

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
NAXÇIVAN BÖLMƏSİ**

ISSN 2218-4791

XƏBƏRLƏR

Təbiət və texniki elmlər seriyası

№ 2

Naxçıvan, “Tusi” – 2017, Cild 13

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 üzrə elmlər doktoru **V.M.Quliyev**, fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru **Q.Ə.Həziyev**.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin
“Xəbərlər”i, 2017, № 2, 322 s.

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

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

Əliəddin Abbasov. Piridin qruplu Amp və Dowex m 4195 – dixromat-ionlarının sorbsiyası üçün effektiv ionitlər.....	6
Bayram Rzayev, Turac Süleymanova. Cu(II)-As-S sistemindən su və üzvi mühitdə misin üçlü birləşmələrinin sintezi.....	12
Əhməd Qarayev. Darıdağ sürmə filizindən alınmış sürmənin tiouduzlarının sulfidsizləşdirilməsi.....	18
Fizzə Məmmədova. Naxçıvan Muxtar Respublikası yeraltı sularının formalaşması və kimyəvi xüsusiyyətləri.....	23
Qorxmaz Hüseynov. Ag ₈ SnSe ₆ birləşməsinin alınması və termodinamik xassələrinin tədqiqi.....	29
Günəl Məmmədova. Co ionları ilə modifikasiya olunmuş Naxçıvan seolitinin iqspektroskopiya metodu ilə tədqiqi.....	35
Aliyə Rzayeva. Dəmir nitratla natrium tioindatdan su mühitində dəmir tioindatın alınma şəraitinin öyrənilməsi.....	42
Mahnur Cəfərli. Metal ionları ilə işlənmiş kompleksəmələgətirici ionitlərin desorbsiya rejimi, onların regenerasiyası.....	46
Rafiq Quliyev. CuSbS ₂ -nin etilenqlikol mühitində alınma şəraitinin öyrənilməsi.....	51
Hüseyn İmanov. Hidrotermal metodla TlSbS ₂ və Tl ₃ SbS ₃ birləşmələrinin alınması.....	57

BİOLOGİYA

Tariyel Talıbov. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının Qərənfilkimilər – <i>Caryophyllaceae</i> Juss. fəsiləsi bitkilərinin tədqiqi vəziyyəti və nadir növləri.....	63
Əliyar İbrahimov, Namiq Abbasov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış incəçətir növlərinin tibbi əhəmiyyəti və təbii ehtiyatı.....	73
Varis Quliyev, Cabbar Nəcəfov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının azyayılmış aborigen üzüm sortu – Daş qara.....	80
Ənvər İbrahimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların ekoloji qruplar üzrə paylanması.....	86
Teyyub Paşayev. Maqnoliya ağacının (<i>Magnoliya Grandiflora</i>) Nəbatat bağında introduksiyası və bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.....	93
Sahib Hacıyev. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu səhra və yarımsəhra landşaftının torpaq tipləri.....	97
Ramiz Ələkbərov. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan dağ nanəsi (<i>Ziziphora</i> L.) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji və ekoloji xüsusiyyətləri.....	104
Fatmaxanım Nəbiyeva. Yuvaotu – <i>Pedicularis</i> cinsinə daxil olan perspektiv növlər və onların əhəmiyyəti.....	109
Zülfüyyə Salayeva. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında <i>Aconitum</i> L., <i>Adonis</i> L., <i>Batrachium</i> (dc.) s.f. gray. və <i>Buschia</i> ovez. cinslərinə daxil olan növlərin hündürlük qurşaqlarına görə yayılması.....	115
Pərviz Fətullayev. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğda hibridlərinin təsərrüfat qiymətli əlamətlərinin tədqiqi.....	121
Həmidə Seyidova. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan <i>Agaricaceae</i> Chevall. fəsiləsinin taksonomik spektri.....	128

Seyfəli Qəhrəmanov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi çaylarında yayılan yosunların taksonomik xüsusiyyətləri və mövsümi yayılması.....	133
Loğman Bayramov. Şərrur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən (<i>Cydoniya</i> L.) heyva sort və formalarının tədqiqi və aqroekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.....	141
Günəl Seyidzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində intensiv becərmə texnologiyasının ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına təsiri.....	147
Enzalə Novruzova. <i>Woodsiaceae</i> – vudsiyakimilər fəsiləsinə daxil olan növlərin Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılması və fitosenoloji xüsusiyyətləri.....	153
Əfruz Nəsirova. Badımcankimilər (<i>Solanaceae</i> adans.) fəsiləsinin tədqiqi tarixi və sistematik tərkibi.....	159
Surə Rəhimova. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış <i>Capparaceae</i> juss. fəsiləsinə daxil olan <i>Capparis herbacea</i> L. növünün əhəmiyyətli xüsusiyyətləri.....	164
Hilal Qasimov, Səbinə Axundova, Peymanə Zülfüqarova. Kiçik Qafqaz florasında <i>Apiaceae</i> Lindl. fəsiləsinə aid bəzi faydalı bitkilərin istifadə imkanları.....	169
Namiq Qasimov. Kiçik Qafqazın şimal dağətəyi-düzən yarımzonasında torpaqların qranulometrik tərkibinin dinamikası.....	175
Lamiyə Quliyeva. Xaşxaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri və tərkibinə daxil olan alkaloidlər.....	182
Fikrət Həsənov. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində mineral gübrələr fonunda mikroelementlərin qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametrinə təsiri.....	188
Rəhminə Zamanova. Abşeron zonası boz-qonur torpaqlarında yem çuğundurunun torpaq şəraitinə və qida maddələrinə tələbatı.....	194
Saleh Məhərrəmov. Yovşan və üzərliyin heyvanların koordinasiyasına təsiri.....	200
İsmayıl Məmmədov, Səkinə Vəliyeva. Naxçıvan Muxtar Respublikasında ev qazlarının (<i>Anser Anser Domesticus</i>) eymeriyaları.....	204
Akif Bayramov. Düylünçay və Vənəndçayın makrozoobentosu.....	208
Arzu Məmmədov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yarasalar (<i>Chiroptera</i>) faunası: bəzi xəstəliklərin yayılmasında və ekosistemdə rolu.....	215
Mahir Məhərrəmov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mutillidlərinin (<i>Hymenoptera</i> , <i>Vespoidea</i> , <i>Mutillidae</i>) öyrənilməsinə dair.....	222
Gülнар Qəhrəmanova. Taxıl sahələrində yayılmış sərtqanadlıların (<i>Coleoptera</i>) bitkinin müxtəlif orqanlarına vurduğu ziyan.....	227
Mirvasif Seyidov. Naxçıvan Muxtar Respublikasında <i>Iksodidae</i> gənələrinin coğrafi qurşaqlar üzrə yayılması və onların parazitlik etmə müddətlərinin mövsümdən asılılığı.....	233
Hüseyn Rəsulzadə. Naxçıvan Muxtar Respublikası kərtənkəllərinin (<i>Reptilia</i> , <i>Squamata</i> , <i>Sauria</i>) öyrənilməsinə dair.....	238
Zərbab Ağayeva. Qazların qanquleterakidozunun bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.....	243
Orxan Bağirov. Gilasın genetik tərkibinin təsnifat qrupları üzrə təhlili.....	247

FİZİKA

Məmməd Hüseynəliyev. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə dördkomponentli və üçkomponentli məhlullardan alınmış CdS nazik təbəqələrinin optik xassələri.....	253
Məhəbub Kazimov. Naxçıvan Muxtar Respublikasının su ehtiyatlarının formalaşması.....	258
Nazilə Mahmudova. Cu_2SnS_3 birləşməsinin elektrik keçiriciliyinin tədqiqi.....	264

Leyla İbrahimova. Yarımkəçirici plazmada mənfi volt-ampere xarakteristikası (vax) və dayanıqsızlıq.....	268

ASTRONOMİYA

Qulu Həziyev. Günəş küləyində maqnit sahələri.....	271
Azad Məmmədli. Günəş sistemi ilə yaxınlaşan ulduzun yupiter orbitinin elementlərinə təsiri haqqında.....	272
Ələvsət Dadaşov. Koyper-Ecevert qurşağı kometlərinin tədqiqi.....	285
Ülvü Vəliyev. Günəş fəallığı elementləri: protuberanslar.....	290
Ruslan Məmmədov. Günəş küləyinin yerin maqnitosferi ilə qarşılıqlı təsiri.....	294

İNFORMATİKA

Vahid Əsgərov, Rövşən Bağirov, Nizami Quliyev. Su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi alqoritmi.....	299

COĞRAFIYA

Qiyas Qurbanov, İlahə Seyidova. Şərur kəhriz sularının keyfiyyət göstəriciləri.....	304
İlkin Vəlibəyov. Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona yaxın ərazilərdə baş verən zəlzələlərin təhlili və analizi.....	308

KİMYA

АЛИАДДИН АББАСОВ

Нахчыванское отделение

НАН Азербайджана

E-mail: ada.nat.res@mail.ru

ПИРИДИНСОДЕРЖАЩИЕ АМП И DOWEX M 4195 – ЭФФЕКТИВНЫЕ ИОНИТЫ ДЛЯ СОРБЦИИ ДИХРОМАТ-ИОНОВ

Потенциометрическим титрованием вычислены величины констант диссоциации функциональных групп анионитов АМП и Dowex M 4195, характер взаимодействия ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ с функциональными группами анионитов исследовали по данным ИК-спектроскопии. Определены равновесные и кинетические параметры сорбции $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -ионов анионитами; показано, что для исследуемых анионитов наблюдается взаимозависимая сорбция из смеси дихромат-, сульфат- и хлорид-ионов, приводящая к их удовлетворительному разделению; вычислены равновесные, кинетические и термодинамические величины, характеризующие изученные процессы.

Ключевые слова: иониты, величины констант диссоциации, сорбция, дихромат-ионы, равновесные, кинетические и термодинамические величины.

Нами предложены для извлечения ионов хрома (VI) из растворов пиридин-содержащие аниониты АМП и Dowex M 4195. Матрица макропористых ионитов АМП и Dowex M 4195 представляет собой полистирол, сшитый ДВБ, с привитыми пиридиновыми $-\text{C}_5\text{H}_4-\text{N}^+-\text{Cl}^--\text{C}_6\text{H}_5$ (АМП) и бис-пиколиловыми $\text{C}_5\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{N}-(\text{полимер})-\text{CH}_2-\text{C}_5\text{H}_4\text{N}$ (Dowex M 4195) функциональными группами [1]. Несмотря на то, что кислотно-основные свойства большинства ионитов изучены, для Dowex M 4195 эта информация отсутствует. Расчет констант диссоциации функциональных групп (pK_a) исследуемых сорбентов по результатам потенциометрического титрования был проведен с использованием модифицированного уравнения Гендерсона-Гассельбаха, которое имеет практическое значение в интервале степеней ионизации α от 0,20 до 0,80 [2]: $\text{pH} = \text{pK}_a + n \lg (\alpha/1 - \alpha)$. ИК-спектры исследуемых сорбентов до и после сорбции были получены на спектрометре Nicolet IS 10.

Экспериментальная часть

Элюат анализировали на содержание хрома (VI) фотометрическим методом по стандартной методике [3], основанной на реакции дифенилкарбазида в кислой среде с дихромат-ионом с образованием соединения фиолетового цвета, содержащего $\text{Cr}(\text{III})$ и дифенилкарбазон. При содержании хрома в растворах, меньшем $0,0265 \text{ г.см}^{-3}$, и выборочно для контроля показаний фотоколориметра использовали атомно-абсорбционный спектрометр марки Thermo Scientific iCE 3500 AA. Кинетику сорбции дихромат-ионов изучали методом ограниченного объема. Сорбцию вели из $1,0 \text{ гCr.л}^{-1}$ растворов. Для расчета эффективных коэффициентов

диффузии было использовано уравнение Г.Бойда с сотр. [4]: $F = Q/Q_{\infty} = 1 - 6/\pi^2 \sum 1/n^2 \cdot \exp(-Bt \cdot n^2)$. Значения эффективных коэффициентов диффузии ионов определяли по уравнению $D = Bt \cdot r_0^2 / t \cdot \pi^2$. Величину энтропии активации рассчитывали из уравнения, предложенного Р.М.Баррером с сотр. [5]: $D_0 = d^2(ekT/h) \exp(\Delta S^0/R)$, где d – путь диффузии (расстояние перескока иона), равное 0,5 нм. Энтропийные множители $-\lambda^2 \cdot \exp(\Delta S/R)$ рассчитаны по методу, предложенному С.Глестоном [6], по формуле: $D = e \lambda^2 kT/h \cdot \exp(\Delta S/R) \cdot \exp(-E_{\text{акт.}}/RT)$.

