş, Yer, orta sürət.

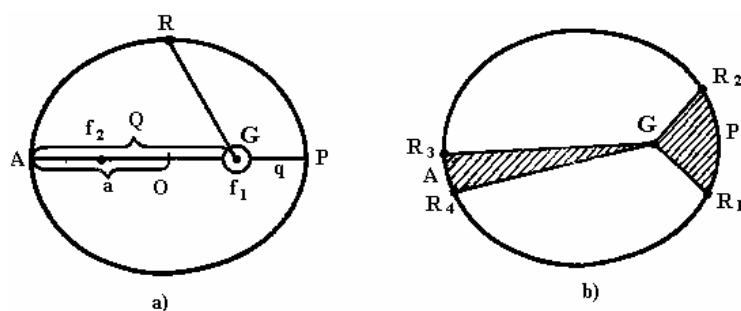
Kepler Kopernikin heliosentrik sistemini diqqətlə öyrənərək planetlərin hərəkəti üçün qanunlar kəşf etdi. Kepler Marsı müşahidə edərək Kopernikin fərziyyələrini daha da inkişaf etdirdi. Əvvəlcə Kepler elə düşünürdü ki, planetlər dairəvi hərəkət edir. Buna görə də Marsın dairəvi hərəkətini cizmaq çox vaxt apardı. Uzun illər sonra Kepler planetlərin hərəkət qanunlarını kəşf etdi.

I qanun: *Bütün planetlər ellips üzrə hərəkət edir və ellipsin fokuslarının birində Günəş yerləşir.*

II qanun: *Hər bir planetin radius-vektoru bərabər zaman fasilələrində bərabər sahələr cızır.*

III qanun: *Planetlərin siderik periodlarının kvadratları nisbəti onların orbitlərinin böyük yarımoxlarının kubları nisbətinə bərabərdir [2, s. 79-80].*

Şəkil 1-də Kepler qanunlarının izahı üçün lazım olan informasiya verilmişdir.



Şəkil 1.

Şəkildə planetin ellipse orbiti təsvir olunmuşdur. Bu şəkildə $AP = 2a$ orbitin böyük oxu, G ellipsin fokusunda yerləşən Günəş, $OG = c$ yarım-fokal məsafə, P planet orbitinin Günəşə ən yaxın nöqtəsi (periheli), A planet orbitinin Günəşdən ən uzaq nöqtəsi (afeli) $GP = q$ planetin Periheli məsafəsi, $GA = Q$ afeli məsafəsi, $GP = r$ planetin radius-vekturudur, $PGR = \nu$ planetin həqiqi anamaliya bucağıdır. Planetin radius-vektoru onu Günəşlə birləşdirən istiqamətlənmiş düz xətdir, həqiqi anamaliya isə planetin hərəkəti istiqamətində perihelidən planetə qədər bucaq məsafəsidir.

Aydınıdır ki, planetin radius-vektoru və həqiqi anomaliyası hər bir anda planetin orbit üzərində vəziyyətini birqıymətli təyin edirlər. Planetin polyar koordinatları adlanan r və θ arasında əlaqə ellipsin fokal tənliyi vasitəsi ilə verilir [1]:

$$r = \frac{a(1-e^2)}{1+e\cos\theta} \quad (1)$$

(1)-də a – ellipsin böyük yarımoxu (planetlə Günəş arasındakı orta məsafə), $e = c/a$ planet orbitinin ekssentrisitetidir.

Planetlərin hərəkətində ekssentrisitet kiçik olduğundan, fırlanma orbiti çevrəyə yaxın olur. Veneranın orbitinin ekssentrisiteti ən kiçikdir ($e = 0,007$), Yer orbitinin ekssentrisiteti ($e = 0,017$), ən böyüyü isə Plutona aiddir ($e=0,249$).

Günəşdən planetlərə qədər məsafə perihelidə $q = a(1-e)$, afelidə isə $Q = a(1+e)$ olur [1, s. 101].

Keplerin ikinci qanununa əsasən planetlərin radius vektorları Δt zamanda perihelidə cızdığı GR_1R_2 sahəsi həmin Δt zamanında cızdığı GR_3R_4 sahəsinə bərabərdir. Beləliklə R_1R_2 qövsü R_3R_4 qövsündən böyükdür. Başqa sözlə desək, planetlər Günəş ətrafında eyni sürətlə fırlanırlar. Perihelidə sürət

$$v_q = v_c \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \quad (2)$$

kimi, afelidə isə

$$v_Q = v_c \sqrt{\frac{1-e}{1+e}} \quad (3)$$

kimi hesablanır. Burada v_c – orta sürətdir, Yer üçün orta sürət isə təxminən 29,8 km/san-dır.

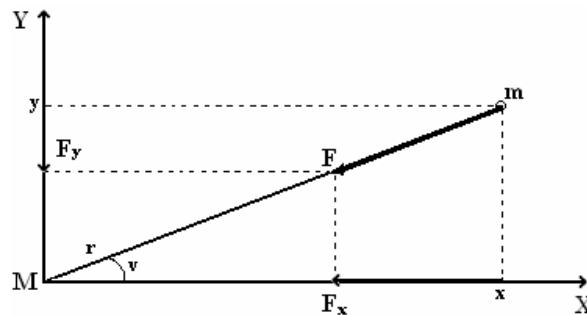
Keplerin üçüncü qanununa görə siderik fırlanma periodları (T_1 və T_2) ilə orbitlərin böyük yarımoxları (a_1 və a_2) arasındakı əlaqə aşağıdakı kimidir.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad (4)$$

Keplerin birinci qanunu planetlərin hərəkətinin uzunmüddətli müşahidləri nəticəsində alınıb. Ona görə də birinci qanun özünü böyük planetlərdə doğruldur. Hər bir fəza cismi digərinin cazibə qüvvəsi sahəsindəki hərəkəti konik kəsiklərə görə ya dairəvi, ya ellipsoid, ya parabolik ya da hiperbolik olur.

Fərz edək ki, düzbucaqlı koordinat sisteminin mərkəzində cazibə sahəsi yerləşir və xy müstəvisi orbit müstəvisi ilə üst-üstə düşür (şəkil 2). Təcil və qüvvələri x və y üzərində qeyd edərək dinamikanın əsas qanunlarına görə aşağıdakı kimi yaza bilərik:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = F_x \quad \text{və} \quad m \frac{d^2y}{dt^2} = F_y \quad (5)$$



Şəkil 2.

Bu münasibətlərdə x və y -in bir-birinə hasilindən

$$m \left(x \frac{d^2 y}{dt^2} - y \frac{d^2 x}{dt^2} \right) = x F_y - y F_x \quad (6)$$

və yaxud

$$m \frac{d}{dt} \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right) = x F_y - y F_x \quad (7)$$

kimi yazı bilərik. Belə ki, mərkəzi qüvvə

$$\frac{F_x}{F_y} = \frac{x}{y},$$

və ya $y F_x = x F_y$

Buradan da,

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \text{const} \quad (8)$$

olduğu alınır. Əgər $x = r \cos v$, $y = r \sin v$ polyar koordinatlara keçsək,

$$r^2 \frac{dv}{dt} = \text{const} \quad (9)$$

olduğunu alırıq

Dairəvi hərəkətdə təcil $w = \omega^2 r$ kimi hesablanır. Burada $\omega = \frac{2\pi}{T}$ bucaq sürəti, T isə dolanma dövrüdür. Bunları nəzərə alsaq,

$$w = \frac{4\pi^2 r}{T^2} \quad (10)$$

olar. Əgər hesab etsək ki, m kütləli göy cismi M kütləli mərkəzi cisim ətrafında dolanır, onda dolanan cisim üçün nisbi təcil

$$w_n = G \frac{M + m}{r^2} \quad (11)$$

olar. Burada G ümumdünya qravitasiya sabitidir. (10) və (11) ifadələri eyni kəmiyyəti ifadə etdiyindən,

$$\frac{4\pi^2 r}{T^2} = G \frac{M + m}{r^2}$$

$$\text{və ya} \quad \frac{r^3}{T^2 (M + m)} = \frac{G}{4\pi^2} = \text{const} \quad (12)$$

Əgər fəza cisminin hərəkəti ellipsoid olarsa, yenə də (12)-yə analogi münasibət alınır. Sadəcə olaraq bu halda r -i ellipsin böyük yarımoxu a , T -ni isə ellips boyunca dolanma dövrü əvəz edəcək. Bu münasibəti iki səma cismi üçün yazsaq,

$$\frac{a_1^3}{T_1^2 (M_1 + m_1)} = \frac{G}{4\pi^2} \quad \text{və} \quad \frac{a_2^3}{T_2^2 (M_2 + m_2)} = \frac{G}{4\pi^2} \quad (13)$$

kimi alırıq. (13)-dən alınır ki,

$$\frac{T_1^2 (M_1 + m_1)}{T_2^2 (M_2 + m_2)} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad (14)$$

(14) düsturu Keplerin üçüncü qanununun dəqiqləşdirilmiş formasıdır. Əgər Günəş ətrafında iki planetin fırlanma hərəkətində $M_1 = M_2$ qəbul etsək və planetlərin kütlələrini Günəş kütləsinə görə nəzərə almasaq ($m_1 = m_2 = 0$), onda (14) münasibəti Keplerin müşahidələr nəticəsində aldığı

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad (15)$$

düsturuna çevrilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 468 s.
2. Бакулин П.И., Кононович Э.В., Мороз В.И. Курс общей астрономии (5-издание). Москва: Наука, 1983, 560 с.

Вефа Гафарова

ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА

До Коперника люди считали Землю центром неподвижной Вселенной. В XV веке в результате длительных наблюдений Коперник доказал, что Земля также является планетой, вращающейся вокруг Солнца. В статье рассматриваются три закона Кеплера, которые объясняют динамику вращения планет вокруг Солнца.

Ключевые слова: *Кеплер, планета, ускорение, Солнце, Земля, средняя скорость.*

Vefa Gafarova

KEPLER LAWS

Before Copernicus, people thought the place was flat center of the universe. In the 15th century, as a result of long observations, Copernicus proved that the Earth is also a planet rotating around the Sun. The article deals with 3 Kepler laws which explain the dynamics of the rotation around the Sun.

Keywords: *Kepler, planet, acceleration, Sun, Earth, average speed.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyüb Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

COĞRAFIYA

ƏLİ HƏSƏNOV,
ÜLVİYYƏ İSGƏNDƏROVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti,
E-mail: alihasanov51@mail.ru
İLƏHƏ SEYİDOVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ilaherahim16@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ORTA DAĞLIQ ZONASINDA TƏBİƏTƏ ANTROPOGEN TƏSİR FORMALARI

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının orta dağlıq zonasında təbiətə antropogen təsir formalarının tədqiqindən bəhs edilir. Sosial və infrastruktur sahələrin inkişaf etdirilməsi, təsərrüfat işlərinin yaxşılaşdırılması üçün görülmən tədbirlər ərazidə səhrələşmə və eroziya proseslərini gücləndirir. Problemlərin həll edilməsi üçün təbiətdən istifadənin optimallaşdırılmasına böyük ehtiyac var.

Açar sözlər: *Naxçıvan MR, orta dağlıq zona, antropogen təsir formaları.*

Ətraf mühitə insan amilinin təsirinin öyrənilməsinə XIX əsrdən başlansa da ətraf mühitə insan amilinin təsirinin tarixi lap qədimlərə gedib çıxır. İlk insan məskunlaşması zamanı insanlar öz təsərrüfat fəaliyyətinə uyğun yerlər seçirdilər. Belə ki, heyvandarlıqla məşğul olanlar daha çox otlanacaq yerlərini, meşələri əkinçiliklə məşğul olanlar isə düzən sahələri, sulu, əlverişli iqlimi və s. olan əraziləri seçirdilər. Hazırkı dövrdə insan cəmiyyətinin inkişafı, onun məskunlaşması, müasir elmi texniki tərəqqi insanın təbiətə təzyiqini artırmış, təbii landşaftların istiqamətini dəyişərək antropogen landşaftların inkişafını daha da sürətləndirmişdir. Xüsusən sosial və istehsal infrastrukturalarının inkişafı, mineral ehtiyatlardan istifadənin artması antropogen təsirlərin sürətlənməsinə səbəb olmuşdur. Antropogen təsirlərə nəzarət edilmədikdə səhrələşmə prosesinə şərait yaranır. İstehsal dairəsinin getdikcə genişlənməsi, elmi texniki tərəqqinin inkişafı sosial və infrastrukturalarının inkişafı təbiətə təsirin güclənməsinə və bu təsir növlərinin çeşidlərinin çoxalmasına şərait yaradır. Bu növlərin müəyyən edilməsi üçün yaranan antropogen təsirlərin təsnifatının aparılmasına böyük ehtiyac vardır. Elə buna görə də dünya üzrə ətraf mühitin qorunub saxlanması üçün landşaft planlaşdırılmasının aparılması həyata keçirilir [7]. Naxçıvan MR daxilində, xüsusən orta dağlıq zonada bu təsir daha da böyük olmuşdur.

Elmi texniki tərəqqinin inkişafı sosial və istehsal infrastrukturalarının inkişafı təbii sərvətlərdən istifadənin sürətləndirmiş, təbii landşaftlara təzyiqi artırmış və yeni antropogen landşaft formalarının yaranmasına səbəb olmuşdur.

Orta dağlıq muxtar respublika ərazisinin 50%-ni (2628 km²) tutur ki, bunun da 1000-

1500 m hündürlükləri arasında 1600 km² (30,5%), 1500-2000 m hündürlükləri arasında 1028 km² (19,5%) yerləşir [1]. Orta dağlıqda Dərələyəz və Zəngəzur silsilələrindən ayrılan denudasion-tektonik və erozion-denudasion qollar üstünlük təşkil edir.

Ərazinin şimal-qərbində Devon çöküntüləri, 1400-1600 m hündürlüyədək sahələrdə Karbon dövrü çöküntüləri, daha hündür sahələrdə və trias dövrü çöküntüləri yayılıb [1].

Yağıntıların miqdarı Şahbuzda (1200 m) 365 mm, Rumusda (1200 m) isə 650 mm-dir. İyul-avqust aylarında ən az yağıntı düşdüyü halda, aprel-may aylarında ən çox düşür.

Orta dağlığın aşağı hissəsində qar dekabrın 15-dək formalaşır. Aprelin birindən isə əriməyə başlayır. Qar yer səthində 80 günədək qalır. Orta dağlıq 2 iqlim tipində 1100-1600 m hündürlüklü sahə yayı isti quraq keçən soyuq iqlimdə, üst qurşağ isə yayı quraq və sərin keçən iqlim tipində yerləşir [6].

Ərazidə dağ-çəmən bozqır, dağ-çəmən-meşə, dağ meşə qəhvəyi, dağ-qara, dağ şabalıdı və s. torpaq tipləri yayılmışdır.

Bu hissədə muxtar respublika üzrə qəhvəyi torpaqların 10,3%, şabalıdı torpaqların 13,0%, boz torpaqların 17,6%-i yayılmışdır. Ümumi sahəsi 278,1 min ha olan bu hissənin 11,2 min ha-dan çox suvarılan torpaq sahəsi vardır ki, bunun da 75,3% suvarma şəbəkəsi altında yerləşir. Becərilən torpaqların ümumi həcmi 16,9 min ha olub Naxçıvan MR üzrə 3,2% təşkil edir, 50 min ha-ya yaxın becərilməyən torpaq sahələri var ki, bu da Naxçıvan MR üzrə 9,1% təşkil edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlar ümumi ərazinin 12,2%-ni, meşə və kolluqlar isə 0,4%-ini tutur. Ərazinin torpaqlarının 36,1% sair məqsədlər üçün istifadə edilən torpaq sahələridir [5].