Обсуждение результатов

В интервале α от 0,2 до 0,8, с ростом степени ионизации константы изменяются незначительно, что позволяет найти их средние значения. Значения α находили как отношение числа миллиграмм-эквивалентов добавленной кислоты к общему числу миллиграмм-эквивалентов функциональных групп во взятом количестве сорбента. По найденным значениям α и соответствующим им рН строили график зависимости $\text{pH} = f(\lg[\alpha/(1-\alpha)])$ (рис.1), а по тангенсу угла наклона полученной прямой вычисляли значение параметра n в уравнении Гендерсона-Гассельбаха. На основе полученных зависимостей были вычислены средние значения условных констант диссоциации функциональных групп для каждого сорбента, которые хорошо согласуются с константами, полученными графическим путем при $\alpha = 0,5$. Это косвенно может указывать на то, что все сорбционные центры исследуемых сорбентов примерно равноценны по энергии. Кривая титрования сорбента Dowex M 4195 кислотой, резко падающая вниз, характеризует слабую основность азота бис-пиколиловых групп. Условные константы диссоциации для анионитов АМП и Dowex M 4195 соответственно равны 2,90 и 7,75. Полученное нами значение $\text{pK}_b = 7,75 \pm 0,16$ для Dowex M 4195 согласуется со значениями pK_b для слабоосновных анионитов с первичными, вторичными и третичными активными группами, которые изменяются в интервале от 6,0 до 9,0 [7]. Емкость анионита АМП по сильноосновным группам равна 3,0, а по низкоосновным группам – 0,38 мг-экв/г, а анионита Dowex M 4195 по низкоосновным группам – 2,75 мг-экв/г. По-видимому, из-за малого значения обменной емкости анионита АМП по низкоосновным группам нам не удалось фиксировать эти группы на кривых титрования. Величины констант диссоциации функциональных групп анионитов несколько расходятся с константами диссоциации соответствующих мономерных реагентов. Пиридин в воде при 25°C имеет pK_a 5,20; значения pK_a простых алкилпиридинов лежат в пределах 5,5-7,5 [8]. По-видимому, полимерная природа ионитов, наличие других химически активных групп, степень их однородности оказывают существенное влияние на кислотно-основные свойства исследуемых ионитов и величины констант диссоциации функциональных групп.

Изотермы сорбции дихромат-ионов исследуемыми сорбентами, построенные методом переменных концентраций, представляют собой сильновыпуклые кривые, имеющие начальный участок, близкий к линейному (участок Генри), на котором величина сорбции практически пропорциональна концентрации дихромат-ионов в растворе, т.е. при малых концентрациях в растворе происходит количественная сорбция. Крутизна начальных линейных участков изотерм и выпуклость кривых указывают на высокую избирательность сорбции. Максимальные значения K_p для дихромат-ионов достигают величины $4,1 \cdot 10^3$ и $9,6 \cdot 10^4$ с анионитом АМП и $6,6 \cdot 10^2$ и $4,8 \cdot 10^3$ с анионитом Dowex M 4195 в OH- и Cl-форме

соответственно из $1,0 \text{ гCr.l}^{-1}$ растворов. Можно считать, что анионит АМП является перспективным сорбентом для извлечения дихромат-ионов из растворов.

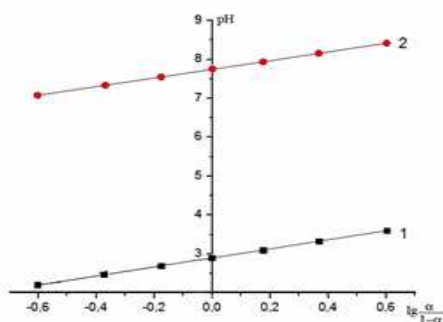


Рис. 1. Зависимость pH растворов от $\lg(\alpha/1-\alpha)$ при титровании АМП (1) и Dowex M 4195(2).

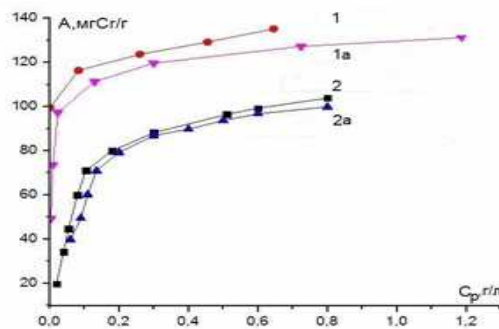


Рис. 2. Изотермы сорбции дихромат-ионов на АМП в Cl (1), OH (1a) и Dowex M 4195 Cl (2), OH (2a) формах.

Как видно из рис. 2, анионитом АМП в OH-форме сорбируется хрома меньше, чем в солевой, при этом повышается pH равновесного раствора за счет реакции нейтрализации и появляются ионы CrO_4^{2-} , которые и сорбируются наряду с $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Cr(VI)-ионы сорбируются анионитами преимущественно в виде дихромат-иона, а при сорбции из концентрированных растворов ($> 0,3$ моль/л) – в виде изополихромовых кислот [9]. Предпочтительная сорбция дихромата по сравнению с хроматом объясняется образованием более прочной связи $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ с фиксированными группами смолы. При изменении кислотности раствора наблюдается уменьшение сорбции хрома (VI) с увеличением pH, причем коэффициент распределения (K_p) по аниону Cr(VI) в кислой области в несколько раз выше, чем в щелочной. АМП сорбирует значительно больше дихромат-ионов, что связано с большей основностью четвертичного азота по сравнению с пиридиновым. АМП, имеющий в своем составе в основном сильноосновный четвертичный азот, сорбирует одинаковое количество ионов Cr(VI) независимо от величины pH раствора. Процесс происходит сугубо по механизму ионного обмена. Dowex M 4195 также обладает высокой сорбционной емкостью в хлоридной форме. Его емкость в OH-форме изменяется с увеличением pH исходного раствора. Статическая обменная емкость Dowex M 4195 при изменении pH от 2 до 6,5 уменьшается от 106 мгCr/г до 0. Этот факт является чрезвычайно важным при очистке сточных вод гальванических производств. Однако при сорбции хрома (VI) на солевой форме анионита кислотность растворов не влияет на величину емкости. Сравнение физико-химических показателей ионитов после их длительного контакта с хромовокислыми растворами показало, что Dowex M 4195 химически достаточно устойчив, однако, сорбционная способность его очень чувствительна к изменению кислотности раствора, что является существенным недостатком этого сорбента. С ростом pH растворов сорбционная емкость Dowex M 4195 резко падает, что связано с малой константой ионизации ионогенных групп сорбента. А при повышении pH от 2 до 6 сорбционная емкость АМП по хрому практически постоянна, хотя концентрация H^+ -ионов изменяется в $7 \cdot 10^3$ раз. Это свидетельствует о том, что Cr(VI) переходит в фазу анионита без изменения степени протонизации: в процессе сорбции H^+ -ионы не участвуют.

Для Dowex M 4195 характерными являются полосы поглощения, относящиеся к колебаниям пиридинового кольца (765,72; 1510,64 и 1623,86 см^{-1}). После

сорбции дихромат-ионов при pH 2 полоса валентных колебаний слабоосновной группы $1510,64 \text{ см}^{-1}$ исчезает, и появляются широкие полосы $760,54$ и $940,24 \text{ см}^{-1}$, ответственные за деформационные колебания дихромат-ионов[10]. Аналогичные изменения в ИК-спектрах были получены для АМП после сорбции дихромат-ионов при pH 2.

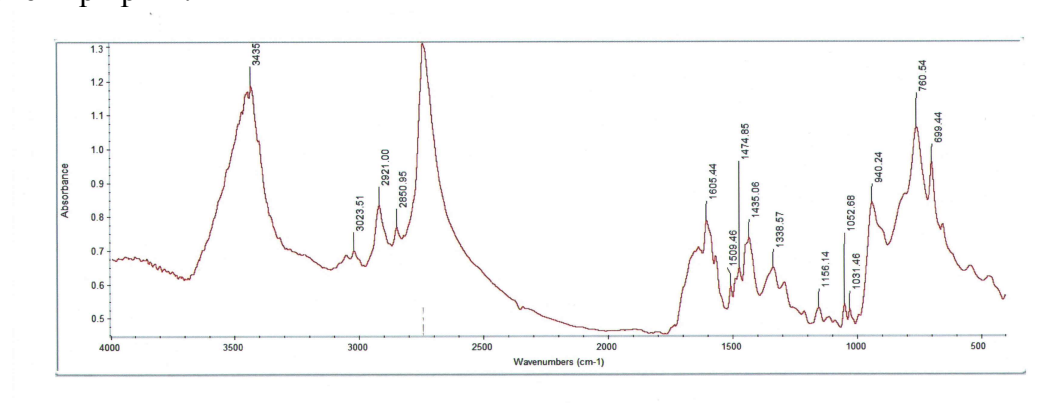


Рис. 3. ИК-спектр анионита Dowex M 4195, отработанный дихроматом калия.

Для изучения особенностей очистки хромсодержащих сточных вод исследовалась сорбция и разделение дихромат-, сульфат- и хлорид-ионов на изученных анионитах и влияние на эти процессы концентрации ионов Cr(VI) в исходном растворе. Оба анионита были использованы в Cl^- -форме. Опыты показали, что на анионитах во всех случаях наблюдается взаимозависимая сорбция компонентов смеси (за исключением хлорид-ионов), приводящая к удовлетворительному их разделению. На обоих анионитах сохраняется следующий сорбционный ряд: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$. При сравнительно малом содержании хрома(VI) в исходном растворе разделение смеси анионов протекает менее эффективно, чем в растворе с большей его концентрацией: фронт сорбции ионов Cr(VI) более размыт, значительно шире и максимум на выходной кривой сульфат-ионов, вытесняемых ионами Cr(VI) . Несмотря на общую похожесть проведенных опытов, сорбция и разделение изученных ионов на анионите АМП протекает более эффективно. При исходной концентрации Cr(VI) , сульфат- и хлорид-ионов $1,35$, $2,96$ и $1,90 \text{ мг-экв.л}^{-1}$ после сорбции равновесная доля в анионите АМП определена как $0,62$, $0,46$ и $0,03$. А для Dowex M 4195 получены следующие величины: $0,55$, $0,70$ и $0,12$. К моменту проскока в фильтрат ионов хрома(VI) наблюдается максимальное вытеснение из слоя АМП сульфат- и хлорид-ионов. Сорбент при этом обогащается хромом, который концентрируется примерно в 3 раза. Обменная емкость анионита полностью используется по Cr(VI) . Скорость обогащения фазы обеих ионитов ионами хрома зависит от его концентрации в исходном растворе и возрастает с увеличением последней, но с разной скоростью. Скорость обогащения у Dowex M 4195 примерно в $1,25$ - $1,35$ раза больше, чем у АМП. Причиной этого является более развитая поверхность Dowex M 4195, что обеспечивает лучшую кинетику сорбции с этим анионитом.

Уравнение Фрейндлиха лишь на начальных участках кривых описывает экспериментальные данные, тогда как в области насыщения наблюдается сильное отклонение: сорбция $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -ионов на АМП в OH^- -форме в интервале исходных концентраций $0,5$ - $1,25 \text{ гCr.л}^{-1}$ описывается уравнением $x/m = 199,5 \cdot C_p^{0,4}$, а при сорбции анионитом Dowex M 4195 в Cl^- -форме в интервале исходных концентраций $0,1$ - $1,0 \text{ гCr.л}^{-1}$: $x/m = 134,6 \cdot C_p^{0,36}$.

Кинетика сорбции на обоих сорбентах характеризуется достаточно замедленной скоростью поглощения: за 4-6 часов контакта ионообменных фаз сорбируется примерно 99,5% хрома. Изменение условий эксперимента (без прерывания и с прерыванием) значительно влияет на скорость сорбции дихромат-ионов обоими сорбентами. При низких степенях достижения равновесия зависимости $-\log(1-F)$ от t отклоняются от прямой, а при высоких приобретают прямолинейный характер, в то время как зависимости F от $t^{1/2}$ при значениях F до 0,4-0,45 представляют собой прямые, исходящие из начала координат. Такая форма рассмотренных зависимостей характерна для ионообменных процессов, кинетика которых определяется внутренней диффузией [11]. Повышение температуры отчетливо сказывается при сорбции с анионитом АМП. Чем выше энергия активации, тем в большей степени изменяется скорость сорбции при изменении температуры. Термодинамическое описание процессов было проведено при допущении идеальности твердой фазы, т.е. без учета коэффициентов активности ионов в сорбированном состоянии [12]. Сорбция дихромат-ионов проходит с выделением тепла ($\Delta H < 0$). Экспериментальные данные подтверждают тенденцию уменьшения энтропии при возрастании селективности сорбции. Приводятся вычисленные значения коэффициентов диффузии, предэкспоненциальных множителей, энергии активаций и энтропий, энтальпии, свободной энергии и энтропийного множителя для исследуемых систем:

АМП(ОН)- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $0,38 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $0,39 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $40 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-39,0 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1}$, $-17,06 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-5,44 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $0,23 \cdot 10^{-16} \text{ см}^2$.

АМП(Сl)- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $0,45 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $0,445 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $28,5 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-37,86 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1}$, $-16,9 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-5,57 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $0,264 \cdot 10^{-18} \text{ см}^2$.

Dowex М 4195(ОН)- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $0,5 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $1,15 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $30,6 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-29,9 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1}$, $-13,44 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-4,52 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $0,68 \cdot 10^{-16} \text{ см}^2$.

Dowex М 4195 (Сl)- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: $0,56 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $0,11 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$, $24,5 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $-49,4 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1}$, $13,6 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $4,67 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, $0,65 \cdot 10^{-19} \text{ см}^2$.

Природа подвижного иона при активном азоте влияет на термодинамические величины, т.к. при сорбции дихромат-ионов анионитами в хлоридной форме величина энтропии активации значительно меньше, чем в гидроксильной. Это говорит о более быстром установлении сорбционного равновесия в Сl-форме анионитов. Это подтверждает значения времени полуобмена, вычисленные по формуле: $t_{1/2} = 0,03 \cdot r_0^2/D$, которые для вышеприведенных систем равны: 130,5; 110,2, 99,2 и 88,2 мин. Из вычисленных термодинамических данных вытекает, что энтальпийный фактор определяет самопроизвольное протекание процессов сорбции дихромат-ионов обоими анионитами.

АМП хорошо поглощает хром из растворов любой кислотности, однако его регенерация затруднена из-за низкой гидролитической устойчивости. Dowex М 4195 характеризуется достаточно высокой сорбционной емкостью по хрому, по сравнению с АМП более гидролитически устойчив, его сорбционная способность практически не уменьшается даже после нескольких циклов регенерации, обладает хорошим регенерирующим свойством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Catalogue sigma-aldrich.com/supelco, 2003/2004, p. 452.
2. Soldatov V.S. Potentiometric titration of ion exchangers // Reactive and Functional Polymers, 1998, v. 38, № 2-3, p. 73-112.

3. Лаврухина А.К., Юнина Л.В. Аналитическая химия хрома. Москва: Наука, 1979, 218 с.
4. Boyd G.E., Adamson A.W., Myers L.S. // J. Amer. Chem. Soc., 1947, № 69, 11, p. 2836-2848.
5. Barrer R.M., Bartholomew R.F., Rees L.V.C. // J. Phys. Chem. Solids, 1961, v. 12, p. 21.
6. Glasstone S., Laidler K., Eyring H. The Theory of Rate Processes. N.Y. and London: Princeton University, 1941, 501 p.
7. Мархол М. Ионообменники в аналитической химии. Свойства и применение в неорганической химии. Ч. I, Москва: Мир, 1985, 264 с.
8. Общая органическая химия / Под ред. Д.Бартона и У.Д.Оллиса. Т. VIII, Москва: Химия, 1985, с. 17.
9. Чикин Г.А., Мягкой О.Н. Ионообменные методы очистки веществ. Воронеж, 1984, с. 201.
10. Накомото К. ИК- и КР-спектры неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 536 с.
11. Adsorption from solution at the solid/liquid interface / Edit by G.D.Parfiff and C.H.Rochester. Academic Press, 1983, 475 p.
12. Adsorption analysis: equilibria and kinetics. Series on chemical engineering. London: Imperial College Press, 1998, 913 p.

Əliəddin Abbasov

PİRİDİN QRUPLU AMP VƏ DOWEX M 4195 – DİXRÖMAT-İONLARININ SORBSİYASI ÜÇÜN EFFEKTİV İONİTLƏR

Potensiometrik titrləmə ilə AMP və Dowex M 4195 anionitlərinin funksional qruplarının dissosiasiya sabitlərinin qiymətləri hesablanmış, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ionlarının anionitlərin funksional qrupları ilə qarşılıqlı təsirinin xarakteri İQ-spektroskopiya məlumatlarına görə dəyərləndirilmişdir. Göstərilmişdir ki, araşdırılan anionitlərlə dixromat-, sulfat- və xlorid-ionları qarışığının sorbsiyasında onların tələb olunan səviyyədə ayrılmasını təmin edən qarşılıqlı ayrılımları müşahidə olunur. Öyrənilən prosesləri xarakterizə edən tarazlıq, kinetik və termodinamik kəmiyyətlər hesablanmışdır.

Açar sözlər: *ionitlər, dissosiasiya sabiti qiymətləri, sorbsiya, dixromat-ionları, tarazlıq, kinetik və termodinamik kəmiyyətlər.*

Aliaddin Abbasov

PYRIDINE-CONTAINING AMP AND DOWEX M 4195 AS EFFECTIVE IONITES FOR SORPTION OF DICHROMATE-IONS

AMP and Dowex M 4195 anionites functional groups dissociation constant values have been calculated by potentiometry; the nature of the $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -ions interaction with functional groups of anionites has been investigated according to IR spectroscopy data. The equilibrium and kinetic parameters of $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -ions sorption by anionites are determined; it is shown that interdependent sorption of dichromate-, sulfate and chloride ion mixture leading to their satisfactory separation is observed for the studied anionites; equilibrium, kinetic and thermodynamic quantities characterizing the studied processes are calculated.

Key words: *ionites, dissociation constant values, sorption, dichromate-ions, equilibrium, kinetic and thermodynamic quantities.*

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

Cu(II)-As-S SİSTEMİNDƏN SU VƏ ÜZVİ MÜHİTDƏ MİSİN ÜÇLÜ BİRLƏŞMƏLƏRİNİN SİNTEZİ

CuAs₂S₄, Cu₃As₂S₆, Cu₂As₂S₅ tiobirləşmələri su mühitində arsen(III)sulfidlə mis(II)xlordən sintez edilmişdir. Proses 323-333 K temperaturda, pH = 5-3 həddində aparılmışdır. Üçlü birləşmələrin nano- və mikrohissəcikləri natrium metaarsenit, mis(II)xlord və sulfidləşdirici reagent kimi tioasetamidin etilenqlikol mühitində qarşılıqlı təsirindən hidrotermal sintezlə 413-443 K temperaturlarda, 6 saat müddətində və pH = 7-6 həddində alınmışdır. Alınmış nümunələrin RFA, TGA və kimyəvi analizləri yerinə yetirilmiş, eyni zamanda birləşmələrin morfolojiyası öyrənilmişdir. Rentgenfaza analizinin nəticələri göstərmişdir ki, Cu(II)-As-S sistemindəki birləşmələr ortorombik sinqoniyada kristallaşır ($a = 7.904 \text{ Å}$, $b = 7.84 \text{ Å}$, $c = 11.081 \text{ Å}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$).

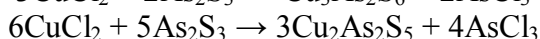
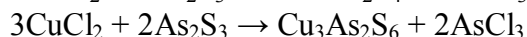
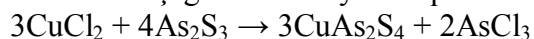
Açar sözlər: üzvi həlledici, elektron mikroskop, rentgenfaza analiz, termoqravimetrik analiz, kimyəvi analiz.

Hazırda şüşəvarı üçlü birləşmələr yarımkeçiricilər texnikasında geniş tətbiq olunur. Cu-As-S sistemindən sintez olunan yarımkeçirici birləşmələrdən optiki cihazların hissələri hazırlanır, teletexnikada və mikroelektronikada geniş tətbiq olunur. Bu birləşmələr bərk cisimlərdə bir çox problemlərin həlli və birləşmələrin bilavasitə praktiki tətbiqi ilə bağlıdır. Belə ki, tərkibində mis olan 21 ikili və üçlü birləşməyə təbiətdə rast gəlinir. Ancaq Cu(II)-As-S tərkibli üçlü birləşmələrin sintezi metodları işlənməmiş və ədəbiyyat materiallarında rast gəlinmir.

Bu işdə məqsəd arsenin iki valentli mislə əmələ gətirdiyi CuAs₂S₄, Cu₃As₂S₆, Cu₂As₂S₅ tərkibli birləşmələrin su və üzvi mühitlərdə alınması şəraitinin tədqiqi və onların fərdiliyini müəyyən etmək üçün fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənməkdən ibarətdir. Su, eləcə də üzvi mühitdə hidrotermal və ya solvotermal metodla sintez edilmiş birləşmələrin nano- və mikro hissəciklərinin alınmasına imkan verir. Su və üzvi mühitlərdə alınmış birləşmələrin tərkibi öyrənilmiş və fiziki parametrləri müəyyən edilmişdir. Birləşmələrin fərdiliyini təyin etmək üçün morfolojiyası, rentgenfaza, termoqravimetrik analizləri və həmçinin, nümunələrin kimyəvi analizi aparılmışdır.