Orta dağlıqda arid iqlim şəraitində bedend sahələr-yarğanlar, qobular, arid-denudasion və erozion-denudasion relyef formaları yayılıb.

Ümumiyyətlə Muxtar Respublika üzrə yaşayış məntəqələrinin 45% 1000-2000 metr hündürlükləri arasında yerləşir, 1000-1500 m-də yaşayış məntəqələrinin 24%, burada yaşayanların sayı isə ümumi əhalinin 23,5%, 1500-2000 m hündürlükdə isə yaşayış məntəqələrinin 14% yerləşir ki, bu kəndlərdə Muxtar respublika əhalisinin 6,2 %-i cəmləşmişdir [5].

Orta hündürlüklü sahələrdə əhalinin əsas məşğuliyyəti əkinçilik və heyvandarlıqdır. Elə təsərrüfatın bu sahəsi antropogenləşmənin sürətlənməsinə səbəb olmuşdur.

Bu zonanın bir sıra düzənliklərində qədimdən k/t inkişaf etdirilir. Ərazinin antropogen landşaftlarının öyrənilməsi üçün ərazinin fiziki-coğrafi bölgüləri üzrə tədqiqatın aparılması məqsədə uyğun hesab edilmişdir.

Tənənəm maili düzənliyi 1000-1400 m hündürlüklər arasında yerləşir. Şərqi Arpaçaydan çəkilən Aşağı sovxoz kanalı vasitəsilə su ilə təmin olunur. Bunun nəticəsində 2540 ha torpaq sahəsindən taxılçılıqda, tütüncülükdə, meyvəçilikdə və otlanacaq kimi istifadə edilir. Əkinçilikdə istifadə edilməyə yararlı 5000 ha-ya yaxın torpaq sahəsi var. Bu torpaqların istehsal dövryyəsinə cəlb edilməsi üçün ərazidə olan kəhrizlər və Yuxarı sovxoz kanalı bərpa olunmalıdır. Şərqi Arpaçaydan əlavə kanallar çəkilməlidir [3].

Kəngərli düzü 800-1300 m hündürlüklər arasında yerləşir. Ərazinin 500 ha-dan çox əkin sahəsindən taxılçılıqda, yem bitkiləri, bostan tərəvəz, meyvəçilik və s. altında istifadə edilir. Yuxarı sovxoz kanalı bərpa edilərsə və əlavə nasos stansiyaları işə Salınarsa 400 hektardan çox torpaq sahəsini istehsal dövryyəsinə cəlb etmək mümkündür.

Süst maili düzənliyi 1000-1300 m hündürlükləri arasında yerləşir ərazinin torpaqları gilli boz torpaqlardır. Ərazidə 39 kəhriz, El gölü, Böyük göl su anbarları yerləşir. 800 ha sahədən taxılçılıqda, üzümçülükdə, meyvəçilikdə, qarğıdalı, şəkər çuğunduru və s. əkinində istifadə edilir. Əlavə tədbirlər görülsə 400 ha yaxın ərazini istehsal döv-

riyyəsinə cəlb etmək mümkündür. Bunun üçün əraziyə əlavə su kanalları çəkilməli, terraslaşdırma, tumbaqlama işləri aparılmalıdır [4]. Lizbirt çökəkliyi 1300-1500 m hündürlükləri arasında yerləşir. Buranın torpaqları münbit olub, təbii bitkiləri yovşan, gəvən, keşniş, kəklikotu və sairidir. Cəhri çaydan, Lizbirtçaydan və bulaqlardan suvarmada istifadə edilir. Taxılçılıqda, heyvandarlıqda istifadə edilir. Qərzəkli meyvəçilikdə və bağçılıqda istifadə üçün əlverişlidir. Su təsərrüfatını yaxşılaşdırmaqla 300 hektara qədər əkin sahəsini artırmaq mümkündür. Xüsusən qərzəkli meyvəçiliyi inkişaf etdirmək ehtimalı çox böyükdür.

Badamlı çökəkliyi 1400-1500 m yüksəkliklər arasında yerləşir. Bu çökəklikdən taxılçılıqda, bağçılıqda 172 ha əkin sahəsindən istifadə edilir. Bu əkin sahəsinin 105 hektarını Badamlıçay, 44 ha Pir arxı və 19 hektarın isə Şada arxı su ilə təmin edir. 120 ha yaxın sahədə terraslaşdırma və tumbaqlama yolu ilə və Vayxır dəryaçasından nasos stansiyası qoymaqla istifadə edilməsi perspektivlidir. 1100-1400 m hündürlüklər arasında Türkeş maili düzənliyi yerləşir. 250 hektara yaxın sahədən taxılçılıqda, meyvəçilikdə və heyvandarlıqda istifadə edilir. Ərazidə Quru arx sistemi bərpa edilərsə və nasos stansiyaları qoyularsa əkin sahəsini 2 dəfə artırmaq mümkündür [4].



Orta dağlıqda yerləşən Şahbuz çökəkliyi təsərrüfatda daha çox istifadə edilir. Bu çökəklik 1200-1300 m hündürlüklü ərazilərdə yerləşir. Ərazinin 1300 ha sahəsindən əkinçilikdə istifadə edilir. Naxçıvançay ərazini su ilə təmin edir. Ərazidə bir sıra meliorasiya işləri aparmaqla əkin sahəsini artırmaq olar. Orta dağlıqda Qışlaq, Məzrəsuyal, Keçili düzlərindən də geniş istifadə edilir. Bu düzlərin 362 hektarından taxılçılıqda, bostançılıqda, tərəvəzçilikdə, heyvandarlıqda istifadə edilir. Ərazidə 100 hektara yaxın sahədə daşları təmizləməklə terraslaşdırma, tumbaqlama və s. tədbirlər həyata keçirməklə istifadə sahəsini genişləndirmək olar.

Orta dağlıqda antropogen təsirə daha çox məruz qalmış sahələrdən biri də 1200-1500 m hündürlükləri arasındakı sahələrdə yerləşən Buzqov düzəlmə səthidir. Burada vaxt ilə 134 ha sahədən taxılçılıqda və bağçılıqda istifadə edilmişdir. Ərazidə təbii qoz ağacları yaxşı inkişaf edir. Demək olar ki, Cəhri çayın bu hissəsi qərzəkli meyvəçiliyin inkişafı üçün əlverişlidir. Ərazi əsasən otlanaq-örüş, biçənək kimi istifadə edilir.

Nəticələr. Aparılan tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Naxçıvan MR ərazisi su qıtlığı regionunda yerləşdiyindən suvarmaya geniş ehtiyac vardır. Ərazi əsasən kənd təsərrüfatı regionu olduğundan bol sulu illərdə insanın təbiətə təsiri güclənir. Eyni zamanda su qıtlığı yarandığı dövrlərdə isə əkinçilik zonaları istifadəsiz qalır. Bu zaman antropogenləşməyə məruz qalan ərazilər istifadəsiz qaldığından landşaftlar inkişaf istiqamətini itirir və gözlənilməyən nəticələr baş verir. Orta dağlıqda heyvandarlığın inkişafı təbii landşaftlara ciddi təsir edir. Otarılma nəticəsində eroziya prosesi güclənir, heyvanların yatacaq yerlərində baxmayaraq ki, həmin ərazilər üzvi mənşəli tullantılarla zənginləşir, təbii landşaftlar tam pozulur. Vaxtı ilə biz bunu müsbət hal kimi qəbul edirdik. Ancaq bu gün belə yatacaqlar o qədər çoxalıbdır ki, artıq təbiətə mənfi təsir

edir. Həmçinin yatacaq yerləri dəyişdirilmədiyindən üzvi məşəli tullantılar bitki örtüyünü tamamilə məhv edir.

Naxçıvan MR ərazisində istifadədə olan mineral xammal ehtiyatlarının əksəriyyət hissəsi orta dağlıq hissədə yerləşir. İstər sovet dövründə, istərsə də hazırkı dövrdə bu sərvətlərdən sürətlə istifadə edilmiş və hazırda da istifadə edilir. Bunun nəticəsində də mineral xammal ehtiyatlarının yataqlarının ətrafında, iri yaşayış məntəqələri ətrafında terrikon texnogen çöküntülər toplanılmışdır.

R.Məmmədov torpaq islahatından sonra torpağa təzyiq daha da artmış və hazırda artmaqda davam edir. Torpaqdan istifadə tam dövlət nəzarətində olmalı və ondan səmərəli istifadə yolları araşdırılmalıdır. Bunun üçün ətraf mühitdən istifadənin düzgün təşkili üçün landşaft planlaşdırılmasına zəruri ehtiyac var.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan MR-in fiziki coğrafiyası. Bakı, 1999, 226 s.
2. Nəbiyev N.Y., Vəliyev N.A. Təbii sərvətlər və ekoloji mühit. Bakı, 1987, 200 s.
3. Həsənov Ə.M. Naxçıvan MR-in təbii sərvətləri və onlardan istifadə yolları. Bakı, 2001, 246 s.
4. Naxçıvanı tanıyaq: Məqalələr toplusu. Bakı: Mütərcim, 2017, 344 s.
5. www.statistika.nmr.az.
6. Məmmədov R.M. Azərbaycanda landşaft planlaşdırılması (İlk təcrübə və tətbiq). Bakı, 2009, 140 s.

Али Гасанов, Ульвия Искандерова, Илаха Сеидова

АНТРОПОГЕННЫЕ ФОРМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДУ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассмотрено исследование форм антропогенного воздействия на природу среднегорной зоны Нахчыванской Автономной Республики. Развитие социальной и инфраструктурной сфер, эрозия в регионе. Существует большая потребность в оптимизации использования природы для решения проблем.

Ключевые слова: *Нахчыванская АР, среднегорная зона, антропогенные формы воздействия.*

Ali Hasanov, Ulviya Isgenderova, Ilaha Seyidova

ANTHROPOGENIC FORMS OF IMPACT ON THE NATURE OF THE MIDDLE- MOUNTAIN ZONE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The paper mentions anthropogenic impact forms on nature in the middle mountainous zone of the Nakhchivan Autonomous Republic. Development of social and infrastructure spheres, measures to improve farming activity strengthen the processes of desertification and erosion in the region. There is a great need to optimize the use of nature to solve the problems.

Keywords: *Nakhchivan AR, middle-mountain zone, antropogeneous forms of impact.*

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

QIYAS QURBANOV,
YAQUB BABABƏYLİ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

SƏDƏRƏK DÜZƏNLIYININ HİDROGEOLOJİ ŞƏRAİTİNƏ DAİR

Məqalədə Sədərək düzü yeraltı sularının yatım şəraiti, dərinliyi, minerallaşma dərəcəsi, temperaturu, kimyəvi tərkibi, həmçinin ekoloji xüsusiyyətləri səciyyələndirilir.

Açar sözlər: *hidrogeoloji, yeraltı sular, su rejimi, minerallaşma, kimyəvi tərkib, temperatur.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası Cənubi Qafqaz regionunda, eləcə də Azərbaycan Respublikasında su ilə ən az təmin olunmuş ərazilərdəndir. Bunun başlıca səbəbi muxtar respublikanın keçid subtropik qurşaqda yerləşməsi və hündür dağlarla əhatələnmişdir. Bu isə ərazinin kontinentallığına, arid iqlimin formalaşmasına və yağıntıların azlığına səbəb olur.

Qlobal istiləşmənin təsiri nəticəsində yağıntıların azalması, sənaye və kənd təsərrüfatının sürətli inkişaf tempi, məskunlaşma və əhali sayının artması içməli suya olan tələbatı ildən-ilə artır. Bu gün ekoloji təmiz su mənbələrini aşkar etmək və onları elmi əsaslarla öyrənmək, qiymətləndirmək və rayonlaşdırmaq aktual problemlərdən birinə çevrilmişdir. Bu məqsədlə su ehtiyatlarının kadastrını hazırlamaq üçün yeraltı suların tədqiqi hidrogeologiyanın qarşısında duran mühüm vəzifələrdən birinə çevrilmişdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu zonasının hidrogeoloji xüsusiyyətləri müxtəlif müəlliflər, elmi tədqiqat və layihə institutları tərəfindən öyrənilmişdir. Bu sahədə əsaslı tədqiqatlar B.M.Səmədov (8), Ş.A.Əzizbəyov (9), N.M.Pobedonoshev (10), F.Ş.Əliyev (5), N.S.Bababəyli (4) və başqaları tərəfindən aparılmışdır.

Arazboyu düzənlik bütöv bir düzənlik halında olmayıb, muxtar respublika daxilində bir neçə yerdə – Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının meridian istiqamətində uzanan qolları və yüksəklikləri vasitəsilə Sədərək, Şərur, Böyükdüz, Naxçıvan, Ordubad və s. ayrılır [3].

Sədərək düzənliyi muxtar respublikanın şimal-qərb hissəsinin sonunu təşkil edir və cənub tərəfi istisna olmaqla, hər tərəfdən dağ massivləri ilə əhatələnir. Dəhnə-Vəli-dağ dağları ilə Şərur düzənliyindən ayrılır. Düzənliyin səthi, demək olar ki, parçalanmayıb, suvarma kanalları və bəndlər kimi texnogen relyef formaları ilə səciyyələnir [1].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının hidrogeologiyasında müstəsna əhəmiyyətə malik olan Sədərək düzənliyi yeraltı sularla zəngin olan ərazilərdəndir. Düzənliyin hidrogeoloji şəraiti mürəkkəbliyi və müxtəlifliyi ilə səciyyələnən geniş spektrli təbii və texnogen amillərin təsiri altında formalaşmışdır.

Tədqiqat ərazisində müxtəlif geoloji dövrlərin süxurları mövcuddur. Düzənliyin şimal-şərq və cənub kənarları 420 mln. il əvvələ aid Devon və Perm-Karbon yaşlı kvartsli əhəngdaşları və qumdaşları, gilli şistlərlə təşkil olunmuş dağətəyi zona ilə əhatə olun-

muşdur. Həmin süxurlar düzənliyin mərkəzi, Arazkənarı hissəsinə doğru dərinləşərək, üzəri Miosen və Dördüncü dövr çöküntüləri ilə örtülür [8].

Mənbəyini Cənubi Göyçə dağlarından götürən Çanaqçıçayın gətirmə konusu böyük qalınlığa (70 m-ə qədər) malik olan dördüncü dövr çöküntüləri əsasən allüvial, allüvial-prolüvial və allüvial-dellüvial mənşəli qayma daşlar, çaqıl-çınqıllar, qum və qumcalar, gil və gilcələrdən ibarət çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Dağlıq zonadan çıxarılan kontinental kütlə dağətəyi düzənlikdəki formalaşma dövründə yaxşı izlənən qanuna uyğunluqla çökdürülmüşdür. Çayın gətirmə konusunun baş hissəsində yaxşı yuyulmuş və seçilmiş qırıntı materiallarından-qayma daşlar və çaqıllardan ibarət litoloji tərkib Arazə doğru axın boyunca çaqıl-çınqıl, qum, qumca, gilcə gillərlə əvəz olunur. Gətirmə konusunun periferiyalarında incədənəli gilcə-gil çöküntüləri üstünlük təşkil edir.