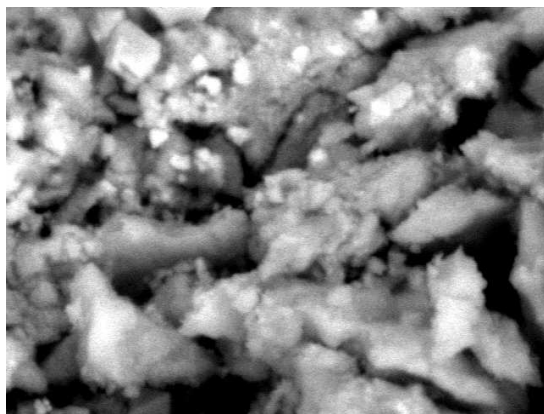
Təcrübi hissə. Təcrübələri aparmaq üçün mis(II)xlord (CuCl₂·2H₂O), natrium metaarsenit (NaAsO₂) reaktivlərindən və sulfidləşdirici reagent kimi tioasetamiddən (C₂H₅NS) istifadə edilmişdir. Natrium metaarsenitdən dəqiq qatılıqlı məhlul hazırlanmış və ondan stexiometriyaya uyğun müəyyən həcm götürərək tioasetamidlə çökdürməklə arsen(III) sulfid alınmışdır. Çöküntü distillə suyu ilə sulfid ionları qurtarana kimi yuyulmuşdur. Çöküntü təcrübə stəkanına keçirilərək stexiometriyaya uyğun miqdarda mis(II)xlordlə çökdürülmüşdür. Təcrübələr otaq temperaturunda (323-333 K temperaturlarda), pH = 5-3 həddində aparılmışdır. Çöküntülər süzülür, bir neçə dəfə zəif xlorid

turşusu məhlulu və distillə suyu ilə yuyulur, 373 K temperaturda qurudulur. Hər üç nümunənin süzüntüsü kimyəvi üsulla analiz edilmişdir. Analizlərin nəticəsi göstərmişdir ki, süzüntülərdə arsen ionları var. Deməli, götürülən arsenin bir hissəsi birləşmənin tərkibinə daxil olmamışdır. Bildiyimiz kimi, su mühitində sintez edilmiş birləşmələr əvəz etmə reaksiyası üzrə getdiyindən bu halın baş verməsi mümkündür. Süzüntülərə keçən arsenin miqdarı təyin edilmişdir. Birləşmələrin tam çökməsi müəyyənləşdirilmişdir: CuAs_2S_4 – 94,29%; $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$ – 97,55%; $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ – 97,81%. Birləşmələrin təcrübələrdə alınan miqdarlarını və süzüntüyə keçən arsenin miqdarlarını nəzərə alaraq sintez edilmiş birləşmələrin reaksiya tənliklərini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

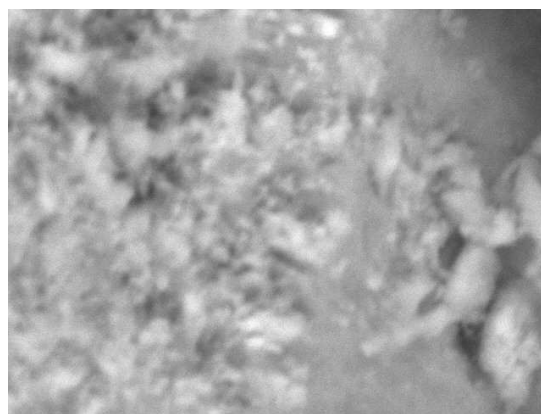


CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ birləşmələrini üzvi mühitdə sintez etmək üçün xüsusi təmiz kimyəvi birləşmələrdən – mis(II)xlorid ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), natrium metaarsenit (NaAsO_2) və tioasetamiddən ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NS}$) istifadə edilmişdir. Üzvi həlledici kimi etilenqlikol götürülmüşdür. Reaksiya zamanı reagentlərin miqdarı stexiometriyaya uyğun götürülmüşdür. Əvvəlcə natrium metaarsenit mis(II)xloridlə 15 ml etilenqlikolda həll edilir, sonra sulfidləşdirici reagent kimi tioasetamid əlavə edilərək qarışdırılır. Çöküntü təcrübə qabına yığılır, təcrübə qabı isə teflon küvetə yerləşdirilir. Sonra küvet mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulmuşdur. Proses 413-443 K temperaturlarda, 6 saat müddətində və pH = 7-6 həddində aparılmışdır. Proses sona çatdıqdan sonra sintez edilmiş nümunələr süzülür, zəif xlorid turşusu məhlulu və distillə suyu ilə yuyulur, 373 K temperaturda qurudulurlar.

Müzakirə və nəticələr. Nümunələrin morfologiyası (Hitachi TM3000, Yaponiya) elektron mikroskopunda yerinə yetirilmişdir. Su mühitində sintez edilmiş nümunələrin elektron mikroskopunda nano- və mikrohissəciklərinə rast gəlinmir. Üzvi mühitdə sintez edilmiş nümunələrin nanohissəciklərinin quruluşu (şəkil 1, 2, 3-də) verilmişdir. Şəkillərdən görünür ki, üzvi mühitdə alınan hissəciklər pambıqvarı formadadır.

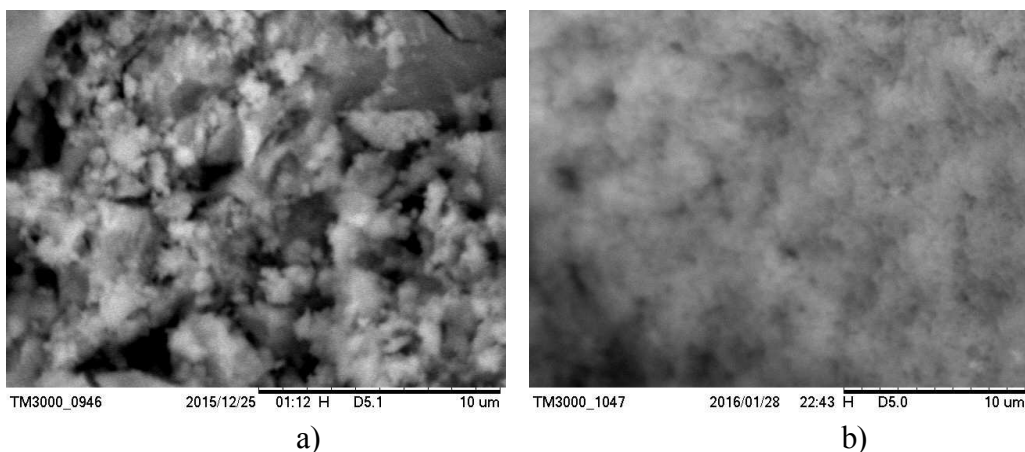


a)

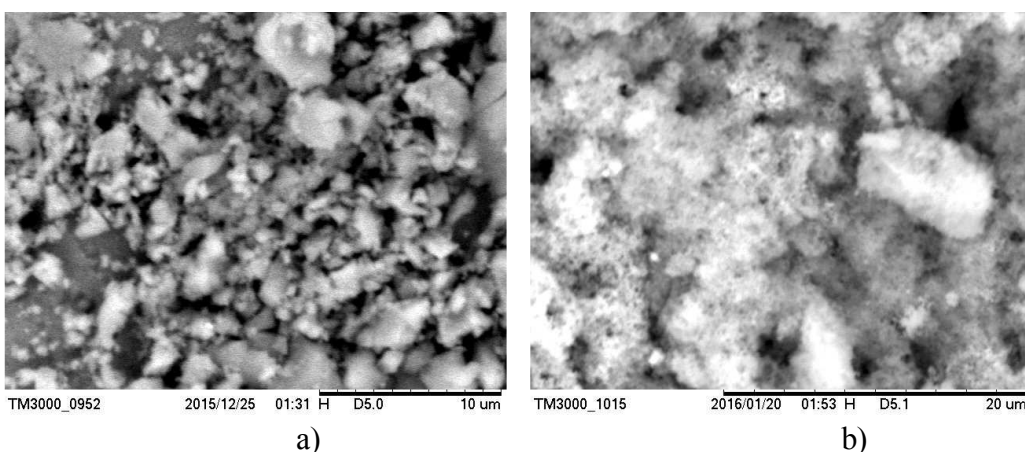


b)

Şəkil 1. CuAs_2S_4 birləşməsinin su (a) və üzvi (b) mühitlərdə elektron mikroskopda görünüşü.



Şəkil 2. $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$ birləşməsinin su (a) və üzvi (b) mühitlərdə elektron mikroskopda görünüşü.

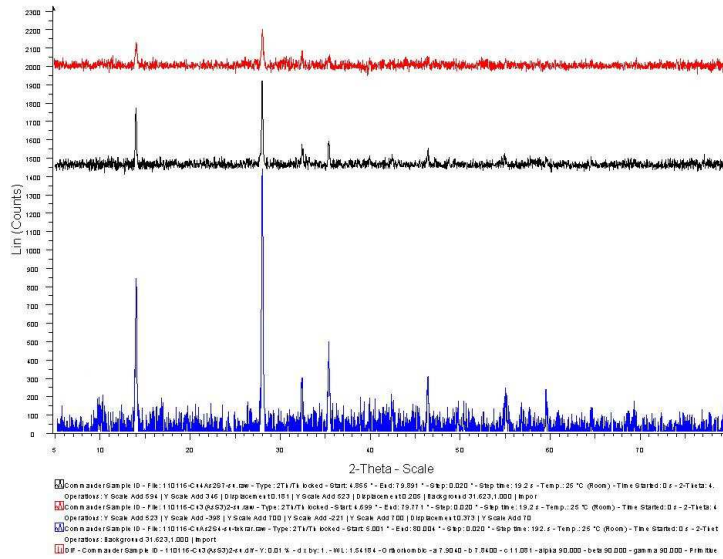


Şəkil 3. $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ birləşməsinin su (a) və üzvi (b) mühitlərdə elektron mikroskopda görünüşü.

Cu(II)-As-S sistemində alınmış birləşmələrin rentgenfaza analizləri (D8 ADVANCE toz difraktometrində, dalğa uzunluğu $\lambda = 1.5406\text{\AA}$, düşən rentgen şüaları ilə nümunə arasındakı bucaq $0 < 2\theta < 80^\circ$, $\text{CuK}\alpha$ -şüalanma) aparılmışdır. Şüalanmanın mənbəyi 40 kV gərginlik və 40 mA cərəyan şiddəti rejimində işləyən $\text{CuK}\alpha$ anodudur (şək. 4). Rentgenfaza analizinin nəticələri göstərir ki, Cu(II)-As-S sistemində sintez olunan birləşmələr ortorombik sinqoniyada kristallaşır ($a = 7.904\text{\AA}$, $b = 7.84\text{\AA}$, $c = 11.081\text{\AA}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$). Bu birləşmələrin etalon qiymətləri (ASTM və ya PDF) olmadığından analiz nəticəsində alınan qiymətlər onların yeni birləşmə olduğunu göstərir.

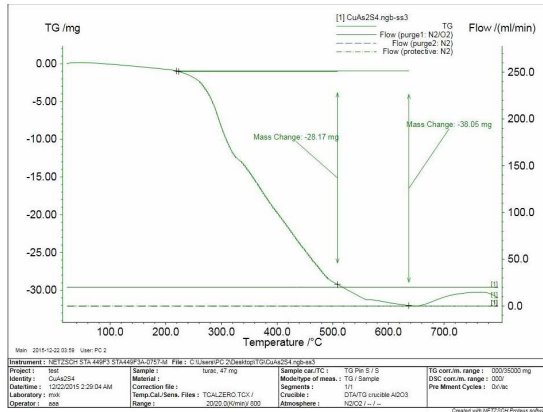
CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ sintez olunmuş birləşmələrin termoqramimetrik analizi Almaniya istehsalı Fascinating Flexibility in thermal Analysis NETZSCH STA 449F3 cihazında aparılmışdır. Analizinin nəticələri şəkil 5, 6, 7-də verilmişdir. Şəkillərdən göründüyü kimi, nümunə $20-800^\circ\text{C}$ temperatur arasında qızdırılmışdır. Havanın verilmə sürəti 40 ml/san olmuşdur. CuAs_2S_4 (şək. 5) nümunəsinin kütlə itkisi $20-640^\circ\text{C}$ temperatur həddində 38,05 mq olmuşdur. Analiz üçün götürülmüş 47 mq nümunədə kükdün və arsenin nəzəri kütləsi 38,209 mq təşkil edir. Buradan görünür ki, kütlə itkisi arsen və kükdün qovulması hesabına baş verir. Təcrübənin nəticəsinə görə qalıqın kütləsi ($\text{Cu} = 8.95\text{ mq}$) misin nəzəri hesablanmış kütləsinə (8,795 mq) uyğun gəlir. Alınan nəticələrə əsasən birləşmənin formulunu CuAs_2S_4 kimi göstərmək olar. Şəkil 6-da

$\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$ nümunəsinin kütlə itkisi 20-600°C temperatur həddində 16,15 mq olmuşdur. Analiz üçün götürülmüş 28 mq nümunədə kükürdün və arsenin nəzəri kütləsi 16,86 mq təşkil edir. Göründüyü kimi kütlə itkisi arsen və kükürdün qovulmasını göstərir. Qalıq isə ($\text{Cu} = 11,85$ mq) misin nəzəri hesablanmış kütləsinə (10,67 mq) uyğun gəlir. Beləliklə, nəticə göstərir ki, birləşmənin formulu $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$ kimidir. 7-ci şəkildə isə $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ nümunəsinin kütlə itkisi 20-680°C temperatur həddində 38.63 mq olmuşdur. Analiz üçün götürülən 56,4 mq nümunədə kükürdün və arsenin nəzəri kütləsi 39,92 mq təşkil edir. Buradan görünür ki, kütlə itkisi arsen və kükürdün qovulması hesabına baş verir. Təcrübənin nəticəsinə görə qalığın kütləsi ($\text{Cu} = 17,77$ mq) misin nəzəri hesablanmış kütləsinə (16,48 mq) uyğun gəlir. Alınan nəticələrə əsasən birləşmənin formulu $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ kimi göstərmək olar.

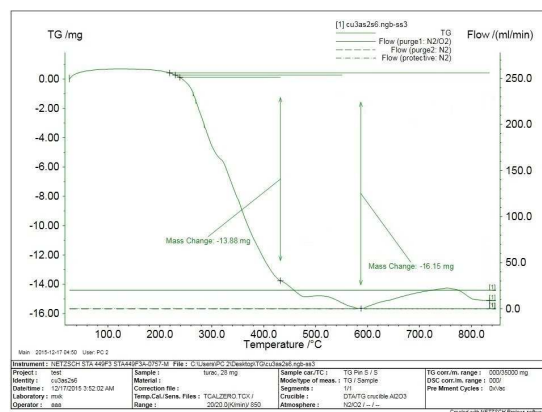


Şəkil 4. Cu(II)-As-S sistemindəki birləşmələrin rentgenfaza analizi.

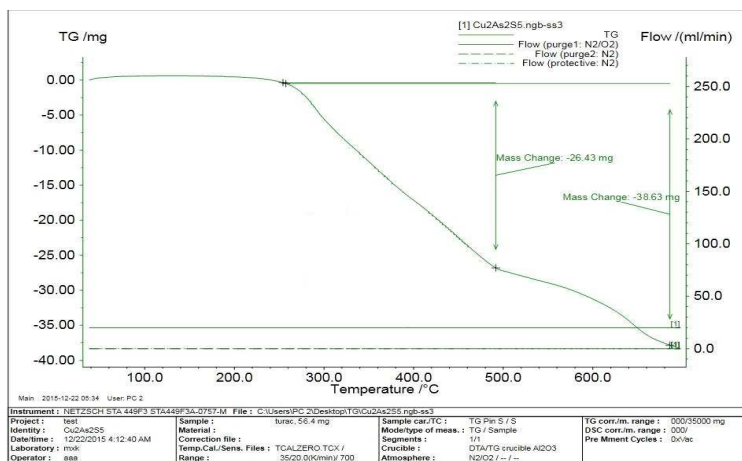
CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ birləşmələr tərkib elementlərinə görə kimyəvi analiz olunmuşdur. Məlum miqdarda nümunələr nitrat turşusunda qızdırılmaqla həll edilir. Məhlul quruyana kimi buxarlandırılır, sonra distillə suyunda həll edilir və məlum həcmə keçirilir. Ayrı-ayrı nümunələrdə mis yodometrik [1, s. 58], arsen kolorimetrik [2, s. 59], kükürd isə BaSO_4 şəklində çökdürülərək təyin edilir. Hər üç birləşmənin kimyəvi analizinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.



Şəkil 5. CuAs_2S_4 -ün termoqrafik analizi.



Şəkil 6. $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$ -ün termoqrafik analizi.



Şəkil 7. $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ -ün termoqrafik analizi.

Cədvəl 1

Cu(II)-As-S sistemindəki birləşmələrin kimyəvi analizi

Nümunələr	Elementlərin miqdarı, q					
	Cu		As		S	
	nəz.	təc.	nəz.	təc.	nəz.	təc.
CuAs_2S_4 , q 0,4205	0,0787	0,0781	0,1844	0,1832	0,1574	0,1576
$\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, q 0,4220	0,1517	0,1511	0,1185	0,1172	0,1517	0,1521
$\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$, q 0,4215	0,1232	0,1229	0,1443	0,1439	0,1539	0,1534

Cədvəldən görünür ki, nümunələrin kimyəvi analizindən alınan rəqəmlər birləşmələrin hər birinin öz formuluna uyğun gəldiyini təsdiq edir.

Beləliklə, arsen(III)sulfidlə mis(II)xloridin qarşılıqlı təsirindən su və üzvi mühitlərdə Cu(II)-As-S sistemində müxtəlif tərkibli üç birləşmə alınmışdır. Alınan birləşmələrin (CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$) fərdiliyi TGA, RFA və kimyəvi analizlərlə müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Коростелев П.П. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии. Москва: Металлургия, 1985, 320 с.
2. Немодрок А.А. Аналитическая химия элементов (Мышьяк). Москва: Наука, 1976, с. 244.

Байрам Рзаев, Турадж Сулейманова

**СИНТЕЗ ТРОЙНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ ИЗ СИСТЕМЫ
 Cu(II)-As-S В ВОДНОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДАХ**

Исследованы условия получения тиосоединений состава CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ в водной среде взаимодействием сульфида мышьяка и хлорида меди(II). Процесс проведен при температуре 323-333 К, в интервале pH = 1-7. Нано- и микрочастицы тройных соединений были синтезированы в гидротермальных услови-

ях из метамышьяковистого натрия, хлорида меди(II) и тиацетамида в качестве сульфидизирующего реагента в этиленгликолевой среде при 413-443 К в течение 6 часов (pH = 7-6). Полученные вещества исследованы рентгенофазовым, термогравиметрическим и химическим методами анализа, а также изучена морфология тиосоединений. Методом рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что соединения в системе Cu(II)-As-S кристаллизуются в орторомбической сингонии ($a = 7.904 \text{ \AA}$, $b = 7.84 \text{ \AA}$, $c = 11.081 \text{ \AA}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$).

Ключевые слова: органический растворитель, сканирующий электронный микроскоп, рентгенофазовый анализ, термогравиметрический анализ, химический анализ.

Bayram Rzayev, Turaj Suleymanova

SYNTHESIS OF TERNARY COPPER COMPOUNDS FROM THE Cu (II)–As–S SYSTEM IN WATER AND ORGANIC MEDIA

Obtaining conditions are studied for thio-compounds of the composition CuAs_2S_4 , $\text{Cu}_3\text{As}_2\text{S}_6$, $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{S}_5$ in water medium by interaction of arsenic sulfide and copper (II) chloride. The process has been carried out at the temperature of 323-333 K, in the pH range of 1-7. Nano- and microparticles of ternary compounds have been synthesized under hydrothermal conditions from meta-arsenic sodium, copper (II) chloride and thioacetamide as a sulphidizing reagent in ethylene glycol medium at 413-443 K for 6 hours (pH = 7-6). The obtained substances have been investigated by X-ray phase, thermogravimetric and chemical analysis methods, as well as the morphology of thio-compounds has been studied. It has been ascertained by X-ray phase analysis (XRD) that compounds in the Cu (II)–As–S system crystallize in orthorhombic crystal system ($a = 7.904 \text{ \AA}$, $b = 7.84 \text{ \AA}$, $c = 11.081 \text{ \AA}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$).

Key words: organic solvent, scanning electron microscope, X-ray phase analysis, thermogravimetric analysis, chemical analysis.

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

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

DARIDAĞ SÜRMƏ FİLİZİNDƏN ALINMIŞ SÜRMƏNİN TİODUZLARININ SULFİDSİZLƏŞDİRİLMƏSİ

Darıdağ sürmə filizinin tərkibinin kimyəvi analizi aparılmış və tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, filizdə 50%-ə qədər sürmə(III)sulfid var. Nümunənin natrium qələvisində həllolması zamanı, hissəciklərin ölçüsü 0,12-0,105 mm, filizdəki sürmə (III)sulfidin natrium hidroksidə nisbəti 1:1,4, temperatur 353-363 K, bərkən mayeyə nisbəti 1:6-8, prosesin aparılma müddəti 20-25 dəqiqə olduqda sürmə(III)sulfidin çıxımı 97,50% təşkil edir. Alınan tioduzun (Na_3SbS_3) hidrogen peroksiddə sulfidsizləşməsi prosesi araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, hidrogen peroksid tioduzu bütünlüklə oksiduza çevirir və onların hidrolizindən sürmənin oksixloridləri – SbOCl , $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$ əmələ gəlir. Eyni zamanda həllolmadan sonra alınmış sürmə ($\text{Na}_3\text{SbS}_3 + \text{Na}_3\text{SbO}_3$) məhlulundan alüminium yonqarından istifadə etməklə amorf sürmə metalı alınmışdır.

Açar sözlər: *sürmə filizi, natrium qələvisi, həllolma, çıxım, sulfidsizləşmə, tioduz, hidrogen peroksid, alüminium yonqarı.*

Sürmə 200-ə qədər ərintinin tərkibinə daxildir. Əsas istifadə sahələrindən biri, qurğuşun-turşu akkumulyatorları (5-14% Sb) istehsalıdır. Babbitt, yastıqlı diyircəklər, kəsici alətlər, maşın mexanizmləri sənayesində, kabel örtüklərinin, mətbəə şrifflərinin hazırlanmasında və gəmiçilikdə geniş tətbiq edilir. Yüksək təmizliyə malik Sb yarımkeçirici materialların istehsalında istifadə edilir. Sürmə(III)oksid, sürmə(III)sulfid, sürmə(III)xlorid və digər birləşmələri istiyə davamlı materialların, keramika şirləri və boyalarının hazırlanmasında, kibrit sənayesində, pirotexnika sahəsində, Sb_2S_5 rezin sənayesində (kauçukun vulkanlaşdırılması) işlədilir. Bəzi birləşmələri – antimonit melyumin, natrium stiboklikonat, əsasən də solşümin leyşmaniozun (dəri xəstəliyi) müalicəsində dərman preparatı kimi istifadə edilir. Sb_2Se_3 , Sb_2Te_3 (elektronika sahəsində) termoelektrik ərintilərin alınmasında işlədilir. Son illər sürmə və birləşmələrini nanohissəcikləri alınaraq tətbiq edilməyə başlanılmışdır.

Sürmə təbiətdə sulfid, oksid və qarışıq minerallar şəklində yayılmışdır. Əsas mineralları bunlardır: Sb_2S_3 , Sb_2O_3 , $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5$, $2\text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5$. Sürmənin mineral və konsentratlarının hidrometallurgiya üsulları ilə işlənməsi yüksək keyfiyyətli sürmə trioksidin və sürmə metalının alınmasına imkan verir [1].

Son illər sürmə sulfidlərinin dəmir (III) xloridlə məhlulə keçirilməsi Çin və Rusiya Federasiyasında geniş tədqiq edilməyə başlanmışdır. Dəmir (III) xlorid, xlorid turşusu ilə birlikdə sürmə sulfidlərinə təsir edərək sürməni, sürmə (III) xloridə, sulfid ionlarını isə oksidləşdirərək sərbəst kükürdə keçirir [4, s. 13; 6, s. 58]. Müəlliflər tərəfindən antimonitin $\text{Na}_2\text{S} + \text{NaOH}$ məhlulları qarışığı ilə təsir reaksiyasının kinetikasi öyrənilməklə yanaşı onun həllolmasının natrium sulfid – qələvi məhlulunun qatılığından, temperaturdan, hissəciklərin ölçüsündən və bərkən mayeyə nisbətindən asılılığı tədqiq edil-

mişdir. Müəyyən edilmişdir ki, məhlulun qatılığı 0,5-2,0%, temperatur 292 K-327 K, hissəciklərin ölçüsü 0,04-0,5 mm və bərkın mayeyə nisbəti 10-100 həddindədir. Reaksiyanın aktivləşmə enerjisi təqribən 44 kC mol⁻¹ təşkil edir [3].

İşdə [5] təbii antimonit (Sb₂S₃) mineralının xlor qazı ilə doydurulmuş xlorid turşusu məhlulunda həllolması prosesi verilmişdir. Həllolmanın turşunun qatılığından, hissəciklərin ölçüsündən, temperaturdan asılılığı öyrənilmiş və prosesin kinetik modelinin qurulmasına cəhd edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, həllolma prosesinin aktivləşmə enerjisi 39,87 kC mol⁻¹ tərtibindədir.