Sədrək düzənliyinin Dördüncü dövr çöküntüləri sulu olub, şimaldan cənuba və şərqdən qərbə doğru Araz tektonik çatı istiqamətində yönəlmişdir. Sulu layların yatımı alçaq və orta dağlıqda oroqrafiyadan tam asılı olaraq çox mürəkkəb forma yaratmışdır. Burada bir çox oroqrafik qalxmalar qrunut suların yaranmasına imkan vermədiyi halda, aşağı hissələrdə, xüsusilə, allüvial və prolüvial çöküntülər altında, Şərr düzənliyindən fərqli olaraq əsasən təzyiqsiz qrunut suları toplanılmışdır (4). Düzənliyinin Arazkənarı çöküntülərin alt mərtəbəsində isə təzyiqli yeraltı suların mövcudluğu ilə səciyyələnir.

Təzyiqsiz su horizontu düzənliyin bütün ərazisində yayılmaqla müxtəlif dərinlikdə yatır. Düzənliyin şimal-şərqində, Çanaqçıçayın gətirmə konusunun yuxarı hissəsində 30 metr dərinlikdə yerləşdiyi halda, Arazkənarı terrasda bu göstərici 1 m-ə çatır [4, 8].

Su aparıcı qatın qalınlığı isə 20 m-dən 130 m-dək dəyişir. Ən yüksək qalınlıq mərkəz hissədə üstünlük təşkil edir. Qrunut sularının səviyyəsinin dəyişmə diapazonu çox olduğuna görə onlar ərazidə bulaqlar şəklində səthə çıxa bilmir. Yalnız Sədrək kəndinin şimal-qərb hissəsində Orta Devon əhəngdaşlarının əmələ gətirdiyi yüksəklikdə bir neçə yüksək debitli bulaq çıxır ki, onlar da tektonik sınma və çat ilə əlaqədardır.

Düzənlik daxilində süxurların tərkibindən asılı olaraq filtrasiya əmsalı 11-16, bəzi yerlərdə isə 12 l/sutkadır [4].

Təzyiqli su horizontları – köklü süxurların Çanaqçıçayının gətirmə konusunun qırıntı materialı ilə kontak zonasından bir neçə kilometr aşağıda yaranaraq, təzyiqsiz su horizontuna nisbətən məhdud ərazidə yayılmışdır. Burada təzyiqli su horizontu 30-64 metr dərinlikdə yatır. Demək olar ki, hər bir horizontda az qalınlığa malik gil, gilcə və ya gil doldurucu çöküntülərdən ibarət laycıqlar olur. Sukeçirən layların ümumi qalınlığı 70-100 metr yüksəklikdədir. Təzyiqli sulara qazılmış quyuların sərfi 5,2-18,5 l/saniyə arasında dəyişir [1, 8].

Düzənliyin qrunut və təzyiqli suları vahid kompleks təşkil edir. Belə ki, təzyiqli sular yuxarıya doğru filtrasiya edərək qrunut sularına qarışır. Bunun nəticəsində qrunut sularının minerallaşma dərəcələri artır və səviyyənin səthə yaxın hissələrində güclü buxarlanma nəticəsində torpağın şoranlaşması baş verir.

Ərazidəki suların ümumi minerallaşma dərəcəsi təzyiqsiz sulara əsasən 0,5-5 q/l, təzyiqli sulara isə 2,9-6,2 q/l təşkil edir. Araz çayına doğru minerallaşma dərəcəsi artır 5-10 q/l-ə çatır.

Yeraltı suların səthinin meyilliyi Arazkənarı zonaya doğru 0,05-dən 0,005-dək azalır. Hərəkət istiqaməti boyunca qrunut suların cədluğu 3 mg/ekv-dən 12-14 mg-ekv-ə qədər dəyişir. Qrunut sularının temperaturu düzənlik daxilində 11-14°C təşkil edir. Suların kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı və hidrokarbonatlı-sulfatlı maqnezium-natriumludur [5].

Təzyiqli yeraltı suların minerallaşma dərəcəsi və kimyəvi tərkibində, adətən, mövsümdən asılı olaraq dəyişikliklər müşahidə edilmir, səviyyəsinin və su sərfin dəyişik-

likləri daha zəif gedir. Regional səciyyəli dəyişikliklər müşahidə edilmir. Suyun codluğu 39-65 mq/ekv, temperaturu isə 14-16°-dir [8].

Cədvəl

Sədərek düzənliyi (100-250 m dərinliyə qədər) yeraltı sularının bəzi hidrogeoloji xüsusiyyətləri [1]

Yeraltı su horizontu	Su horizon-tunun tava-nının yatma dərinliyi, m	Statik və ya pyezometrik səviyyə, m	Susaxlayan süxurların qalınlığı, m	Quyular-ın sərfi, l/san	Xüsusi sərf, l/san.m	Susaxlayan süxurların filtrasiya əmsalı, m/gün
Təzyiqsiz	-	0,9-20	22,7-121,9	0,4-6,8	0,06-4,4	0,2-20,5
Təzyiqli	30-100	3,6-0,2	22,7-95,6	1,6-38	0,8-5,7	0,8-57,6

Ərazidəki yeraltı sularının minerallaşma dərəcəsinin təhlili göstərir ki, suların kimyəvi tərkibi sulu layın kimyəvi tərkibi və qidalanma sahəsindən asılıdır. Çünki su torpağın səthində hərəkət etdikcə və dərin qatlara hopduqca, o torpaq süxurlarının tərkibində olan mineral maddələrin bəzilərini özündə həll edərək zənginləşir.

Azərbaycanın əksər dağətəyi düzənlikləri kimi, Sədərek düzənliyinin genezisi çaylar və mövsümi sel axınları, dağ yamaclarından gətirmələr və dağ çaylarının düzənliyə çıxdığı yerlərdə formalaşan gətirmə konusları ilə bağlıdır. Bu zonada qrunut suların əsas qidalanma mənbəyi Çanaqçıçay, Cəhənnəmdərə və Bağırşaq dərəsi su mənbələridir. Onlar ərazinin relyefini və sulu horizontlarını təşkil edən süxurların litofasiyasında xüsusi rol oynayır [6]. Bizim fikrimizcə ərazinin hidrogeoloji şəraitinin formalaşmasında Ağrı dağın qar və buzlaqlarının əriyən suları da xüsusi rol oynamaqdadır.

Dağətəyi zonada yaranmış yeraltı su axını düzənliyin mərkəzi hissəsində öz ehtiyatını suvarmadan süzülən sular hesabına bir qədər artırır. Düzənliyin qrunut suları əsasən Araz çayı, qismən isə buxarlanma və transpirasiya vasitəsilə sərf olunur.

Ümumiyyətlə, XX-əsrin 70-ci illərə qədər öyrənilən ərazinin hidrogeoloji şəraitində əsaslı dəyişikliklər baş verməmişdir. Məhz buna görə də qrunut sularının səviyyəsi və minerallaşma dərəcəsi uzun illər boyu stabil qalmışdır. Lakin 70-ci illərdən başlayaraq antropogen təsir nəticəsində hidrogeoloji şəraitin əsaslı dəyişməsi, yeraltı suların intensiv istismarı sahələrində səviyyələrin enməsi, “Araz” hidroqovşağının və Arpaçay su anbarları və suvarma şəbəkələrindən infiltrasiyalar hesabına yeraltı suların səviyyəsinin qalxaraq yer səthinə yaxınlaşması, susuz sahələrdə süni yeraltı su horizontlarının yaranması prosesi gedir. Hazırda suvarma kanalları və bilavasitə suvarılan ərazilərdən filtrasiya olunan sular qrunut sularının qidalanma mənbələrinin 80%-dən artığını təşkil edir. Ehtiyatların məhdudluğu və qeyri-bərabər paylanması fonunda içməyə yararlı və az minerallaşmış yeraltı sular Sədərek rayonu əhalisinin su təhzizatında, suvarmada, texniki və digər məqsədlərlə istifadə olunur. Hesablamalara görə Sədərek düzənliyinin yeraltı su ehtiyatı 86,2 min m³/gün və ya 31,46 mln.m³/il-dir.

Yeraltı sulardan istifadədə başlıca problem ondan ibarətdir ki, müxtəlif hüquqi və fiziki şəxslər müvafiq icazə, razılaşdırma, peşəkarlıq olmadan su istismar quyuları qazır, onların yerlərini, konstruksiyalarını öz istəklərinə uyğun müəyyən edirlər. Bununla ərazidə hidrodinamik və hidrokimyəvi şəraitin pozulmasına, yeraltı su ehtiyatlarının tükenməsinə, bir sıra hallarda duzlu suların sorulmasına səbəb olur. Təbii ki, əhali bu su mənbələrindən özlərinin həyat şəraitini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edir. Lakin bunlar gələcək yeraltı suların təbii şəraitin pisləşməsi üzərində qurulmamalıdır.

Beləliklə Sədərek rayonu üçün yeraltı sular təbii mühitin fəal hidrogeoloji amili kimi kompleks istifadə, mühafizə və ehtiyatlarının düzgün tənzimlənməsi baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Göründüyü kimi öyrənilən ərazinin zəngin yeraltı su ehtiyatı vardır. Bu su ekoloji normativlərə tamamilə uyğundur. Bu baxımdan ondan istifadə imkanları araşdırılmalı, təsərrüfatın müxtəlif sahələri üçün qiymətləndirilməli və eləcə də xəritələşdirilməlidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ildən ilə içməli suya olan tələbatı nəzərə alaraq burada xüsusi tədqiqatlar aparılması məqsədə uyğun olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın Geologiyası. III c., Bakı: Elm, 2015, 381 s.
2. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
3. Babayev. S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı, Elm, 1999, 226 s.
4. Bababəyli N., Fatih İ. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekocoğrafi şəraiti. Naxçıvan, 2009, 212 s.
5. Bababəyli Y. Naxçıvan MR-in yeraltı su ehtiyatları və onların ekocoğrafi xüsusiyyətləri. Magistr dissertasiyası. Naxçıvan, 2011, 86 s.
6. Əliyev F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoekoloji problemləri. Bakı 2000, 325 s.
7. Məmmədov M. Azərbaycanın hidrologiyası. Bakı, 2002, 265 s.
8. Süleymanov C.M., Səmədov B.M. Naxçıvan MSSR-in hidrogeoloji səciyyəsi. Bakı: Elm, 1975, s. 314-333.
9. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Москва, 1961, 502 с.
10. Победоносцев Н.М. Краткий гидрогеологический очерк Нахичеванской низменности. Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Аракского бассейна. Вып. 8, Баку, 1930.

Гияс Гурбанов, Якуб Бабабейли

О ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ САДАРАКСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В статье характеризуются условия залегания, глубина, степень минерализации, температура, химический состав, а также экологическая характеристика подземных вод Садаракской низменности.

Ключевые слова: гидрогеология, подземные, воды, водный режим, минерализация, химический состав, температура.

Gias Gurbanov, Yagub Bababeyli

ABOUT HYDROLOGICAL CONDITION OF SADARAK LOWLAND

In the article the bedding condition, depth, the mineralization rate, temperature, chemical structure, as well as ecological characteristics of Sadarak lowland were shown.

Keywords: hydrology, underground water, water regime, mineralization, chemical characteristics, temperature.

(Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Nazim Bababəyli tərəfindən təqdim edilmişdir)

LAMİYƏ ƏLİYEVƏ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: lamiye.eliyeva1990@gmail.com

“ARAZ SU QOVŞAĞI” SU ANBARININ HİDROQRAFİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Məqalədə “Araz su qovşağı” su anbarının hidroqrafik xüsusiyyətləri, illik qidalanma rejimi, ekoloji vəziyyəti və ona təsir edən amillər səciyyələndirilir. Çay sisteminin ekoloji baxımdan rayonlara bölünməsi və məqalənin təcrübi əhəmiyyəti göstərilmişdir.

Açar sözlər: qidalanma rejimi, illik axın, çirkləndirici maddələr, ekoloji rayon.

Regionun ən böyük çaylarından olan Araz çayının sutoplayıcı hövzəsinin sahəsi 101950 km², orta illik su sərfi 290 m³/san və ya 9158 mln/m³-dir. Qar və yeraltı sularla qidalanan, dörd dövlətin ərazisində axan Araz çayı Kürün ən böyük qolu və Xəzərin qida mənbələrindən biri kimi indiyə qədər, demək olar ki, lazımi səviyyədə öyrənilməmişdir.

Bingöl dağının şimal-qərb ətəklərindən 2900 metr hündürlükdən başlayan Araz çayının mənbəyini Nəfti Neval adlanan bir neçə kiçik çay təşkil edir. Araz çayı Azərbaycan ərazisinə qədər mürəkkəb axın rejiminə və qidalanmaya malik olur. Əsasən Məscid, Palantökən, Qarasu Araz, Ərdəhan, Qarğabazarı, Allahuəkbər, Güllü, Kars, Ağbaba, Arazgüneyi, Ala, Alagöz, Ağrı adlı dağ və yaylaların yeraltı sularından qidalanan çay qollarının suları mövsümdən asılı olaraq artıb-azalır. Nisbi hündürlük fərqi böyükliyi qar suları, qismən də buzlaqlarla uzun müddət qidalanmağa şərait yaradır. Belə ki, İğdırda qar örtüyü 18-20 gün qaldığı halda, Ərzurumda 114 gündür. Alagöz və Ağrıda il boyu qar müşahidə edilir. Araz çayının mənbə hissəsində qar örtüyünün qalınlığı 213 sm olduğundan qarın əriməsi çayın səviyyəsinə əsaslı təsir göstərir. Hövzə il boyu müxtəlif tip yağıntı yaradan hava kütlələrinin təsiri altında olduğu üçün atmosfer yağıntıları ilə qidalana bilər. Adətən mart ayında sürətli ərimə nəticəsində artan su axınına bu aydan etibarən yağış suları da əlavə olunur və iyun ayının ortalarına qədər çayda maksimal axın müşahidə edilir. İstilərin başlaması ilə əlaqədar qar örtüyü tədricən zirvələrə doğru çəkilir və bu səbəbdən yuxarı hövzənin çaylarında dağıdıcı sel hadisələri müşahidə edilmir. Əksinə, ərazi kəskin kontinental iqlim sahəsində yerləşdiyinə görə seli formalaşdıran leysan tipli uzunmüddətli aktiv yağışlara az təsadüf edilir [4].

İyunun ortalarından başlayaraq yağışlar azalır və sentyabra qədər çayda mejen dövrü başlayır. Lakin bu dövrdə yüksək dağlıqda qar və buzlaqların əriməsi aktivləşir və bu isti dövr rejimi qismən sabitləşdirir, çayları qurumağa qoymur. Qrunt suyunun səviyyə tərəddüdünün az olması, bulaqların sabit debitli axınını qismən təmin edir.

Araz çayına daxil olan çirkləndirici maddələrin əsas hissəsini Ermənistandan suya daxil olan sənaye və məişət tullantıları təşkil edir. Bu tullantıların tərkibi çirkləndirici mənbənin xüsusiyyətlərindən və su həcmindən asılı olaraq dəyişir və özünü üç formada – həll olmuş, həll olmamış və kolloid şəkildə göstərir.

Araz çay sisteminə tökülən tullantılar mənşəyinə görə üç qrupa ayrılır: mineral, üzvi və bakterial. Müxtəlif duzlar, asılı mexaniki maddələr, süxur hissəciklərindən ibarət olan mineral mənşəli çirkləndirici konsentratlar suya həm təbii və həm də antropogen yollarla daxil olur. Üzvi mənşəli tullantıların əsasını karbohidrogenlər, həmçinin karbon qazı, azot, fosfor, kalium, kükürd, xlor və s. birləşmələri təşkil edir. Araz çayında müşahidə olunan diffuzion çirkləndiricilər sayılan mineral gübrələr, zəhərli kimyəvi birləşmələr, əsasən, əkin sahələrindən daxil olur və sututarın ekoloji vəziyyətinə əsaslı təsir göstərir.