Sürmə xammalının məhlula keçirilməsi və sürmə metalının alınmasında ən çox istifadə edilən metodlardan biri filiz və konsentratların qələvi-sulfid məhlulları ilə işlənməsidir. Bu halda sürmənin suda həll olan tiobirləşmələri əmələ gəlir ki, bundan da elektrokimyəvi yolla metal sürmənin alınmasında istifadə edilir [2]. Bu məqsədlə əsasən natriumun sulfo və oksibirləşmələrindən, xüsusilə natrium sulfiddən, natrium hidroksiddən istifadə olunur. Qeyd olunanlarla yanaşı tərəfimizdən prosesin sonrakı gedişini asanlaşdırmaq (məhlulda sulfid ionlarının az toplanması) üçün sürmə filizinin natrium hidroksidlə məhlula keçirilməsi və alınan tioduzların məhlulda sulfidsizləşdirilməsi prosesi araşdırılmışdır. İlkin olaraq filizin tərkibi makro komponentlərə görə kimyəvi analiz edilmişdir.

Darıdağ antimonit filizində sürmə sulfidin miqdarının təqribən 50-51% olduğu müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda filizdə sürmənin iki birləşmə, həm sulfid (Sb₂S₃), həm də oksid (Sb₂O₃) formasında olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Sürmənin ümumi miqdarı isə götürülmüş nümunədə təqribən 54%-ə çatır.

Filizin natrium hidroksiddə həll olmasının optimal şəraitini müəyyən etmək üçün 1,0000 q filiz nümunəsi üzərinə 20 dəqiqə qarışdırmaqla müxtəlif miqdarlarda müəyyən qatılıqlı natrium hidroksid məhlulu əlavə edilir. Parçalanmadan sonra məhlul şüşə filtrdən süzülərək həll olmayan hissədən ayrılır. Həllolma aşağıdakı reaksiya tənliyi üzrə gedir:



Cədvəl 1

Natrium hidroksidin miqdarının Sb₂S₃-ün həllolmasına təsiri
[NaOH] = 1,0 mol/l, B:M nisbəti 1:8, tem-r 343-353 K, vaxt 20 dəq.

S. №	Nüm-ə, q	Nüm-də Sb ₂ S ₃	Sb ₂ S ₃ :NaOH	Həll olan hissə, q	Həllolma təhlığı, %
1	1,0000	0,50	1: 0,4	0,372	74,04
2	1,0000	0,50	1: 0,8	0,435	86,80
3	1,0000	0,50	1: 1,2	0,488	97,61
4	1,0000	0,50	1: 1,4	0,492	98,05
5	1,0000	0,50	1:1,6	0,498	98,14

Rəqəmlərdən göründüyü kimi, natrium hidroksidin miqdarı artdıqca həllolma da artır. Natrium hidroksidin filizə nisbəti təqribən 1:1,4-ə bərabər olduqda maksimum çıxım əldə edilir. Natrium hidroksidin miqdarının sonrakı artımı nəticələrə elə də təsir etmir. Ona görə də sonrakı təcrübələrdə filizin natrium hidroksidə (1:1,4) nisbəti saxlanılır.

Bərk xammalın həll edilməsində başqa amillərlə yanaşı B:M nisbətinin də böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Natrium hidroksidin qatılığını sabit saxlamaqla B:M nisbəti 1:2-dən 1:8 həddində təcrübələr aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, həmin nisbətlərdə sürmənin məhlula keçən miqdarları arasında əsaslı fərq yoxdur. Sürmənin çıxımı demək

olar ki, B:M nisbətindən asılı deyildir. Lakin praktiki baxımdan B:M nisbətinin 1:6 olduğu hal daha əlverişlidir.

İşin sonrakı gedişində sürmə sulfidın natrium hidroksidlə işlənməsindən alınan natrium tiostibitin (Na_3SbS_3) sulfidsizləşdirilməsi (sulfid ionunun çıxarılması) hidrogen peroksidin iştirakı ilə aparılmışdır. Sürmənin tio- və oksiduzlarının oksidləşmə dərəcəsinin hidrogen peroksidin qatılığından asılılığı öyrənilmiş və nəticələr cədvəldə verilmişdir.

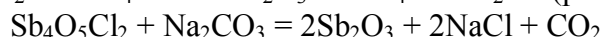
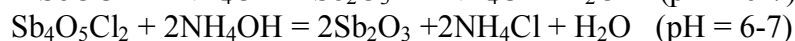
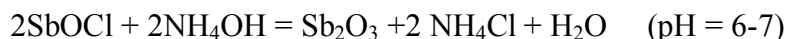
Cədvəl 2

Na_3SbS_3 -ün oksidləşmə dərəcəsinin hidrogen peroksidin miqdarından asılılığı
 $[\text{H}_2\text{O}_2] = 30\%$, tem-r 343-353 K, vaxt 10 dəq.

S. №	Nüm-də Sb_2S_3 , q	Na_3SbS_3 , q	H_2O_2 , ml	Məh-un həcmi, ml	Oksidləşmə dərəcəsi, %
1.	0,51	0,225	0,1	10	77,04
2.	0,51	0,225	0,2	10	89,80
3.	0,51	0,225	0,3	10	98,61
4.	0,51	0,225	0,4	10	99,05

Cədvəldən görüldüyü kimi, 30%-li hidrogen peroksidin 0.3-0.4 ml-i, 225 mq tio-duzun tam oksidləşməsinə kifayət edir. Oksidləşmə zamanı əvvəlcə məhlulun rəngi sarılır, sonra tədricən ağ rəngli duz əmələ gəlir.

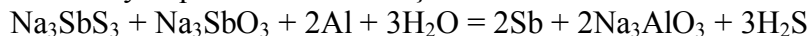
1-ci variantda sürmənin tio- və oksiduzlarının (Na_3SbS_3 Na_3SbO_3) hidrogen peroksid məhlulu ilə oksidləşməsindən sonra məhlul tamamı ilə sürmənin oksibirləşməsi – oksistibitlərdən ibarət olur. Əmələ gələn duzun 90-92 %-i çökərək məhluldan ayrılır. Məhlul süzülür, bir-iki dəfə dekantasiya edilir və sürmə oksistibit (Na_3SbO_3) xlorid turşusunda həll edilir. Alınan məhlula 1-2 q natrium sulfid (Na_2SO_3) əlavə edilir (oksidləşmə zamanı az da olsa əmələ gəlmiş Sb^{5+} ionlarının Sb^{3+} ionlarına çevirmək üçün). Sonra məhlul su ilə durulaşdırılır (1:3) və hidroliz nəticəsində sürmənin ağ rəngli oksixloridləri (SbOCl , $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$) əmələ gəlir. Bundan isə sürmə(III)oksidin və ya sürmə(III)-xloridin alınmasında istifadə edilir. Oksixloridlərə ammonium hidroksid və ya natrium karbonat məhlulları ilə təsir etməklə sürmə (III)oksid alınır. Prosesin reaksiya tənliyi belədir:



Oksixloridləri (SbOCl , $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$) ayrıldıqdan sonra süzüntünün qatılığı natrium hidroksidlə nizamlanaraq yenidən prosesin əvvəlinə (həllolma prosesinə) qaytarılır.

Qeyd olunan prosesdə hidrogen peroksid məhlulunun sərfi az olmaqla yanaşı həm də ekoloji cəhətdən xeyli dərəcədə təmiz və tullantısızdır.

2-ci variantda filizin həllolmasından alınan sürmə duzları məhluluna (Na_3SbS_3 , Na_3SbO_3) alüminium yonqarı ilə təsir edilmişdir.



Prosesin gedişində əsas şərtlərdən biri mühitdə natrium hidroksidin qatılığını sabit saxlamaqdır. Reduksiya prosesi tədricən getdiyindən, prosesin vaxtdan asılılığına nəzarət etmək lazımdır. Tənlikdən görüldüyü kimi reaksiya nəticəsində alınan məhsullardan biri hidrogen sulfiddir. Onun havaya buraxılmasının qarşısını almaq üçün, hidrogen sulfid, qatılığı 1 M olan dəmir(III)xlorid məhlulundan keçirilir. Bu zaman aşağıdakı tənlik üzrə hidrogen sulfid tutulur.



Reaksiya nəticəsində əmələ gələn kükürd süzülərək məhluldan ayrılır, dəmir(II) xlorid isə hava oksigeni və ya hidrogen peroksidin iştirakı ilə oksidləşdirilir və yenidən prosesə qaytarılır.

Beləliklə, Darıdağ sürmə filizinin natrium qələvisində həllolması zamanı, alınan tioduzun (Na_3SbS_3) müxtəlif üsullarla sulfidsizləşdirilməsi prosesi araşdırılmış və müəyyənləşdirilmişdir ki, bu məqsəd üçün hidrogen peroksiddən istifadə etmək əlverişlidir. Eyni zamanda duzlar qarışığına (Na_3SbS_3 , Na_3SbO_3 ,) alüminium yonqarı ilə təsir etməklə bir başa amorf sürmə metalı alınmışdır.

Əlavə olaraq bunları demək olar: birinci, sürmə filizindən sürmə sulfid sadə dəyişmə reaksiyası üzrə maksimum miqdarda məhlula keçir, ikinci bu metod kasıb filiz və konsentratlara da müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər, üçüncü, sürmə minerallarında rast gəlinən pirit, xalkopirit, qalenit və başqa qarışıqlara natrium hidrokسيد məhlulu təsir etmir və nəhayət əmələ gələn sulfoduzların məhlulda sulfidsizləşdirilməsi çox sadə və asan baş verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Маслов В.И., Шустров А.Ю., Маценко Ю.А. Способ комплексной переработки полиметаллического сырья. (RU 2181781).
2. Smincakova E., Raschman P. Leaching of stibnite by mixed Na_2S and NaOH solutions. Acta technica corviniensis / Bulletin of Engineering, t. 5, 2012, p. 35-39, FASCICULE.
3. Соложенкин П.М. Технология обогащения комплексных сурьмяных руд Китая. Москва: ЦНИИЭИЦМ, 1992, 55 с.
4. Çopur M., Yartai A., Özmetin C., Kocakerim M. Solubility of stibnite ore in HCl solutions saturated with Cl_2 gas / Chem. Biochem. Eng. Q., 2001, № 15 (1), p. 25-28.
5. Zhan Tian-cong. The metallurgy of antimony / Central South University of Technology. Press Changsha the Peoples Republic, 1988, 731 p.

Ахмед Караев

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИЯ ТИОСОЛЕЙ СУРЬМЫ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ДАРЫДАГСКОЙ СУРЬМЯНОЙ РУДЫ

Проведен химический анализ состава Дарыдагской сурьмяной руды и выяснено, что 50% руды является сульфидом сурьмы(III). Во время растворения образца в щелочи натрия при размере частиц 0,12-0,105 мм, соотношении сульфида сурьмы(III) к гидроксиду натрия 1:1,4, температуре 353-363 К, соотношении твердого к жидкому 1:6 и времени проведения процесса 20-25 мин. выход трехсернистой сурьмы из руды составляет 97,50%. Также исследован процесс десульфуризации тиосоли сурьмы (Na_3SbS_3) разными методами и выяснено, что перекись водорода полностью превращает тиосоль в окисоль и от их гидролиза образуются оксихлориды сурьмы – SbOCl , $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$. Одновременно из раствора сурьмы ($\text{Na}_3\text{SbS}_3 + \text{Na}_3\text{SbO}_3$), полученного после растворения с использованием алюминиевой стружки получена аморфная металлическая сурьма.

Ключевые слова: сурьмяная руда, щелочь натрия, растворение, выход, десульфуризация, тиосоль, перекись водорода, алюминиевая стружка.

Ahmad Garayev

DESULPHURIZATION OF ANTIMONY THIOSALTS OBTAINED FROM THE DARYDAG ANTIMONY ORE

A chemical analysis of the Darydag antimony ore composition has been carried out and ascertained that 50% of the ore is antimony (III) sulfide. During the dissolution of the sample in sodium hydroxide at the particle size 0,12-0,105 mm, the ratio of Sb_2S_3 (in the ore) to sodium hydroxide 1:1.4, the temperature 353-363 K, the ratio of solid to liquid 1:6 and at the process time of 20-25 minutes the output of antimony trisulfide from the ore is 97.50%. Also, the process of desulphurization of antimony thiosalt (Na_3SbS_3) has been investigated by different methods and it is ascertained that hydrogen peroxide completely converts thiosalt to oxysalt and antimony oxychlorides – SbOCl , $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$ are formed from their hydrolysis. Simultaneously, amorphous metallic antimony has been produced from the antimony solution ($\text{Na}_3\text{SbS}_3 + \text{Na}_3\text{SbO}_3$) obtained after dissolution with the use of aluminum scobs.

Key words: *antimony ore, sodium alkali, dissolution, yield, desulphurization, thiosalt, hydrogen peroxide, aluminum scobs.*

(Kimya elmləri doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZZƏ MƏMMƏDOVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ada.nat.res@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI YERALTI SULARININ FORMALAŞMASI VƏ KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafi baxımdan fərqli hissələrində yerləşən yeraltı su mənbələrinin formalaşması, kimyəvi tərkibləri, hidrokimyəvi xüsusiyyətləri və onların resurs potensialının diaqnostikası öyrənilmişdir.

Açar sözlər: yeraltı sular, mikroelementlər, mineral sular, infiltrasiya, hidrokimyəvi xüsusiyyətlər.

Məlumdur ki, yeraltı sular süxurların çöküntü örtüklərini doyduraraq həm süxurlarda, həm də mantiyanın üst qatlarında qranit və çöküntü təbəqələr yaradır. Bu zaman əmələ gələn sudaşıyıcı komplekslərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri yeraltı suların tərkibindəki mikroelementlərin formalaşmasına əhəmiyyətli təsir göstərir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında da yeraltı suların intensiv şəkildə formalaşması ərazidə mürəkkəb hidrogeoloji şəraitin mövcudluğu ilə əlaqədardır. 250-dən artıq mineral su mənbəyinə malik olan bu ərazidə faydalı qazıntıların genezisi, müxtəlif geoloji dövrlərdə onları əhatə edən su təbəqəsinin həcmi və tərkibi mineral suların əmələ gəlməsində və mikroelement tərkiblərinin formalaşmasında həlledici rol oynayır [1].

Yeraltı sularda mikroelementlərin paylanması struktur-tektonik şəraitdən asılı olaraq müxtəlif regionlarda fərqli xüsusiyyətlərə malikdir [2-3]. Birinci tip regionlarda sudaşıyıcı komplekslər yüklənmə xarakterli, yeraltı sular isə atmosferlə zəif əlaqədə olurlar. Buraya platformaların daha yüklənmiş hissələri, dağlararası çökəkliklər aiddir. Bu tip regionların sularında mikroelementlərin toplanması üçün əlverişli şərait yaranır.

İkinci tip regionlara daimi buxarlanma ilə əlaqədar sudaşıyıcı komplekslərin atmosfer amillərinin fəal təsiri nəticəsində yeraltı suların nisbətən intensiv formalaşması xasdır. Buraya dağlararası sahələr, platformaların sınma strukturları və kristallik massivlər daxildir.

Üçüncü tip regionlarda daha mürəkkəb hidrogeoloji şəraitin səbəb olduğu müsbət və mənfi hərəkətlərin nizamlanması baş verir. Mikroelementlərlə zəngin bu sular üçün hidrogeokimyəvi xüsusiyyətlər zəngin və çoxcəhətlidir. Buraya platformaların kənar hissələri, dağyönlü sınmalar, dağətəfi sahələr aiddir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün birinci tip regionlara aid olan ərazilərə Ordubad rayonunun dağlıq sahələri aiddir. Burada yüksək minerallığa malik xloridli-natriumlu və xloridli natriumlu-kalsiumlu (maqneziumlu) sular geniş yayılmışdır. Bu tip sularda mikroelementlərin böyük miqdarına rast gəlmək olar. Brom 300-2000 mq/l, bor 30-100 mq/l, litium 20-100 mq/l, yod 10-60 mq/l, rubidium və sezium isə 1 litrdə bir neçə mq tərtibində dəyişir. Ərazinin 29 mineral bulağının suları zəif minerallığı, qazlılığı, qələviliyi, soyuq və tamlı olması ilə seçilir. Ordubad rayonu ərazisi qızıl, gümüş,

mis, molibden, volfram, digər metalların təzahürləri və faydalı filiz yataqları ilə zəngin olduğundan, ərazinin mineral suları da bu mikrokomponentlərlə zəngindir.

Muxtar respublikanın Culfa və Şahbuz rayonlarının dağlıq əraziləri üçün ikinci tip region xüsusiyyətləri üstündür. Araşdırmalar göstərir ki, bu ərazilərdə sudaşıyıcı komplekslər yüklənmə xarakterlidir, bu isə regionun yeraltı sularında özünü qabarıq şəkildə göstərir. Regionun çoxsaylı bulaq suları istər makroelementlər, istərsə də mikroelementlərin paylanması baxımından zəngindir. Culfa rayonu üzrə 75, Şahbuz rayonu üzrə 50 mineral bulağın suları şirin və aşağı minerallaşma dərəcəsi ilə xarakterizə olunurlar. Üçüncü tip regionlara Babək, qismən Culfa və Şərur-Səderək ərazilərinin mineral suları, artezian hövzələri, bulaq və çeşmə suları aiddir. Bu tip suların zəngin mikroelement tərkibi (brom, bor, yod, arsen, stibium, bismut və s.) bunun əyani sübutudur. Yeraltı suların kimyəvi xüsusiyyətləri onların makro və mikroelement tərkibi, elementlərin miqrasiya qabiliyyəti, səpələnməyə meylliliyi və sularda miqdarı ilə müəyyən edilir.

Təcrübi hissə. Bütün nümunələr üzrə minerallıq dərəcəsi, codluq, kalsium, maqnezium, hidrokarbonat, xlorid, sulfat, natrium və kalium ionlarının miqdarı, onların turşuluqları təyin edilmiş, göstərilən komponentlərin suda qatılığı mq-ekv/l-lə ifadə edilmişdir. Suların ümumi codluğu turşulu xrom göyündən indikator kimi istifadə etməklə ammoniyak bufer məhlulu mühitində su nümunəsini standart trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir. Ümumi codluq $C = N_{tr-B} \cdot k \cdot 1000 / V_{H_2O}$ (mq-ekv/l) formulu ilə hesablanmışdır. Bu formulda N_{tr-B} və V_{tr-B} – trilon B məhlulunun normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), K – düzəliş əmsali, V_{H_2O} – analiz üçün götürülən suyun (aliquotun) həcmidir (ml). Kalsium və maqnezium kompleksometrik üsulla mureksid (Ca^{2+} üçün) və erioxrom qarası T – dən (Mq^{2+} üçün) indikator kimi istifadə etməklə ammoniyak bufer məhlulu mühitində trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmiş və bu elementlərin miqdarı

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

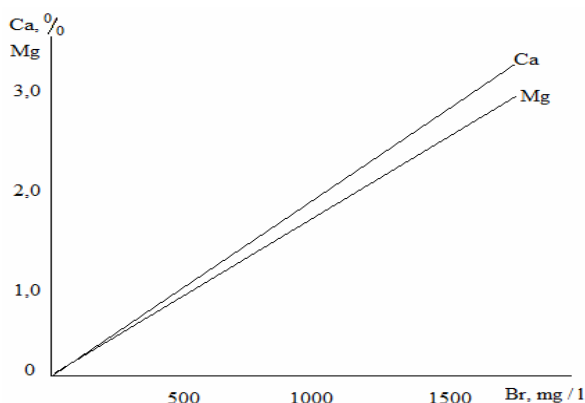
$$X_{Mg} = V_1 \cdot M \cdot 24,32 \cdot 1000 / V,$$

formulu ilə hesablanmışdır. Bu formularda M – trilon B məhlulunun molyarlığı, V_1 – titrləməyə sərf olunan trilon B məhlulunun həcmi (ml), V – analiz üçün götürülən suyun həcmidir (ml).

Xlorid-ionunun miqdarı paralel olaraq iki üsulla-uyğun olaraq difenilkarbazondan və kalium xromatdan indikator kimi istifadə etməklə $Hg_2(NO_3)_2$ və $AgNO_3$ məhlulları ilə merkurometrik və argentometrik üsullarla, HCO_3^- – ionunun miqdarı isə metil narinçisinin iştirakı ilə su nümunəsini 0,1 N standart HCl məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir [4]. Sulfat ionunun miqdarının təyini metanol mühitində alizarin qırmızısı S -in iştirakı ilə $BaCl_2$ məhlulu ilə titrləməklə həyata keçirilmişdir [5]. Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} ionlarının miqdarı $X = N \cdot V \cdot E_A / 1000 V_A$ formulu ilə hesablanmışdır. Bu formulda N və V – titrantın normallığı və titrlənməyə sərf olunan həcmi (ml), E_A və V_A – təyin olunan komponentin ekvivalenti və analiz üçün götürülən həcmi (ml), V – analiz üçün nəzərdə tutulan məhlulun həcmidir (ml). Na^+ və K^+ ionlarının ümumi miqdarı bir necə nümunədə Thermo Scientific iCE 3500 AA markalı spektrometrdə atom-absorbsion spektroskopiya metodu ilə, qalanlarda isə ekstrapolyasiya yolu ilə tapılmışdır. Suların pH-ı EV-74 ionometri ilə yoxlanmışdır. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandırır, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir.

Nəticələrin müzakirəsi. Məlumdur ki, zəif minerallaşmış hidrokarbonatlı sular tərkiblərindəki brom, bor və yoda görə iki qrupa ayrılır. Birinci qrupda $B > Br > Y$, ikinci qrupda isə $B = Br \geq Y$ ardıcılığı gözlənilir. Araşdırmaların nəticələri göstərir ki, Culfa rayonu ərazisinin müxtəlif kimyəvi tərkibli sularında bromun sulfat və hidrokarbonat

ionlarına nisbəti arasında müəyyən qanunauyğunluq müşahidə olunur. Bu halda bromun sulfat və hidrokarbonat ionları arasında korrelyasiya əmsalları tərs işarəli olmaqla kiçik qiymətlərlə xarakterizə olunur. Bromun miqdarının yüksəlməsi ilə yeraltı sulara sulfat və hidrokarbonat ionlarının miqdarı azalır [6]. Bromun miqdarının kalsium və maqneziumdan asılılığı 1-ci şəkildə verilmişdir.



Şəkil 1. Bromun miqdarının Ca və Mg-un qatılığından asılılığı.