Araşdırmalar nəticəsində Araz çayı və su anbarı üçün ekoloji baxımdan daha qorxulu sayılan Metsamor AES-dən ayrılan soyutma suları ilə daxil olan radionuklidlərin miqdarının son zamanlar norma həddindən aşağı düşməsi və bəzən də tamamilə itməsi müşahidə olunmuşdur [5].

Araz çayı, onun qolları və su anbarının müxtəlif yerlərindən götürülən su nümunələrinin təhlili göstərir ki, su səviyyəsinin minimuma düşdüyü avqust-sentyabr aylarında ekoloji gərginlik maksimuma çatır. Bu dövrlərdə sudakı maddələrin bəzilərinin, məsələn, fenol, ammoniyak, nitratların, xromun miqdarının normadan 500 dəfə çox olması qeydə alınmışdır. Digər tərəfdən, su səviyyəsinin kəskin düşməsi nəticəsində sudakı sirkulyasiya pozulur, həcmi və su sərfinin azalması hesabına çirkləndirici maddələrin xüsusi çəkisi artır, nəticədə su sürətlə qızır və bəzi balıq növlərində parazitlərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaranmış olur. Səviyyənin maksimum olduğu mart-may aylarında çirkləndirici konsentratların faizlə miqdarı kəskinliklə aşağı düşür.

Aşağıda müqayisə üçün isti dövrdə müxtəlif yerlərdən götürülmüş su nümunələrinin analizi verilmişdir.

Suyun tərkibi və analizi	Norma həddi	Arpaçay (Axuryan)	Araz (Kəğızman)	Araz (Tekman)	Araz (Mələkli)	Su anbarı (Bənd)	Su anbarı (yuxarı hissə)
Suyun temp., °C	--	13.1	13.4	11.0	16	22.4	23
Şəffaflıq (sm)	6.5-8.5	8	7	---	8	9.2	9.1
Xlorid (mq/l)	30	25	25	18	23	18	19
Sulfat (mq/l)	300-500	35.445	70.89	113.4	63.16	90.38	170.14
Kalsium (mq/l)	180	200.4	160.32	80.2	168.09	59.09	152.30
Magnezium (mq/l)	90	121.6	48.64	31.6	36.44	58.97	84.51
Codluq (mq/l)	7.00	20	12	6.00	11.1	7.3	14.55
Nitrit (mq/l)	0.08	0.001	0.004	0.002	0.004	0.02	0.04
Nitrat (mq/l)	9.1	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.2
Ammonium (mq/l)	0.05	0.08	0.04	2.08	0.08	2.0	8.00
Quru qalıq (mq/l)	1000	0.888	0.038	890.5	1223.5	472.5	1610
Asılı maddə (mq/l)	0.75	0.09	0.01	12.75	23.85	28.3	227.45

Aparılan çoxillik müşahidələr əsasında Araz çay sistemi çirklənmə dərəcəsinə görə aşağıdakı rayonlara bölünmüşdür:

1. Araz çayı və onun qollarının ekoloji baxımdan təmiz hissəsi. Buraya Bingöl, Karasu Aras, Arasgüneyi dağları və Kars yaylasından daxil olan çaylar, eyni zamanda, İran İslam Respublikasından daxil olan çay qolları aiddir.

2. Ekoloji gərginlik rayonu. Araz çayının Qərbi Arpaçayla qovuşduğu nöqtədən "Araz su qovşağı" su anbarının yuxarı hissəsinə qədər olan hissə. Rayonun başlıca çirklənmə mənbələri Metsamor AES-in radionuklidləri və Zəngi çayı vasitəsi ilə daxil olan sənaye və məişət tullantılarıdır.

3. Nisbətən təmiz hissə. Araz çayının su anbarından Oxçuçaya qədər olan axımı və Zəngəzur (Ələngəz) sıra dağlarından daxil olan qollar.

4. İkinci ekoloji gərginlik rayonu. Oxçuçayın Araza töküldüyü yerdən başlayır.

Çirklənmənin əsas mənbəyi Qafan, Qaçaran, Mehri filiz saflaşdırma kombinatlarının tullantılarıdır.

Su anbarının ekoloji baxımdan rayonlaşdırılması su kadastrının hazırlanmasında, sudan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə və ekoloji proqnozlaşdırmada mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, su anbarında, xüsusilə, onun dərinlik rayonunda ekoloji böhran həddi yaranarsa, o, qoruyucu rolunu itirmiş olar. Bu isə respublikamızın Araz çayının suyundan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan bölgələrində ciddi, xoşagəlməz nəticələr yarada bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev A.A., Bababəyli Y.N. Naxçıvan MR çaylarının hidrokimyəvi xüsusiyyətləri / Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası. I c., Naxçıvan, 2016, s. 258-306.
2. Babayev S., Əlixanbəyli Z. Araz su anbarının hidroloji xüsusiyyətləri // Elm və həyat, 1999, № 3-4, s. 13-14.
3. Bababəyli N., İmat F. Araz su anbarında ekoloji gərginliyin dinamikası // Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri, VII buraxılış, Bakı, 2003, s. 178-180.
4. Bababəyli N., İmat F. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekocoğrafi şəraiti // Naxçıvan, 2009, s. 7-20.
5. Həsənov Ə., Əlixanbəyli Z. Naxçıvan MR çaylarının çirklənmə mənbələri və onlara qarşı mübarizə / Naxçıvan Muxtar Respublikasında ekoloji tarazlıq və onun mühafizəsi: Konfrans materialı. Naxçıvan, 1999, s. 96-101.
6. İmat F. Araz çay sisteminin ekoloji rayonlaşmasına dair / Naxçıvanın tarixi, maddi və mədəni mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi: AMEA NB Elmi konfransın materialları. Bakı, 2004, s. 304-308.
7. Qaşqay R.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının daxili suları. Çaylar / Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası. I c., Naxçıvan, 2016, s. 226-238.

Ламия Алиева

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩА АРАЗСКОГО ВОДОСБОРА

В статье описываются гидрографические характеристики водохранилища Аразского водосбора, годовой режим питания, экологическая ситуация и воздействующие на нее факторы. Было показано распределение речной системы с экологической точки зрения на регионы и практическая значимость статьи.

Ключевые слова: режим питания, годовой поток, загрязняющие вещества, экологический регион.

Lamia Aliyeva

**HYDROGRAPHIC PROPERTIES AND ECOLOGICAL SITUATION
OF THE “ARAZ WATER JUNCTION” RESERVOIR**

The paper describes the hydrographic characteristics, the annual water regime, the ecological situation of the “Araz water junction” reservoir and its affecting factors. The distribution of the river system for the ecological point of view to the regions and the practical importance of the article have been shown.

Keywords: *water regime, annual flow, polluting substances, ecological region.*

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

RƏŞAİL İSMAYILOV

“Azərsu” ASC-nin “Sukanal” Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu

E-mail: rashail.ismayilov@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BULAQLARI VƏ ONLARIN HİDROGEOEKOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının bulaqlarının rejimi təhlil olunmuşdur. Bulaq axımının yayılma xarakteri yeraltı axımın Naxçıvan MR-nın dağlıq zonasının mərkəzindən periferiyaya doğru radial istiqamətini göstərir və bu yerüstü axımın paylanması tamamilə uyğundur. Bulaqların çoxu Şahbuz rayonu ərazisində yerləşir. Bulaqların sularının keyfiyyəti ГОСТ 2874-82-də (Вода питьевая) nəzərdə tutulmuş normalara uyğundur. Naxçıvan MR-in dağlıq zonasından çıxarılan kontinental kütlə dağətəyi düzənliklərdəki formalaşma dövründə yaxşı izlənən qanunauyğunluqla çökdürülmüşdür. Çayların gətirmə konuslarının baş hissələrində yaxşı yuyulmuş və seçilmiş qırıntı materiallarından – qayma daşlar və çaqıllardan ibarət litoloji tərkib düzənliyə doğru axın boyunca çaqıl-çınqıl, qum, qumca, gilcə və gillərlə əvəz olunur. Gətirmə konuslarının periferiyalarında incə dənəli gilcə-gil çöküntüləri üstünlük təşkil edir. Naxçıvan dağətəyi düzənliyində çayların gətirmə konuslarının baş hissələri, demək olar ki, 90-100% çaqıllı süxurlardan təşkil olunmuşdur. Tədqiq olunan ərazi çaylarının gətirmə konuslarında çaqıllı çöküntülər periferiyalarda 15%-ə qədər azalır, bəzən isə tamamilə qum və qumcalarla əvəz olunur.

Açar sözlər: bulaq axımı, radial istiqamət, içməli su, dağlıq zona, yeraltı sular və s.

Naxçıvan Muxtar Respublikası Kiçik Qafqazın cənub-qərbində yerləşir. Azərbaycan Respublikası ərazisinin geomorfoloji rayonlaşdırılması bölgüsündə muxtar respublika ərazisi Kiçik Qafqaz geomorfoloji vilayətinin Arazyanı dağlar və Naxçıvan (Orta Araz) çökəkliyi yarımvilayətlərinə aid edilir.

Arazyanı dağlar yarımvilayəti muxtar respublika ərazisində Dərələyəz və Zəngəzur silsilələrini, Naxçıvan çökəkliyi geomorfoloji yarımvilayəti isə, əsasən, Arazboyu düzənlikləri əhatə edir. Dəniz səviyyəsindən orta yüksəkliyi 1450 m-dir. Ərazinin üçdə iki hissəsi hündürlüyü 1000 m-dən yuxarı olan dağlıq sahələrdir. Ərazinin üçdə bir hissəsi isə bir-birindən dağqolları və tirələri ilə ayrılan maili Arazboyu düzənliklər (Sədərək, Şərur, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa, Yaycı, Kəngərli, Dəstə, Ordubad və s.) tutur [3, s. 214].

Naxçıvan MR-in hidrogeoloji şəraiti mürəkkəbliyi və müxtəlifliyi ilə səciyyələnən geniş spektrli təbii və texnogen amillərin təsiri altında formalaşmışdır. Naxçıvan MR-da çoxsaylı bulaqlar dördüncü dövrdən karbon və devonadək bütün stratigrafik vahidlərlə əlaqədardır. Çatlı, bəzi sahələrdə karstlaşmış əhəngdaşları daha çox sulu, vulkanogen süxurlar az, intruziv törəmələr xüsusilə çox zəif sululuğa malikdir.

Tədqiq olunan ərazi öz geoloji-geomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən bir neçə hissəyə ayrılır ki, bunlar da ərazinin hidrogeoloji şəraitində aparıcı rol oynayır. Bura qərbdən-şərqə Sədərək, Şərur düzənlikləri, Kəngərli platosu, Böyükdüz, Naxçıvançay, Culfa-Ordubad düzənlikləri aiddir [2, s. 153].

Tədqiq olunan ərazi hidrogeoloji baxımdan çox mürəkkəb təzyiqli su sistemini yaratmışdır. Burada yeraltı suların cərəyanı müxtəlif genezisə malik çatlarla, bəzi yerlərdə isə (yamaclarda, çay dərələrində və s.) ovulmuş toplanı suxurlarda müşahidə edilir. Yeraltı suların qidalanması başlıca olaraq atmosfer yağıntılarının, kondensasiya sularının hesabına baş verir, onların sərfi isə hidroqrafik şəbəkəyə və bulaqlar sisteminə boşalmaqla formalaşır.

Naxçıvan MR-in dağlıq zonasından çıxarılan kontinental kütlə dağətəyi düzənliklərdəki formalaşma dövründə yaxşı izlənən qanunauyğunluqla çökdürülmüşdür. Çayların gətirmə konuslarının baş hissələrində yaxşı yuyulmuş və seçilmiş qırıntı materiallarından-qayma daşlar və çaqıllardan ibarət litoloji tərkib düzənliyə doğru axın boyunca çaqıl-çınqıl, qum, qumca, gilcə və gillərlə əvəz olunur. Gətirmə konuslarının periferiyalarında incə dənəli gilcə-gil çöküntüləri üstünlük təşkil edir. Naxçıvan dağətəyi düzənliyində çayların gətirmə konuslarının baş hissələri, demək olar ki, 90-100% çaqıllı suxurlardan təşkil olunmuşdur. Tədqiq olunan ərazi çaylarının gətirmə konuslarında çaqıllı çöküntülər periferiyalarda 15%-ə qədər azalır, bəzən isə tamamilə qum və qumcalarla əvəz olunur.

Kiçik Qafqazın Naxçıvan MR sahəsindəki cənub-qərb yamacında kembriyə qədərən tutmuş müasir çöküntülərə qədərki suxurlar intişar tapır. Onlardan ən geniş yayılanlarına təbəşir, paleogen, neogen və dördüncü dövr sistemi suxurları aiddir. Dağarası düzənlikdə köklü suxurlar kontinental allüvial, allüvial-prolüvial, prolüvial-delüvial və hemogen mənşəli materiallarla örtülmüşdür [3, s. 257]. Bu da ərazidə yerləşən bulaqların kimyəvi tərkibinin və rejiminin formalaşmasına təsir edir.

Ərazidə içməyə yararlı yeraltı suların təsdiq edilmiş regional istismar ehtiyatları 926,5 min m³/gün təşkil edir ki, bunun da 24,3 min m³/günü Naxçıvan məsamə-çat suları hövzəsinin, 902,2 min m³/günü isə Naxçıvan məsamə-lay suları hövzəsinin (46,5 min m³/gün Ordubad rayonundakı yatağ, 118,8 min m³/gün Culfa rayonundakı yatağ, 241,2 min m³/gün Babək rayonundakı yatağ, 409,5 min m³/gün Şərur rayonundakı yatağ, 86,2 min isə m³/gün Sədərək rayonundakı yatağ) payına düşür [4, s. 305].

Geostruktur region xüsusiyyətlərinə görə Naxçıvan MR Kiçik Qafqaz dağ-qırıqlıq sistemi və Kür-Araz düzənliyi ayrılmaqla iki hidrogeoloji hövzədə (Naxçıvan məsamə-çat suları hövzəsi və Naxçıvan məsamə-lay suları hövzəsi) yerləşir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Naxçıvan MR-in hidrogeoloji rayonlaşdırılmasının taksonomik bölgüsü [2]

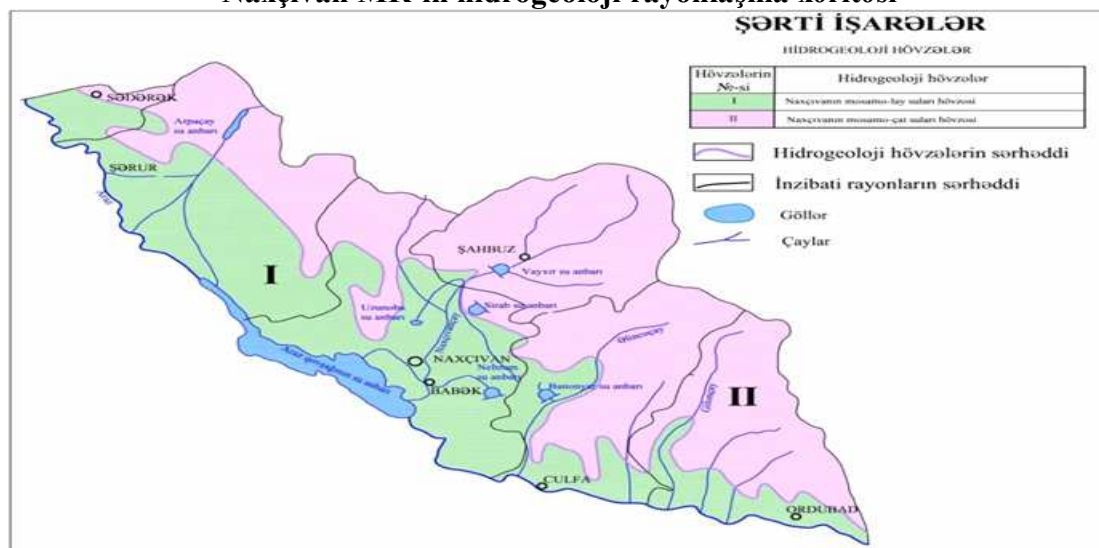
Geostruktur regionlar	Hidrogeoloji hövzələr
Kiçik Qafqaz dağ-qırıqlıq sistemi	Naxçıvan məsamə-çat suları hövzəsi
Kür-Araz düzənliyi	Naxçıvan məsamə-lay suları hövzəsi

Naxçıvan MR-in hidrogeoloji rayonlaşdırılması aşağıdakı xəritədə əyani şəkildə göstərilmişdir.

Ərazidə relyefin yüksəklik dərəcələrindən asılı olaraq bulaqların çoxluğu, onların qidalanmasının intensivliyi, hidrogeoloji parametrlərin vertikal zonalılığı, bulaqların suyunun minerallaşmasının yüksəklik artdıqca azalması, yüksək endogen istilik axını, bunun da nəticəsində tektonik çatlar boyunca termal suların təbii çıxışlarının mövcudluğu müşahidə edilir.

Tədqiq olunan ərazinin dağlıq zonası üçün suxurların çatlılığından asılı olaraq sahə və dərinliklər üzrə (200-300 m və daha çox) sulu və lokal zonalar, dördüncü dövr çöküntülərdə isə əsasən sulu horizontlar səciyyəvidir [2, s. 225].

Naxçıvan MR-in hidrogeoloji rayonlaşma xəritəsi



Ərazidə aparılan monitorinqin nəticələrinə əsasən Naxçıvan MR-in hər bir inzibati rayonu üçün bulaqların yerləşdiyi mütləq yüksəkliklər, bulaqların sərfi və mineralaşmasının dəyişmə intervalları verilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Naxçıvan MR-da yerləşən bulaqların inzibati rayonlar üzrə səciyyəsi

İnzibati rayon	Mütləq yüksəklik, m	Bulaqların sərfi, l/s	Suyun minerallığı, q/l
Babək	790-1380	0,50-8,00	0,20-0,90
Culfa	950-1070	1,00-7,00	0,50-0,90
Ordubad	800-1390	5,00-10,0	0,20-0,50
Şərur	840-1270	0,40-139	0,30-1,80
Şahbuz	1090-3065	0,10-51,0	0,10-3,70

Təhlil nəticəsində ərazidə yerləşən bulaqların ən maksimal su sərfinin kəmiyyəti Şərur rayonunda (139 l/s) ən minimal kəmiyyəti isə Şahbuz rayonlarında (0,10 l/s) olduğu müəyyən edilmişdir. Ən yüksək və ən kiçik minerallığa malik bulağın Şahbuz rayonunun ərazisində (0,10-3,7 q/l) yerləşdiyi müəyyənəldir.

Ümumiyyətlə, sərf göstəricilərinə görə bulaqları 3 tip olmaqla 10 sinifə ayırmaq olar (cədvəl 3).

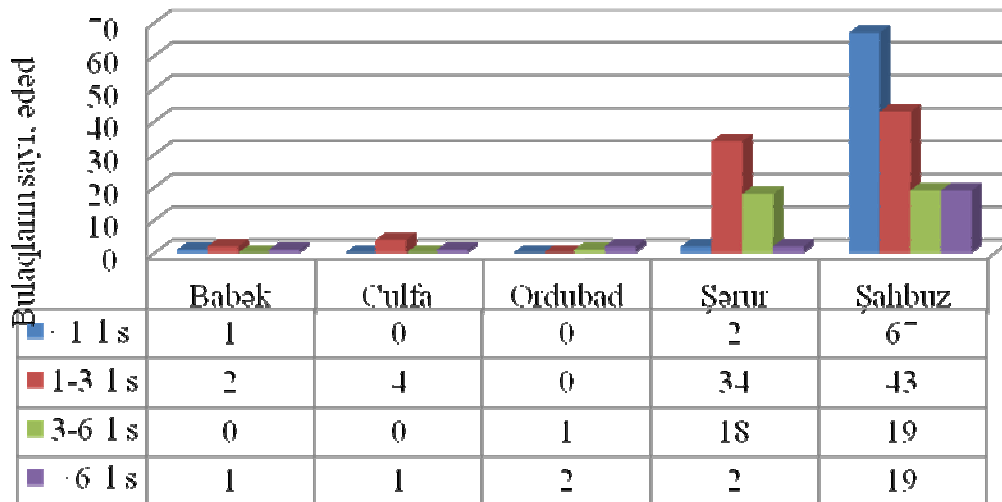
Cədvəl 3

Bulaqların sərfinə əsasən təsnifatı (Marinov, Tolstikin)

Tip	Sinifi	Mənbənin xüsusiyyətləri	Sərf, l/s	Say (ədəd)
I	1	ən kiçik	<0,001	-
	2	yetərinə kiçik	0,001-0,01	-
	3	kiçik	0,01-0,1	-
	4	əhəmiyyətsiz	0,1-1,0	67
II	5	əhəmiyyətli	1,0-10	131
III	6	yetərinə əhəmiyyətli	10-100	12
	7	böyük	100-1000	1
	8	çox böyük	1000-10 000	-
	9	həddindən artıq	10 000-100 000	-
	10	ən böyük	>100 000	-

Cədvəl 2-yə əsasən ərazidə yerləşən ümumi bulaqların 67-si I tip 4-cü sinifə (əhəmiyyətsiz), 131-i II tip 5-ci sinifə (əhəmiyyətli), 12-si II tip 6-cı sinifə (yetərincə əhəmiyyətli), 1-i isə III tip 7-ci sinifə (böyük) aiddir. Təhlil nəticəsində ərazidə əksər bulaqların II tip əhəmiyyətli bulaq sinifinə aid olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Naxçıvan MR-in hər inzibati rayonunda yerləşən bulaqların sayının təhlili aparılmış və bulaqların paylanma histoqramı tərtib olunmuşdur (şəkil 1). Tədqiqatın aparılması üçün ərazidə yerləşən bulaqlar sərfinə görə 4 tipə (sərfi 1 l/s-dən kiçik, 1-3 l/s, 3-6 l/s və 6 l/s-də böyük) bölünərək təhlil edilmişdir.



Şəkil 1. Naxçıvan MR-da yerləşən bulaqların paylanma histoqramı.

Qurulmuş histoqramdan aydın görünür ki, sərfi 1 l/s-dən az olan bulaqların ən çoxu Şahbuz rayonunda (67 ədəd), ən azı Babək rayonunda (1 ədəd), sərfi 1-3 l/s olan bulaqların da ən çoxu Şahbuz rayonunda (65 ədəd), ən azı Babək rayonunda (2 ədəd) müşahidə edilmişdir. Culfa və Ordubad rayonlarında sərfi 1 l/s-dən az və Ordubad rayonunda sərfi 1-3 l/s arasında bulaqlar qeydə alınmamışdır. Sərfi 3-6 l/s və 6 l/s-dən çox bulaqların çoxunun Şahbuz rayonunda yerləşdiyi müəyyən olunmuşdur. Ümumilikdə tədqiq olunan ərazidə ən çox sərfi 1-3 l/s arası olan bulaqlar (83 ədəd), ən az isə sərfi 6 l/s-dən böyük olan bulaqlar (25 ədəd) üstünlük təşkil edir.

Ərazidə yerləşən bulaqların öyrənilməsi həm Naxçıvan məsamə-lay suları, həm də Naxçıvan məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzələri üçün aparılmışdır. İlk öncə Naxçıvan məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzəsində yerləşən bulaqların genezisi və rejim xüsusiyyətlərinin təhlili verilmişdir.

Naxçıvan məsamə-lay suları hövzəsində yerləşən bulaqlar rejim xüsusiyyətinə görə Naxçıvan məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzəsindən fərqlənir. Bu hövzədə yerləşən inzibati rayonlarda bulaqların rejimi fərdi qaydada araşdırılmışdır.

Bu hidrogeoloji rayon daxilində Babək rayonunda tədqiqat üç bulaq üçün Çalxanqala kəndində uçurumda, Naxçıvançayın subasarında, Kərimbəyli kəndində qobuda (3 bulaq birlikdə) yerləşən bulaqlar üçün aparılmışdır. Çalxanqala kəndində uçurumda yerləşən bulaq (Oqni bulaq) 1352 m mütləq hündürlükdə yerləşməklə, sulu horizontunun tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 3 l/s olmaqla, minerallığı 0,2 q/l-dir. Bulağın suyundan əsasən suvarmada istifadə olunur. Naxçıvançayın subasarında yerləşən “Qızlar bulağı” adlandırılan bulaqda sulu horizontun tərkibi çınqıl olmaqla, sərfi 8 l/s, minerallığı isə 0,9 q/l-dir. Kərimbəyli kəndində qobuda yerləşən bulaq (3 bulaq birlikdə) 796 m mütləq

yüksəklikdə yerləşməklə, sərfi 3 l/s-dir. Bulağın suyundan suvarma və içməli su təchizatı məqsədləri üçün istifadə olunur.

Culfa rayonunun Ərəzin kəndində Əlincəçayın sol sahilində yerləşən bulaq 975 m mütləq hündürlükdə yerləşməklə sulu horizontunun tərkibi çınqıl olmaqla, sərfi 7 l/s olmaqla, əsasən suvarmada istifadə olunur. Camaldın kəndində Əlincəçayın sağ tərəfində iki bulaq üçün təhlil aparılmışdır. Bu bulaqların 960 m mütləq hündürlükdə yerləşməklə, minerallığı 0,6 q/l olmaqla, sərfi 1,0-1,5 l/s təşkil edir. Əbrəqunus kəndində qobuda (topa bulaq) və Əlincəçayın sahilində yerləşən bulaqlar sulu horizontalının tərkibinə görə tuflar və çaqıl-çınqıldan ibarətdir. Hər iki bulağın sərfi 2 l/s olmaqla, qobuda (topa bulaq) yerləşən bulağın minerallığı 0,9 q/l, Əlincəçayın sahilində yerləşən bulağın minerallığı isə 0,5 q/l-dir. Bulaqlar 1070 m mütləq hündürlükdə yerləşməklə, su təchizatı və suvarma məqsədləri üçün istifadə olunur.

Ordubad rayonunun Xanağa kəndində, qobuda (topa bulaq) yerləşən bulaqların sulu horizontun tərkibi çaqıl-çınqıl çöküntülərdən ibarətdir. Bulağın sərfi 6 l/s, minerallığı 0,5 q/l-dir. Həmin kəndə qobuda yerləşən digər bulağın sərfi 5 l/s olmaqla, minerallığı 0,5 q/l-dir. Rayonun Gənzə kəndində yerləşən bulaq öz yüksək məhsuldarlığı və keyfiyyəti ilə seçilir. Belə ki, bulağın sərfi 10 l/s olmaqla, minerallığı 0,2 q/l, sulu horizontun tərkibi qaymadaş-çınqıl çöküntülərdən ibarətdir. Bu bulaqlardan su təchizatı və suvarma məqsədi üçün istifadə olunur.

Şərur rayonunun Naxçıvan məsamə-lay suları hövzəsində yerləşən bulaqlar özünəməxsus rejim və keyfiyyət göstəricilərinə malikdir. Qıvraq kənd inzibati ərazi dairəsi tərkibindəki Qabıllı kəndindən 4,0 km şimal-şərqdə yerləşən bulaqların sulu horizontun tərkibinə görə gilcə doldurucularla və çaqıl-çınqıl çöküntülərdən ibarət olmaqla, enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,4 l/s, minerallığı 1,8 q/l-dir. Bu bulaqdan mal-qara və suvarma məqsədi üçün istifadə olunur.

Aparılmış monitorinqlərin nəticələrinə əsasən, rayon ərazisində ən çox bulaq Qarabağlar kəndində qeydə alınmışdır. Burada yerləşən bulaqlar əsasən qalxan bulaq növünə aid olmaqla, sulu horizontun tərkibinə görə əhəng daşı və konqlomeratdan ibarətdir. Kənd ərazisində yerləşən bulaqlar içməli su təchizatı və suvarma məqsədləri üçün istifadə olunmaqla, sərfləri 1,0-5,0 l/s, minerallığı 0,4-0,6 q/l arasında tərəddüd etmişdir.

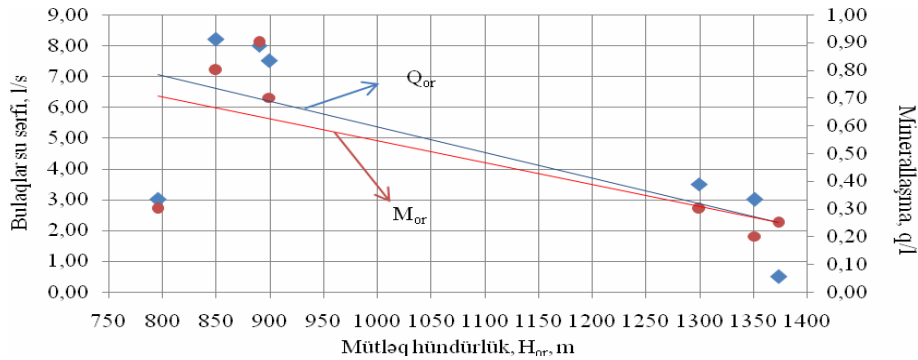
Kəngərli rayonunun Qıvraq qəsəbəsində yerləşən “İdalı bulaq”, “Seyidlər III”, “El bulaq”, “İsaq bulaq”, “Dəli bulaq II”, “Dəli bulaq III”, “Abbas bulaq”, “Bəxtiyar”, “Yuxarı bulaq”, “Bayan bulaq”, “Məscid” bulaqları sulu horizontun tərkibinə görə əhəngdaşı, qumdaşı və çaqıl-çınqıl çöküntülərindən ibarətdir. Bu bulaqların sərfi 1,0-5,6 l/s, minerallığı isə 0,4-0,7 q/l arasında tərəddüd etmişdir. Rayonunun Xok kəndində yerləşən “Kənd bulağı”, “Seyidlər”, “Yağlır bulaq”, “Məmməd göl” bulaqlarında sulu horizontun tərkibi əhəngdaşı, konqlomeratlar və qumdaşından ibarət olmaqla, bulaqların sərfi 1-4 l/s, minerallığı isə 0,5-0,7 q/l arasında dəyişir. Bulaqlardan əsasən su təchizatı və suvarma məqsədi üçün istifadə olunur. Şahtaxtı kəndində yerləşən “Sadıq göl”, “Baş göl”, “Məmməd Cəfər I”, “Məmməd Cəfər II”, “Sərin çeşmə”, “Ağamməd”, “Həsənov”, “Kəlbizə” bulaqlarında sulu horizontun tərkibinə görə əhəngdaşı və gilcədən ibarətdir. Qeyd edilən bulaqların sərfi 1,0-11,0 l/s olmaqla, minerallığı 0,4-0,8 q/l arasında dəyişir.

Naxçıvan MR-da yerləşən bulaqların çoxu Naxçıvan məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzəsindən yerləşməklə, bu hövzədə yerləşən yaşayış məntəqələrinin əsas su mənbələrindən biridir. Babək rayonunun bu hidrogeoloji rayon daxilində yerləşən Çalxanqala kəndində uçurumunda 1374 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aid olmaqla, sərfi 0,5 l/s, sulu horizontalın tərkibi qumdaşlı, əhəngdaş olmaqla suvarma məqsədilə istifadə olunur.

Sədərək rayonunun Sədərək qəsəbəsinin şimal-qərb kənarında 880 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaqsulu horizontun yaşına görə D_2 , litoloji tərkibinə görə əhəngdaşı olmaqla, içməli su təchizatı məqsədi üçün istifadə olunur. Bulağın sərfi 5,8 l/s-dir.

Əvvəldə qeyd etdiyimiz kimi, Naxçıvan MR-ın ərazisində ən çox bulaq Şahbuz rayonunun ərazisində qeydə alınmışdır. Rayonun Batabat gölü ətrafında yerləşən bulaqlar öz sərfinə görə fərqlənir. Batabat gölünün qərb sahilində 2235 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla, sərfi 0,75 l/s, minerallığı 0,1 q/l-dir. Ümumiyyətlə Batabat gölünün ətrafında bulaqlar enən bulaq növünə aid olmaqla, 2000-2200 m mütləq hündürlükdə yerləşir. Bulaqların sərfi 0,2-19,0 l/s, minerallığı isə 0,1-0,2 q/l arasında dəyişir. Naxçıvan məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzəsi daxilində Şahbuz rayonunda yerləşən bulaqlar enən bulaq növünə aid olmaqla, minerallığı 0,1-0,5 q/l, sərfi isə 0,1-51,0 l/s arasında dəyişmişdir.

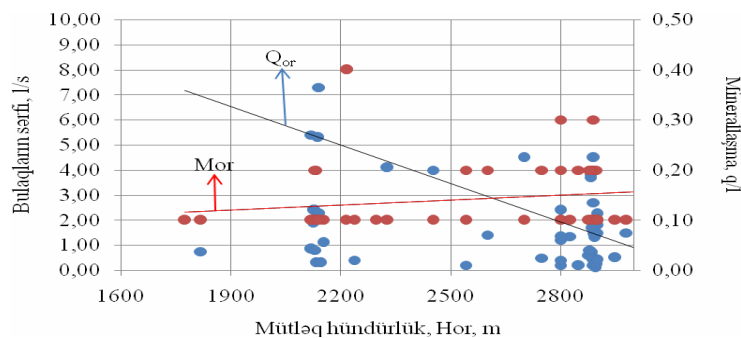
Tədqiq olunan ərazidə bulaqların əmələ gəlmə genezisinin müəyyənəşdirilməsi məqsədi ilə hər inzibati rayonda yerləşən bulaqların sərfi ilə mütləq hündürlük və minerallaşması arasında əlaqələr təhlil olunmuşdur. Təhlili zamanı Babək rayonunda mütləq hündürlük artdıqca bulaqların sərfinin və minerallığının azaldığı müəyyən olunmuşdur.



Şəkil 2. Babək rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) və minerallaşması ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında əlaqə qrafiki.

Qurulmuş əlaqələrdə korrelyasiya əmsalı yüksək olduğundan ($r \geq 0,70$) qurulmuş əlaqənin analitik ifadələrindən istifadə olunmaqla müşahidə aparılmayan bulaqların sərfini ($Q_{or} = -0,0083H_{or} + 13,673$) və minerallaşmasını ($M = -0,0008 + 1,3363$) hesablamaq olar.

Şahbuz rayonunda təhlil zamanı mütləq hündürlük artdıqca bulaqların sərfinin azalması müşahidə olunduğu halda, mütləq hündürlük artdıqca minerallığın artdığı müəyyən olunmuşdur (şəkil 3). Bu da ərazinin geoloji quruluşu ilə əlaqədardır.



Şəkil 3. Şahbuz rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) və minerallaşması ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında əlaqə qrafiki.

Şahbuz rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) və minerallaşması ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında qurulmuş əlaqədə də korrelyasiya əmsalı yüksəkdir ($r \geq 0,70$).

Şahbuz rayonunda $Q_{or} = -0,0051H_{or} + 16,278$ ifadəsindən istifadə olunmaqla müşahidə aparılmayan bulaqların sərfini, $M_{or} = 3E - 05H_{or} + 0,0568$ ifadəsindən istifadə etməklə isə minerallığını müəyyən etmək olar.

Naxçıvan MR-da 200-dan artıq mineral bulaqlar vardır. Onların əksəriyyəti Şərqi Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay, Ordubadçay və Qaradərə ilə Əyilis çaylarının vadilərindədir. Ərazidəki mineral bulaqlar ən qədim geoloji dövrlərin süxurlarından keçərək formalaşır [1]. Bütün Azərbaycanda olan mineral suların 35%-i Naxçıvan MR ərazilərindədir. Mineral suların ion tərkiblərində Ca (kalsium) qələvilər, Na+K və Mg kationları ilə birlikdə HCO_3 (hidrokarbonat), SO_4 (sulfat) və Cl (xlor) anionları da vardır. Naxçıvan MR-da mövcud mineral bulaqlarından məhsuldarlığı gün ərzində (sutkada) 24 milyon litrdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bağirov F.A. Naxçıvanın Təbii Sərvətləri. Naxçıvan, 2008, 101 s.
2. İmanov F.Ə., Ələkbərov A.B. Azərbaycanın su ehtiyatlarının müasir dəyişmələri və integrasiyalı idarə edilməsi. Bakı: Mütərcim, 2017, 352 s.
3. Əliyev F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoeoloji problemləri. Bakı: Çarşıoğlu, 2000, 326 s.
4. Геология Азербайджана. Том VIII. Гидрогеология и инженерная геология. Баку, "Nafta-Press", 2008, 380 с.

Рашаил Исмаилов

РОДНИКИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ОЦЕНКА ИХ ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье проанализирован режим родников Нахчыванской АР. Характер распределения родникового стока указывает на радиальное направление подземного стока от центра горной зоны Нахчыванской АР к ее периферии и полностью аналогичен распределению поверхностного стока. Большинство источников родников расположены на территории Шахбузского района. Анализ качества вод родников соответствует ГОСТ 2874-82 (Вода питьевая). Континентальная масса, выведенная из горной зоны Нахчыванской автономной области, была разрушена хорошо наблюдаемым законом во время формирования предгорий. В основных частях конусов рек хорошо промытый и отобранный крошащий материал – литологические ингредиенты, состоящие из камней и гравия, заменяются гравием, песком, песчаником, глиной и жаберным потоком. В порах вставочных конусов преобладают мелкозернистые глино-глинистые отложения. На нахчыванских предгорных равнинах основные части конусов рек составляют почти 90-100% пород. При изучении наземных рек осадочные осадки снижаются примерно до 15% в периферийных устройствах и иногда заменяются песком.

Ключевые слова: *поточный поток, радиальное направление, питьевая вода, горная зона, подземные воды.*

Rashail Ismayilov

**SPRINGS IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND
EVALUATION OF THEIR HYDROGEOECOLOGY SAFETY**

In this paper the regime of Nakhchivan AR region springs have been analyzed. The character of the distribution of the spring runoff to the radial direction of the groundwater runoff from the center of the mountainous zone of the Nakhchivan AR to its periphery and is completely analogous to the distribution of surface runoff. Most sources of springs are located on the territory of Shahbuz district. The analysis of the quality of spring water complies with GOST 2874-82 (Drinking water). The continental mass removed from the mountainous zone of the Nakhchivan Autonomous Region was eroded by well-washed law during the formation of the foothills. In the major parts of the rivers' cones, the well-washed and selected crumbling material – lithological ingredients consisting of stones and gravel – are replaced by gravel, sand, sandstone, clay and gill along the stream. In the pores of the insertion cones, fine-grained clay-clay sediments dominate. In the Nakhchivan foothill plains, the main parts of rivers' cones are almost 90-100% of rocks. In the study of terrestrial rivers, the sedimentary sediments are reduced to about 15% in peripherals, and sometimes replaced by sand and sand.

Keywords: *flood flow, radial direction, drinkable water, mountainous zone, groundwater.*

(Coğrafiya üzrə elmlər doktoru, dosent Məhəmməd Abdülov tərəfindən təqdim edilmişdir)

İLKİN VƏLİBƏYOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ilkin.velibeyov1980@gmail.com

VAN VƏ ONA BİTİŞİK ƏRAZİLƏRDƏ BAŞ VERƏN ZƏLZƏLƏLƏRİN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINA TƏSİRİ

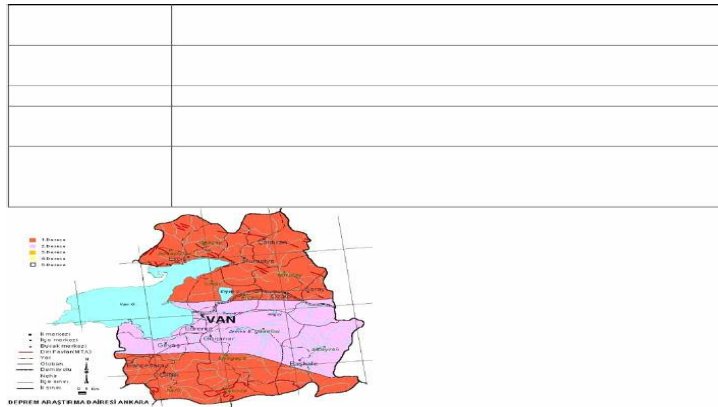
Məqalədə Van ərazisinin seysmoteqtonik və tektonik quruluşu, ərazinin fiziki coğrafi şəraiti təhlil edilmişdir. Ərazidə mövcud olan fayların istiqaməti və buna bağlı zəlzələlər haqqında məlumatlar öz əksini tapmışdır. Van ərazisində müxtəlif illərdə baş verən güclü zəlzələlərin makroseymik və instrumental yolla öyrənilmiş və ocaq parametrləri cədvəldə göstərilmişdir. 23 Oktyabr 2011-ci ildə baş verən Van zəlzələsinin ocaq parametrləri, zəlzələnin bir istiqamətli, cənub-şərq istiqamətdə qırılıb-qalxma ilə əlaqədar olaraq əmələ gəldiyi müəyyən edilmişdir. Vanın Özalp, Saray, Muradiyə, Çaldıran rayonları və onlara yaxın yerləşən ərazilərində maqnitudo $m \geq 5$ -dən böyük olan zəlzələlərin təsiri müşahidə olunan sahənin əhatə dairəsi hesablanmış və belə nəticəyə gəlinmişdir ki, bu rayonlarda baş verən güclü zəlzələlər Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində müxtəlif intensivlikdə titrəyişlər yaradır.

Açar sözlər: *tektonik, seysmoteqtonik, zəlzələ, qırılma, plitə, deformasiya, üstəgəlmələr.*

Şərqi Anadolu, neotektonik rejiminin başlanğıcından günümüze qədər təxminən 10-14 milyon il zaman intervalını əhatə edən Sarmat mərtəbəsinin son dövrlərində formalaşmağa başlamışdır [1]. Bu araşdırmalarda, Şərqi Anadoludakı neotektonik rejimin, təxminən 12 milyon il əvvəl Avrasiya ilə Ərəb plitələrinin toqquşması nəticəsində Neotetis okean dibinin tamamilə yox olması ilə inkişaf etdiyi bildirilir. Plitələrin toqquşması ilə yeni bir tektonik rejim ilə sinxron olaraq maqmatik fəallıq da başlamışdır. Şərqi Anadolu neotektonik dövrü ərzində, qərbdən şərqə doğru qıvrımlar, üstəgəlmələr və bir-birini kəsən faylar fəal olmaya başlamış, həmçinin vulkanların çıxışlarına nəzarət edən şimaldan-cənuba yarıma çatları inkişaf etmişdir. Toqquşmadan sonra plitələrin bir-birinə təsiri nəticəsində yaranan deformasiya etdirici hərəkətlər ərazidə yer qabığının qısalması və qalınlaşması hesabına bölgənin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. [2]. Bunun nəticəsində Şərqi Anadolu-İran platforması 2000 metrə qədər yüksəlmişdir [3]. Toqquşmaya bağlı olaraq bölgədə fəal olan şimaldan-cənuba qısalma ilə əlaqədar olaraq qalınlaşan yer qabığı şimali Anadolu və şərq Anadolu transform fayının yaranmasına, sonradan isə şərqdən-qərbə doğru yarılmalar nəticəsində sıxışma hərəkətlərinin yaranmasına səbəb olmuşdur [4].

Van ərazisinin coğrafi mövqeyi, $42^{\circ}40'$ və $44^{\circ}30'$ şərq uzunluğu, $37^{\circ}43'$ və $39^{\circ}26'$ şimal en dairələri arası olaraq göstərilir (mənbə, www.van.gov.tr). Van şəhəri, Türkiyənin ən böyük gölü olan Van gölünün cənubunda sahildən təxminən 5 km kənarda salınmış və ətrafı vulkanik dağlarla sərhədlənmiş çöküntü sahəsində yerləşmişdir. Şəhər dəniz səviyyəsindən 1725 metr yüksəklikdə yerləşir. Van və onun ətrafının coğrafi xüsusiyyətləri bölgənin bir vaxtlar vulkanik proseslərin aktiv olduğunu, tarixi mənada tektonik hərəkətlərin izləndiyini əyani nümayiş etdirməkdədir. Türkiyənin tektonik olaraq olduqca fəal bir bölgədə olduğu məlumdur. Xüsusilə Van Gölü və İran sərhədi arasında

ərazinin mürəkkəb tektonik quruluşlu və qırışqlı olmasıdır. İkinci və üçüncü zaman qırışqları şərqdə gümbəz formasını alaraq İran ərazisinə keçir. İkinci zaman qırışqlıqları daha qədim təbəqələr formalaşdıraraq nisbətən daha məhdud sahəni örtürlər. Bunlar, böyük ehtimal ilə bu bölgədə dərinlərdə qalmış olan keçmiş kütlənin depressiyalar nəticəsində parçalanaraq məhdud sahələrdə zolaqlar halında səthə qədər yüksəlmiş olan hissələridir. Zəlzələlərin olduğu region ölkənin ən önəmli iki fayı olan Şimali Anadolu və Şərqi Anadolu fay xəttinin qərbində Bitlis-Zaqros qurşağı adı verilən üstəgəlmə xarakterli fayla meydana gəlməsidir. Van tektonik cəhətdən olduqca mürəkkəb bölgə olub, tarix boyu dağıdıcı zəlzələlər olan mürəkkəb faylanma olduğu bir məkan üzərində qurulmuşdur. Türkiyə zəlzələ bölgələri xəritəsində Van vilayətinin mühüm bir hissəsi birinci dərəcə zəlzələ bölgəsi olaraq göstərilir (şəkil 1). Rayon ümumiyyətlə isə birinci və ikinci dərəcə zəlzələ bölgəsi olaraq təhlükə xəritəsində öz yerini almışdır.



Şəkil 1. Mənbə: <http://www.yerbilimleri.com/wp-content/uploads>

Van ərazisinin seysmikliyi haqqında bir çox araşdırmalar onu göstərir ki, bölgədə keçmişdə güclü zəlzələ olmuş və digər tektonik hadisələrlə bağlı faktlar arxivlərdə toplanmışdır. Cümhuriyyətdən əvvəlki dövrdə bölgədə baş verən zəlzələlərin instrumental təhlilləri aparılmasa da, qədim kitablarda, əlyazmalarda müxtəlif illər ərzində ərazidə güclü zəlzələlərə aid bir sıra sənədlərə rast gəlmək olur. Ərazidə güclü zəlzələlər 1500-cü ildən sonra araşdırılmış, onların yer səthində izləndiyi ərazilər makroseysmik məlumatlar əsasında öyrənilmişdir. Instrumental tədqiqatlar 1913-cü ildən sonra aparılmış, zəlzələ ocaqları haqqında parametrlər əsaslı sürətdə araşdırılmışdır. Bölgədə, keçmişdə insan məskunlaşmalarının mərkəzlərindən sayılan Van ərazisi bu mənada bir çox zəlzələlərin güclü təsirini hiss etmişdir. Van ərazisində baş verən dağıdıcı zəlzələlərdən biri də 1976-cı il noyabr ayının 24-də baş vermişdir. Bu zəlzələnin maqnitudası $m_l = 7,3$ olaraq qiymətləndirilmiş, zəlzələnin episentri Çaldıran ərazisində yerləşmişdir. Zəlzələ nəticəsində 5000 yaxın insan həyatını itirmiş 9232 şəhər və kənd infrastrukturuna ciddi ziyan dəymişdir. Ərazidə ikinci güclü zəlzələ 23 Oktyabr 2011-ci ildə baş vermişdir. Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif illərdə Van ərazisində baş verən zəlzələlər haqqında məlumat verilir.

23 Oktyabr 2011-ci ildə yerli vaxtla 14:41-də Van-Erciş ərazisini əhatə edən bir istiqamətli, cənub-şərq istiqamətdə qırılıb-qalxma ilə müşahidə olunan $M_w = 7.2$ maqnitudlu zəlzələ baş vermişdir. Qırılma bəzi ölkələrin seysmik stansiyalarının hesablamalarına görə 5 km, bəzilərinə görə 16 km dərinlikdə baş vermiş, təxminən 5,5 m sürüşmə ilə 25 x 16 km-lik bir yarıqla sahəsinə örtmüş və təxminən zəlzələnin davam etmə müddəti 25 san sürmüşdür. Yarıqla modeli üçün hesablanan seysmik moment 4.6×10^{19} N·m ($M_w=7.2$) olmuş, əsas təkandan sonra 9367 avtoşok qeydə alınmışdır. Bu zəlzələ-

nin ocaq parametrləri bəzi ölkələrin məlumat mərkəzləri tərəfindən müxtəlif cür qiymətləndirilmişdir [5].

Cədvəl 1

Sıra №-si	Tarix	Makroseysmik məlumatlar Koordinatlar	İnstrumental məlumatlar Koordinatlar	Ocağın dərinliyi	Zəlzələnin intensivliyi	Maqnituda M_s, M_w, m_b	Episentri (Zəlzələnin baş verdiyi ərazi)
1	1581	38.35, 42.10			VIII		Van-Bitlis
2	07.04.1646	38.30, 43.70			IX	6,7	Van
3	12.08.1670	38.00, 42.00				6,7	Muş- Bitlis
4	14.04.1696					6,8	Çaldıran
5	27.01.1705	38.70, 41.70			IX	6,7	Bitlis
6	08.03.1715	38.40, 43.90			IX	6,6	Van
7	30.05.1881	38.75, 42.30				6,3	Ahlatarea
8	07.06.1881	38.50, 43.30				5	
9	10.02.1884	38.40, 42.10				6,1	
10	03.05.1891	39.15, 42.50				6,0	
11	1894	38.50, 43.30				5,0	
12	1900	38.50, 43.30				5,0	Van
13	1900	38.50, 43.30				5,0	Van
14	1902	39.00, 43.30				5,0	Erçiş
15	28.04.1903	39.14, 42.65				7,0	Malazgirt
16	1906	38.90, 42.60				5,0	Nemrut
17	1906	38.80, 43.40				5,0	
18	31.03.1907	39.10, 42.50				5,2	Malazgirt
19	27.01.1913		38.38, 42.23	10		5,4	
20	14.02.1915		38.80, 42.50			5,6	
21	15.01.1945	38.47, 43.30	38.75, 43.89	10		4,9; 5,0	Van
22	20.11.1945	38.44, 43.49	38.63, 43.33	10		5,5; 5,8	Van
23	03.09.1952		39.00, 43.00	12		5,5	
24	27.04.1966		38.13, 42.52	40		5,6; 5,1	
25	19.09.1966	39.16, 41.53	38.30, 42.52	35		5,2	
26	16.07.1972		38.23, 43.36	46		5,0	Van
27	12.01.1976		38.59, 43.13	36		5,0	Van
28	24.11.1976		39.10, 44.02	10		7,3	Çaldıran
29	24.11.1976		39.12, 43.92	33		5,0	
30	24.11.1976		39.02, 4.18	40		5,0	Muradiyə
31	01.01.1977		39.20, 43.46	24		5,0	
32	17.01.1977		39.17, 43.52	33		5,0	Çaldıran
33	11.04.1979		39.11, 43.90	34		5,0	
34	25.06.1988		38.50, 43.08	50		5,3	Van
35	15.11.2000		38.40, 42.92	23		5,7	Van
36	23.10.2011		38.73, 43.43	5		7,2	Van

Cədvəl 2

23 Oktyabr 2011-ci il Tabanlı (Van) Zəlzələnin müxtəlif mənbələrə görə parametrləri (KRDAE: Kandilli Rəsədxanası və Zəlzələ Araşdırma İnstitutu; DDB: Fəlakət və Təcili Vəziyyət Rəhbərliyi Mərkəzi, Zəlzələ Dairəsi Mərkəzi; EMSC: Avropa-aralıq seysmoloji mərkəzi; USGS: Amerika geoloji mərkəzi

Mərkəz	Tarix	Saat Yerli vaxtla	Coğrafi en dairəsi	Coğrafi uzunluğu	Dərinlik	Maqnituda M_w, M_L
KRDAE	23.10.2011	14:41:21	38.7578	43.3602	5	7,2
DDB	23.10.2011	14:41:20	38.689	43.4657	19.02	6,7
EMSC	23.10.2011	14:41:22	38.86	43.48	10	7,3
USGS	23.10.2011	14:41:21	38.628	43.486	20	7,2

Zəlzələ başda Van vilayəti olmaqla Türkiyənin şərq və cənub-şərq vilayətləri (Muş, Bitlis, Batman, Ağrı, Diyarbakir, Mardin, Ərzurum, Siirt, Şırnak, İsgəndərun, Hataı) ilə Türkiyə-İran, Türkiyə-İraq, Türkiyə-Azərbaycan (Naxçıvan Muxtar Respublikası) sərhəd ərazilərində hiss edilmişdir. Baş verən bu güclü zəlzələdən sonra 9 Noyabr

2011-ci ildə yerli vaxtla saat 22:23-də Vanın Erdemit rayonu ərazisində maqnitudası 5.6 olan ikinci zəlzələ baş vermişdir. Hər iki zəlzələ sonucu ümumilikdə 644 insan həyatını itirmişdir.

Zəlzələnin episentri Vanın təxminən 24 km şimalında, (koordinatları $\varphi=38.691$; $\lambda=43.497$) Tabanlı kəndi yaxınlığında yerləşmişdir. Episentrə yaxın yerləşən 37 stansiyanın köməyi ilə Kikuchi və Kanamori (1991) üsulundan istifadə edərək əsas təkanla baş verən qırılmaların təfərrüatını araşdırmaq üçün teleseysmik stansiyalarda qeydə alınan P cisim dalğa formaları araşdırılmışdır. Əldə edilən nəticələrə görə zəlzələ 3 şokla müşayiət olunmuşdur. Onlar maqnitudlarına görə $M_w=6.6$, $M_w=7.1$ və $M_w=6.5$ müəyyənləşdirilmişdir. Şokların məkan bölgüsünə görə, qırılma şimal-şərqdən başlayıb cənub-qərbə doğru sistemli bir şəkildə irəliləmiş və fərqli faylanmalarla meydana gəlmişdir. Birinci və ikinci şok, məkan və zaman miqyasında bir-birinə yaxın məsafədə meydana gəlmiş, mexanizmləri əks faylanma komponentinin hakim olduğu oblik faylanma növünə aid edilmişdir. Üçüncü şokun isə təxminən 30 saniyə sonra, zəlzələ ocağının cənub-qərb hissəsində normal qırılma mexanizmi ilə yarandığı məlum olmuşdur. Zəlzələnin yerləşdiyi ocaq sahəsi geoloji olaraq Şərqi Anadolu bölgəsinin neotektonik dövrünün başlanğıcına səbəb olan toqquşma Bitlis-Zaqros qurşağının şimalında yerləşməsidir. Bitlis-Zaqros qurşağı, orta miosenin sonlarında Çüngüş hövzəsində formalaşmış Bitlis su səviyyəsinin çəkilməsi ilə Avrasiya plitəsi ilə Ərəbistan plitəsinin toqquşması nəticəsində yaranmışdır [6].

Vanda baş verən zəlzələlərin hiposentr dərinliyi təqribən $h=20$ km qədər olan quruda güclü zəlzələlər generasiya edən qatda yerləşir. Tarixdə Van və ona yaxın ərazilərdə güclü zəlzələlər baş vermişdir ki, bu zəlzələlər Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində müxtəlif intensivlikli titrəyişlər yaratmışdır. 23 Oktyabr 2011-ci ildə baş verən zəlzələ nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi 5-4 ballıq intensivliyində titrəyişlərə məruz qalmışdır. Episentr məsafəsindən təqribən 180 km məsafədə yerləşən Naxçıvan şəhərində hündür mərtəbəli binalarda yaşayan insanlar qorxu və həyəcan içərisində bu titrəyişləri hiss etmişlər. Muxtar respublikada ən hündür binalar 9 mərtəbəlidir. Yuxarı mərtəbələrdə zəlzələnin intensivliyi 4 bala qədər hiss olunmuşdur. Ümumiyyətlə, onu demək mümkündür ki, Vanın Özalp, Saray, Muradiyə, Çaldıran rayonları və onlara yaxın yerləşən ərazilərində maqnitudası $m \geq 5$ -dən böyük olan zəlzələlər məhz Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur, Kəngərli, Sədərək rayonlarında, həmçinin Naxçıvan şəhərində insanların böyük əksəriyyəti tərəfindən hiss olunan titrəyişlər yaradır. Bunu müəyyən etmək üçün zəlzələlərin təsiri müşahidə olunan sahənin əhatə dairəsi düsturunda hesablamalar aparaq:

$$\Delta p = 10^{0.43M}, \text{ km} = 10^{0.43 \cdot 5} = 141,25 \text{ km}$$

Vana yaxın yaşayış rayonlarından Naxçıvan Muxtar Respublikası arasında məsafə 120 -130 km aralığında dəyişir. Bu səbəbdən demək olar ki, $m \geq 5$ olan zəlzələlər muxtar respublika ərazisində müxtəlif intensivlikli titrəyişlər yaradır.

Nəticələr

1. Türkiyənin Şərqi Anadolu hissəsi qırıq və bircins olmayan gərginlik sahəsində yerləşir və baş verən güclü zəlzələlər qırılıb-qalxma xarakterli faylarla meydana gəlir.

2. Şərqi Anadoluadakı baş verən zəlzələlərin çox hissəsinin hiposentr dərinlikləri 7-10 km məsafədə yerləşir. 23 Oktyabr Van zəlzələsi və ondan sonra meydana gələn çoxlu avtorşokların və stres analizlərinin təhlili regionda zəlzələlərin çoxunun tərs faylanma mexanizması ilə əmələ gəldiyini və bölgənin daima sıxışma deformasiyası altında olduğu müəyyənləşdirir.

3. 23 Oktyabr 2011-ci il Van ərazisində baş vermiş $M=7,2$ maqnitudalı zəlzələ zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək, Şərur, Gəngərli o cümlədən Naxçıvan şəhəri 5-4 ballıq titrəyiş zonasına daxil olmuş, zəlzələ ocağının 175 km məsafədə olmasına baxmayaraq seysmik enerjinin zəif udulması səbəbindən (seysmogeoloji şəraitin mürəkkəbliyi) zəlzələnin makroseysmik sahəsi çox böyük əraziləri qapamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Bilgin Z.A., Erkal T., Güner E., Şen A.M., Umut M., Elibol E., Gedik İ., Hakyemez Y., Uğuz M.F. Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin jeoloji // M.T.A. Raporu., 1991, № 9469.
2. Emre Ö., Duman T., Özalp S., Elmacı H. 23 Ekim 2011 Van Depremi Saha Gözlemleri ve Kaynak Faya İlişkin Ön Değerlendirme Raporu, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi. Ankara, 2011, s. 21.
3. Aksoy E. Van İli Doğu-Kuzeydoğu Yöresinin Stratigrafisi ve Tektoniği. 1988, s. 12.
4. Kikuchi M., and Kanamori H. Inversion of complex body waves – III. Bull. Seis. Soc. Am., 1991. s. 233-235.
5. Koçyiğit A. and Beyhan A. A New Intracontinental Transcurrent Structure: The Central Anatolian Fault Zone, Turkey // Tectonophysics, 1998, s. 317-336.
6. Köse O., Özkaymak Ç. Van Şehri Kuzeyi Genç Göl Çökellerinde Aktif Tektonik Bulgular. ATAG-6 (Aktif Tektonik Araştırma Grubu Altıncı Toplantısı), 2002, s. 64-65.

Илкин Валибеков

ВЛИЯНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ, КОТОРЫЕ ПРОИСХОДЯТ В ВАНЕ И БЛИЗЛЕЖАЩИХ РЕГИОНАХ, НА НАХЧЫВАНСКУЮ АВТОНОМНУЮ РЕСПУБЛИКУ

В статье анализируются сеймотектоническая и тектоническая структура территории Вана и физико-географические условия района. Отражена информация о направлении сбросов, существующих в этом районе и связанных с ними землетрясениях. Сильные землетрясения в различных частях Вана изучались макросейсмическим и инструментальным путями, и параметры эпицентра были показаны в таблице. Были рассчитаны параметры эпицентра землетрясения Вана, произошедшего 23 октября 2011 года, и было установлено, что землетрясение произошло в одном направлении, в юго-восточном направлении из-за разлома и поднятия. Были подсчитаны влияния землетрясений с магнитудой больше, чем $m \geq 5$ в районах Вана Озальпа, Сарай, Мурадие, Чалдиран и близлежащих территориях, окружение наблюдаемого землетрясения и было сделано заключение, что сильные землетрясения в этих регионах вызывают колебания с различной интенсивностью на территории Нахчыванской Автономной Республики.

Ключевые слова: тектонические, сеймотектонические, землетрясения, трещины, черепица, деформация, перекрытия.

Ilkin Valibayov

**THE EFFECT OF EARTHQUAKES THAT HAPPEN IN THE VAN AND NEXT
REGIONS TO THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper analyzes the seismotectonic and tectonic structure of Van territory and physical geographical conditions of the area. Information on the direction of faults existing in the area and related earthquakes has been reflected. The strong earthquakes in various parts of Van have been studied macroseismically and instrumentally, and the epicenter parameters have been shown in the table. The epicenter parameters of the Van earthquake that occurred on October 23, 2011 were calculated and it was identified that the earthquake occurred in one direction, in the south-east direction due to reverse fault. The scope of the observed part of earthquake, impact of earthquakes that their magnitudes are greater than $m \geq 5$ in the areas of Van, Ozalp, Saray, Muradiye, Çaldıran and nearby districts was calculated and conclusion was so that strong earthquakes in these regions cause quakes in different intensities in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Keywords: *tectonic, seismotectonic, earthquake, fracture, tile, deformation, overlaps.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Tələt Kəngərli tərəfindən təqdim edilmişdir)

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Алиаддин Аббасов, Саадат Мамедова. Сильнокислотные катиониты-двухвалентные металлионы: равновесие, кинетика и термодинамика.....	6
Байрам Рзаев, Гусейн Иманов. Исследование условий взаимодействия сульфида мышьяка(V) с сульфатом меди(II) в водной среде.....	14
Ахмед Караев. Изучение условий получения селенида(III) сурьмы в водной среде.....	20
Физза Мамедова. Ресурсы подземных вод Нахчыванской Автономной Республики и их химико-экологические особенности.....	25
Горхмаз Гусейнов. Получение тиоиндатов серебра гидрохимическим методом....	32
Гюнель Мамедова, Мамед Чырагов. Синтез ZK-19 на основе природного цеолита Нахчывана.....	38
Махнур Джафарли. Изучение сорбции иона Cd^{2+} катионитами амберлитового типа методом ИКС.....	45
Рафик Кулиев. Получение тиостибита меди в глицериновой среде.....	52
Наргиз Саламова. Нефтесобирающие и нефтедиспергирующие свойства оксипропилатов на основе пропиленоксида и этилоламидов фракции кислот соевого масла.....	58
Зияфеддин Асадов, Тарана Поладова. Синтез и исследование новой поверхностно-активной соли катионного типа – пентаноата додецилмоноэтилоламмония.....	66
Дурна Агамалиева, Вагиф Аббасов, Низами Мурсалов, Афаг Азизбейли. Неорганические комплексы производных амидоамины на основе синтетических нефтяных кислот в качестве ингибиторов коррозии.....	70

БИОЛОГИЯ

Тариэль Талыбов, Самира Худавердиева. Редкие виды семейства молочаевых, распространенные в Нахчыванской Автономной Республике.....	74
Алияр Ибрагимов, Муса Джаббаров. Распространение, хозяйственное значение и запасы видов <i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm., <i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude., <i>Bifora radians</i> Bieb., <i>Smyrnum perfoliatum</i> L. (<i>Apiaceae</i> Lindl.) на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	82
Варис Гулиев. Зоопалеонтологические и фитопалеонтологические доказательства истории Нахчыванской Автономной Республики.....	90
Фатмаханум Набиева. Систематический анализ видов, входящих в рода марьянник, ортантелла, макросириндон и зубчатка семейства норичниковых.....	95
Анвар Ибрагимов. Районирование Нахчыванской Автономной Республики в связи с лесонасаждением.....	101
Гумира Гусейнова, Гульнара Бахадурлу, Эльшад Гурбанов. Исследование растительного покрова выгонов в окрестностях сел Большой и Малый Гама в Сиязанском районе северной прибрежной полосы Каспия.....	109
Парвиз Фатуллаев. Изучение элементов урожайности гибридов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	117
Рамиз Алекперов. Виды семейства яснотковые (<i>Lamiaceae</i> Lindl.), распространенные во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	124

Сахиб Гаджиев, Валех Велиев. Реабилитация и увеличение плодородия почв в зоне вдоль реки Араз и возвращение к севообороту.....	130
Тейюб Пашаев. Интродукция и изучение растения антуриум Андре (<i>Anthurium andreanum</i> Linden ex André) в ботаническом саду.....	137
Логман Байрамов. Исследование генетических ресурсов груши, возделываемой в Нахчыванской Автономной Республике.....	141
Афруз Насирова. Систематический анализ дикорастущих пищевых растений, распространенных в Батабатском массиве Нахчыванской Автономной Республики.....	147
Сейфали Кахраманов. Таксономический спектр и экология сине-зеленых водорослей водохранилища Араз.....	154
Гамида Сеидова. Таксономический спектр группы гастромицетов, распространенных в Нахчыванской Автономной Республике.....	161
Ибрагим Гасанов. О биоморфологических особенностях, распространении и фитохимическом составе видов, входящих в род зизифора (<i>Ziziphora</i> L.), распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	166
Намик Аббасов. К исследованию вида <i>Gentianella umbellata</i> (Bieb.) – гентиянелла зонтичная во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	171
Гюнель Сеидзаде. Изучение вегетационных фаз растения люцерны (<i>Medicago sativa</i> L.) в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	176
Ламия Гулиева. Редкие виды маковых, распространенные во флоре Нахчыванской Автономной Республики, и их охрана.....	181
Раифа Салманова. Оценка популяций вида <i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó.....	187
Гадир Мамедов. Субэндемы некоторых семейств флоры Нахчыванской Автономной Республики.....	192
Исмаил Мамедов. Эймерии домашних уток (<i>Anas platyrhynchos</i>) в Нахчыванской Автономной Республике.....	196
Акиф Байрамов. Массовые виды зоопланктона в Аразском водохранилище.....	200
Тахир Керимов, Арзу Мамедов. Состав корма обыкновенного стервятника (<i>Neophron percnopterus</i>) в Азербайджане и влияющие на него факторы.....	206
Махир Магеррамов. Пчелы трибы <i>Bombini</i> Latreille, 1802 (<i>Hymenoptera</i> : <i>Apoidea</i> : <i>Apidae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	213
Рейхан Ибрагимова. Биоэкологические особенности распространения главных гельминтозов домашних собачьих и кошачьих в Азербайджане.....	222
Сакинэ Валиева. Использование перспективных лекарственных растений в животноводстве и птицеводстве в Нахчыванской Автономной Республике.....	228
Гусейн Расулзаде. Отряд гусеобразные (<i>Anseriformes</i>) орнитофауны Нахчыванской Автономной Республики.....	234
Севиля Рустамова. Аспергиллез пчел, профилактика и меры борьбы в Нахчыванской Автономной Республике.....	239
Илаха Мансимова. Роль свободноживущих инфузорий в пищевых цепях озера Агзыбир (Дивичинский лиман).....	243
Гюльшад Мамедова. Болезни сельскохозяйственных животных, вызываемые саркоспоридиями.....	249
Орхан Багиров. Исследование индекса урожайности форм алычи.....	253

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев. Проверка надежности результатов при анализе данных спектроскопической эллипсометрии с помощью программы “Graphical analysis”.....	258
Махбуб Казымов. Нагрузки ветрового потока на башенные конструкции и высотные сооружения.....	263
Назиля Махмудова. Получение из соединения Cu_2SnS_3 тонких пленок и его исследование.....	269
Сара Ясинова, Мариам Аскерова. Термодинамика устойчивости полиморфных модификаций и равновесие между ними.....	273

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. О современных проблемах и концепциях солнце-земных связей.....	276
Азад Мамедли. О паре Туси.....	282
Руслан Мамедов. Симбиотическая звезда CH Cyg.....	286
Ульви Валиев, Наилия Кардашбекова. Натуральные источники электромагнитного излучения.....	290
Тюркан Мамедова, Тюрканэ Алиева. О системе длин волн фраунгоферовых линий.....	293
Вефа Гафарова. Законы Кеплера.....	298

ГЕОГРАФИЯ

Али Гасанов, Ульвия Искандерова, Илаха Сеидова. Антропогенные формы воздействия на природу среднегорной зоны Нахчыванской Автономной Республики.....	302
Гияс Гурбанов, Якуб Бабабейли. О гидрогеологических условиях Садаракской низменности.....	306
Ламия Алиева. Гидрографические свойства и экологическое состояние водохранилища Аразского водосбора.....	310
Рашаил Исмаилов. Родники Нахчыванской Автономной Республики и оценка их гидрогеоэкологической безопасности.....	314
Илкин Валибеков. Влияние землетрясений, которые происходят в Ване и близлежащих регионах, на Нахчыванскую Автономную Республику.....	321

CONTENTS

CHEMISTRY

Aliaddin Abbasov, Saadat Mammadova. Strong-acid cationites-bivalent metal-ions: equilibrium, kinetics and thermodynamics.....	6
Bayram Rzayev, Hussein Imanov. Investigation of the interaction conditions of arsenic(V) sulfide with copper(II) sulphate in water medium.....	14
Ahmad Garaev. Study of obtaining conditions of antimony(III) selenide in water medium.....	20
Fizza Mammadova. Underground water resources of the Nakhchivan Autonomous Republic and their chemical-ecological features.....	25
Gorkhmaz Huseynov. Obtaining of silver thioindates by hydrochemical method.....	32
Gunel Mamedova, Mammad Chiragov. Synthesis of ZK-19 on the basis of the natural zeolite of Nakhchivan.....	38
Mahnur Jafarli. Studying of sorption of Cd^{2+} ion with the amberlite type cationites by the IRS method	45
Rafiq Guliyev. Production of copper thioantimonite in glycerin medium.....	52
Nargiz Salamova. Oil-collecting and oil-dispersing properties of propoxylates on the basis of propylenoxide and ethylolamide of soybean oil acid fraction.....	58
Ziyafeddin Asadov, Tarana Poladova. Synthesis and study of new catanionic surface active dodecylmonoethylolammonium pentanoate salt.....	66
Durna Agamalieva, Vagif Abbasov, Nizami Mursalov, Afag Ezizbeyli. Inorganic complexes of amidoamine derivatives based on synthetic oil acids as corrosion inhibitors.....	70

BIOLOGY

Tariyel Talybov, Samira Khudaverdiyeva. The rare species of <i>Euphorbiaceae</i> family in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	74
Aliyar Ibrahimov, Musa Cabbarov. Distribution, economic value and reserves of <i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm., <i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude., <i>Bifora radians</i> Bieb., <i>Smyrniium perfoliatum</i> L. (<i>Apiaceae</i> Lindl.) species in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	82
Varis Guliyev. Zoopaleontological and phytopaleontological proofs of the history of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	90
Fatmakhanum Nabiyeva. The systematic analysis of species belonging to <i>Melampyrum</i> , <i>Ortantella</i> , <i>Macrosyrindone</i> and <i>Odontites</i> genera of the <i>Scrophulariaceae</i> family.....	95
Anvar Ibrahimov. Regionalization of the Nakhchivan Autonomous Republic in connection with afforestation.....	101
Humire Huseynova, Gulnara Bahadurlu, Elshad Gurbanov. Study of plant cover in vicinities of the villages of Great and Small Gamia in the Siyazan district of the northern Caspian coast.....	109
Parviz Fatullayev. Study of yield elements of soft wheat hybrids in conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	117
Ramiz Alakbarov. Species of the <i>Lamium</i> family (<i>Lamiaceae</i> Lindl.) distributed in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	124

Sahib Hacıyev, Valeh Valiyev. Restoration, increasing of soil fertility in the Araz river zone and returning to crop rotation.....	130
Teyub Pashayev. Study and introduction of <i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex Andre plant in the Botanical Garden.....	137
Logman Bayramov. Research of genetic resources of pears, cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	141
Afruz Nasirova. Systematic analysis of wild vegetable plants spread in the Batabat massive of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	147
Seyfali Kahramanov. Taxonomic spectrum and ecology of blue-green algae in the Araz reservoir.....	154
Hamida Seyidova. The taxonomic spectrum of gastromycetes group spread in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	161
İbrahim Hasanov. Biomorphological characteristics, distribution and phytochemical composition of species belonging to the <i>Ziziphora</i> L. genus distributed in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	166
Namig Abbasov. Study of the <i>Gentiana umbellata</i> Bieb. species in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	171
Gunel Seyidzadeh. Studying vegetative phases of lucerne plant (<i>Medicago sativa</i> L.) in conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	176
Lamiya Guliyeva. The rare species and of <i>Papaveraceae</i> family in the Nakhchivan Autonomous Republic and their protection.....	181
Raifa Salmanova. Population assessment of the <i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó species.....	187
Gadir Mammadov. Subendema of some families of flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	192
Ismayil Mammadov. <i>Eimeria</i> of domestic ducks (<i>Anas platyrhynchos</i>) in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	196
Akif Bayramov. Mass species of zooplankton in the Araz reservoir.....	200
Tahir Karimov, Arzu Mammadov. Feed composition of the Egyptian vulture (<i>Neophron percnopterus</i>) in Azerbaijan and factors affecting it.....	206
Mahir Maharramov. The bees of the tribe <i>Bombini</i> Latreille, 1802 (<i>Hymenoptera: Apoidea: Apidae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	213
Reyhan Ibrahimova. Bioecological features of the spread of main helminthiases of domestic dogs and cats in Azerbaijan.....	222
Sakina Valiyeva. Application of perspective herbs in cattle breeding and poultry farming in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	228
Hussein Rasulzadeh. The order of <i>Anseriformes</i> in ornitofauna of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	234
Sevila Rustamova. Aspergillosis of bees, preventive and protective measures in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	239
Ilakha Mansimova. The role of free-living ciliates in food chains of lake Agzybir (Divichinsky firth).....	243
Gulshad Mammadova. Diseases of farm animals caused by <i>Sarcosporidia</i>	249
Orkhan Baghirov. Investigation of the productivity index in alycha forms.....	253

PHYSICS

Mammad Husseinaliyev. The verification of authenticity of the results of “Graphical analysis” program in the analyses of spectroscopic ellipsometry measurements....	258
Mahbub Kazymov. Wind flow loads on tower structures and high constructions.....	263
Nazila Makhmudova. The obtaining of thin films from Cu_2SnS_3 compound and its study.....	269
Sara Yasinova, Maryam Askerova. Thermodynamics of stability of polymorph modifications and equilibrium between them.....	273

ASTRONOMY

Qulu Haziyeu. On current problems and concepts of the Sun-Earth relations.....	276
Azad Mammadli. About the Tusi couple.....	282
Ruslan Mammadov. CH Cyg symbiotic star.....	286
Ulvi Valiyev, Naila Gardashbeyova. Natural sources of electromagnetic radiation...	290
Turkan Mammadova, Turkane Aliyeva. About the wave length system of Fraunhofer lines.....	293
Vefa Gafarova. Kepler laws.....	298

GEOGRAPHY

Ali Hasanov, Ulviya Isgenderova, Ilaha Seyidova. Anthropogenic forms of impact on the nature of the middle-mountain zone of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	302
Gias Gurbanov, Yagub Bababeyli. About hydrological condition of Sadarak lowland.....	306
Lamia Aliyeva. Hydrographic properties and ecological situation of the “Araz water junction” reservoir.....	310
Rashail Ismayilov. Springs in Nakhchivan Autonomous Republic and evaluation of their hydrogeoecology safety.....	314
Ilkin Valibayov. The effect of earthquakes that happen in the Van and next regions to the Nakhchivan Autonomous Republic.....	321

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 səhihliyinə 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:

Qasımov 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, qrafik 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 (54)

Baş redaktor:	<i>Zülfüyyə Məmmədli</i>
Redaktor:	<i>Sara Cəfərova</i>
Korrektor:	<i>Yelena Muxtarova</i>
Operatorlar:	<i>İlhamə Əliyeva,</i> <i>Aynur Təhməzova,</i> <i>Taleh Maxsudov</i>

Yığılmağa verilmişdir: 02.11.2018
Çapa imzalanmışdır: 27.11.2018
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
21 çap vərəqi. 336 səhifə
Sifariş № 126. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.
Ünvan: Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.
E-mail: tusinesr@gmail.com