Şəkildən də göründüyü kimi, bromun kalsium və maqneziumla nisbəti xətti asılıqla ifadə olunur, bu asılılıq xüsusilə xloridli-natriumlu sulara özünü daha qabarıq göstərir. Müəyyən edilmişdir ki, brom, bor, litium, stronsium, rubidium və seziyumun yeraltı qrunut və lay sularında əsas mənbəyi ərazi süxurlarının mineral hissəsi hesab edilir. Praktiki olaraq bütün süxurlar mikroelementlərə malikdir, amma süxurlarda onların miqdarı ərazinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişir. Bor isə müxtəlif hidrogeokimyəvi mühitlərdə makrokomponentlərdən asılı olaraq fərqli paylanma qanunauyğunluqları nümayiş etdirir. Belə ki, 100 mq/l-dən yüksək maksimal qatılıqlı xloridli-maqneziumlu sulara, minimal (2,50 mq/l) miqdarı isə duzlu sulfatlı və xloridli natriumlu sulara rast gəlir. Onun aralıq qatılığı (1,75 mq/l) xloridli natriumlu-kalsiumlu, xloridli natriumlu-kalsiumlu maqneziumlu və zəif minerallaşmış hidrokarbonatlı sulara rast gəlir. Müəyyən edilmişdir ki, bor manqan, mis, molibden və sinklə birlikdə zəruri mikroelementlərin beşliyinə daxildir [7]. Bitkilərin karbohidrat və zülal mübadiləsinə təsir göstərən borun torpaqda qatılığı bitkilərin məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Bu səbəbdən Vayxır mineral su bulaqlarının təbii borlu suları ətraf ərazilərin əkin sahələrinin məhsuldarlığını artırır, bitkilərin inkişafını və boy artımını sürətləndirir. 1-ci cədvəldə Vayxır mineral suyunda süxurların təbiətindən asılı olaraq mikroelementlərin yayılma xüsusiyyətləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Vayxır mineral suyunda mikroelementlərin paylanma xüsusiyyətləri

Mikroelement	Suyun növü	Mikroelementlərin miqdarı, mq/l	Süxur nümunələri
Brom (Br)	Br-B-J	26,0	Gilli
Bor (B)	B-Br-J	30,5	Qumlu-gilli
Jod (J)	J-Br-B	45,5	Qarışıq
Sink (Zn)	B-Zn- J	60,0	Qalitli
Dəmir (Fe)	Fe-Br-B	50,5	Qalitli
Stronsium(Sr)	Sr-Br-B	10,5	Sulfatlı

Cədvəldən də göründüyü kimi, mineral suyun tərkibindəki mikroelementlərin xüsusiyyətləri onların komponent tərkiblərini müəyyən edir. Bu zaman mineral sularda makroelementlərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır.

Cədvəl 2

Vayxır mineral su yatağının I və II tip sularının kimyəvi tərkibi

I tip Vayxır suyu 1 litr suda miqdarı			II tip Vayxır suyu 1 litr suda miqdarı		
Kationlar	mq	mq-ekv	Kationlar	mq	mq-ekv
(Na ⁺ + K ⁺)	650	51,2	(Na ⁺ + K ⁺)	390	16,95
Ca ²⁺	230	15,5	Ca ²⁺	440	5,5
Mg ²⁺	120	0,65	Mg ²⁺	170	3,54
Anionlar	—	—	Anionlar	—	—
HCO ₃ ⁻	490	35	HCO ₃ ⁻	790	12,95
Cl ⁻	1410	12,5	Cl ⁻	1130	31,83
SO ₄ ²⁻	90	0,02	SO ₄ ²⁻	180	1,18
CO ₂	130		CO ₂	130	
Bor – 30 mq/l			Bor – 26,5 mq/l		

Borun, sərbəst karbon qazının və mikroelementlərin iştirakı Vayxır mineral suyunun müalicəvi təsirini artırır. Vayxır mineral suyu qara ciyər, öd kəsəsi iltihabı, mədə-bağırsaq, xroniki gastrit və kolit xəstəliklərinin müalicəsində effektiv təsir göstərir. Son zamanlar Vayxır mineral su yataqları öz rentabelliyini itirdiyindən bu ərazidə əlavə quyuların qazılması ilə yeni mənbələrin axtarışı məsələsi aktuallığını qoruyub saxlayır. Güman etmək olar ki, şaquli qazma üsulu ilə eyni mənbələrin dərin işçi horizontlarında dağ süxurlarının intensiv yayılması həmin ərazinin digər sularının da mikroelement tərkibini müəyyənləşdirməkdə həlledici rol oynayacaqdır. Belə quyuların qazılması ilə alınan suların fiziki-kimyəvi tərkibləri və geokimyəvi xüsusiyyətlərinin Vayxır mineral suyu ilə müqayisəli öyrənilməsi bu suyun yenidən istifadəsinə və rentabelliliyinin bərpasına imkan yarada bilər.

Babək rayonunun müxtəlif su mənbələrindən götürülmüş nümunələr yerləşdikləri ərazinin xarakterinə uyğun olaraq həm minerallaşma dərəcəsinə, həm də kation və anionların miqdarına görə bir-birindən xeyli fərqlənirlər [8]. 3-cü cədvəldə Babək rayonunun müxtəlif su mənbələrindən götürülmüş nümunələrin kimyəvi analizinin nəticələri verilmişdir.

Cədvəl 3

Babək rayonu ərazisindəki bəzi su mənbələrinin kimyəvi analizinin nəticələri

Mənbə	Minerallıq	Codluq	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺
Tumbul, Xan k.	1261,3	16,6	7,6	8,04	2,48	10,2	6,4	1,52
Tumbul, Heyran xanım k.	1640,0	16,0	7,4	7,03	5,16	9,8	6,6	18,28
Çeşməbasar k.	2244,6	24,6	6,8	20,4	5,68	17,0	7,6	8,28
Cəhri, Kalba Abbas k.	2390,0	23,4	11,6	12,67	11,45	13,4	10,2	12,0
Cəhri, Çəmən k.	785	6,0	5,0	0,675	2,06	2,8	2,2	2,78
Çalxanqala Fərrux k.	508,1	4,8	5,4	—	1,24	2,8	2,0	1,85
Gülşənabad, Ağamməd	505,8	5,5	4,8	0,77	1,14	3,15	2,38	1,25
Nəzərəbad, Didivar	451,5	6,2	5,2	0,63	1,75	3,2	3,0	1,4
Payız, Kənd k.	450,0	4,0	4,2	—	0,93	2,4	1,6	1,2
Buzqov, Güllü yurd k.	402,4	4,4	4,4	0,5	1,03	2,4	2,0	1,6

Cədvəldən göründüyü kimi, Babək rayonu ərazisinin hündürlüyə uyğun dəyişməsinə paralel olaraq sulardakı əsas komponentlərin miqdarı da dəyişilir. Gülşənabad,

Buzqov, Payız, Nəzərabad, Qahab kənd kəhriz və bulaqları orta minerallaşma dərəcəsi (0,5 q/l) və normal codluğa (4,0-5,5 mq-ekv/l) malik olduqları halda, Kültəpə, Yeni Yol su mənbələri nisbətən yüksək minerallaşma dərəcəsi (0,8-0,95 q/l) və codluqla (7,8-8,6 mq-ekv/l) xarakterizə olunurlar.

Xlorid ionlarının miqdarı suların şorluq təminini müəyyənləşdirdiyindən bu ionun yüksək qatılığı müşahidə edilən sular şor tamları ilə digərlərindən fərqlənirlər (Hacıniyyət kənd kəhrizi). Bəzi su mənbələrinin tərkibində sulfat-ionlarının rast gəlməsinə böyük ehtimalla suların bu ərazilərin yuxarı qatlarında geniş yayılmış gips və anhidridlərlə qarşılıqlı təmasının nəticəsi kimi baxılmalıdır. Öyrəndiyimiz suların əksəriyyəti infiltrasiya tipli olduqlarından, onların mənbələri atmosfer çöküntüləri və yerüstü axınlar hesabına formalaşırlar. Kompleksdaşıyıcı süxurlar, eləcə də geoloji qırılmalar bu suları daha dərin qatlara süzür. Hərəkətdə olan belə su axınları yollarında rast gəldikləri çox müxtəlif süxurların komponentləri ilə doyaraq, həm də yeraltı qazları özlərində həll edirlər. Bəzi hallarda bu proseslər hissediləcək ekzotermik proseslərlə müşahidə olunduğundan, bir sıra hallarda hətta qaynar qeyzərlərin yaranması ilə də müşahidə olunur [8]. Buna bənzər hallar burada Darıdağ termal sularında (52°C) və Sirab suyunda (35°C) rast gəlir. Bu proseslər əsasən süxurların susuzmə xüsusiyyətlərindən, eləcə də ərazinin məlum tektonik strukturundan asılıdır. Ərazidəki mineral suların əksəriyyəti yüksək temperaturlu olmayıb, qırılma zonalarından səthə doğru qalxdıqca onların temperaturu adətən 8-27°C aralığında dəyişilir.

Beləliklə, muxtar respublika üzrə yeraltı su mənbələrinin hidrogeokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi bir tərəfdən onların resurs potensialının diaqnostikasına, digər tərəfdən bu suların müxtəlif məqsədlər üçün daha səmərəli istifadəsinə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Бабаев А.М. Минеральные воды горно-складчатых областей Азербайджана. Баку: Чашыюглы, 2000, 384 с.
3. Смирнов С.И. Региональная динамика подземных вод седиментационных бассейнов. Москва: Недра, 1979, 100 с.
4. Пономарева В.Д., Иванов Л.И. Практикум по аналитической химии. Москва: Высшая Школа, 1983, 271 с.
5. Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
6. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. Москва: Недра, 1980, 295 с.
7. Зауташвили Б.З. Геохимия микроэлементов глубоких подземных вод. Тбилиси: Мецниереба, 1978, 150 с.
8. Щербаков А.В., Козлова Н.Д., Смирнова Г.И. Газы термальных вод. Москва: Недра, 1974, 198 с.

Физза Мамедова

**ФОРМИРОВАНИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОДЗЕМНЫХ
ВОД НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Изучено формирование, химический состав, гидрохимические свойства и диагностика ресурсного потенциала подземных водных источников, расположенных в различных с географической точки зрения частях Нахчыванской Автономной Республики.

Ключевые слова: *подземные воды, микроэлементы, минеральные воды, инфильтрация, гидрохимические свойства.*

Fizza Mammadova

**FORMATION AND CHEMICAL PROPERTIES OF UNDERGROUND
WATERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The formation, chemical composition, hydro-chemical properties and resource potential diagnostics of underground water sources located in different parts of the Nakhchivan Autonomous Republic have been studied.

Key words: *underground waters, microelements, mineral waters, infiltration, hydro-chemical properties.*

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

QORXMAZ HÜSEYNOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Ag₈SnSe₆ BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMASI VƏ TERMODİNAMİK XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Diferensial-termiki (DTA), rentgen-faza (RFA), skanedici elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları və EHQ üsulu ilə AgNO₃, Sn(CH₃COO)₄ və Na₂Se birləşmələrinin sulu məhlulları əsasında Ag₈SnSe₆ birləşməsinin hidrotermal metodla alınması şəraiti və termodinamik xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 180°C temperaturda AgNO₃:Sn(CH₃COO)₄:Na₂Se = 8:1:6 mmol nisbətlərində qarışığının suda məhlulu üzərinə stexiometrik miqdarda natrium-borhidrid (NaBH₄) məhlulu əlavə etdikdə nanoölçülü (90-280 nm) Ag₈SnSe₆ birləşməsi alınır. DTA nəticələrinə əsasən, nanoölçülü Ag₈SnSe₆ birləşməsinin polimorf çevrilmə temperaturu 352,7 K, ərimə temperaturu isə 1015,8 K-dir. Birləşmə əsasən, pH = 5-7 aralığında daha davamlıdır. EHQ ölçmələrinin nəticələrinə əsasən Ag₈SnSe₆ birləşməsinin inteqral termodinamik funksiyaları təyin edilmişdir.

Açar sözlər: xalkostannat, hidrotermal metod, natrium-selenid, nanohissəcik, mikroşəkil, termodinamik parametrlər.

Gümüşün xalkostannatları elektron texnikası üçün perspektivli materiallar hesab olunur. Bu birləşmələr yarımkəçirici, foto- və termoelektrik xassələrə malikdir. Xalkostannatların bəziləri superionkeçiriciləri olub, ionselektiv elektrodlar, bərk elektrolitlər və s. kimi istifadə edilə bilər [1-16].

Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, Ag₈SnSe₆ birləşməsi 1017 K temperaturda konqruent əriyir, onun polimorf çevrilmə temperaturu 355 K-dir. Ag₈SnSe₆ birləşməsinin aşağıtemperaturlu modifikasiyası ortorombik (F. qr.: $Pmn2_1$; qəf. p.: $a = 0,79168$, $b = 0,78219$, $c = 1,10453$ nm), yüksəktemperaturlu modifikasiyası isə kub (F. qr.: $F-43m$; qəf. p.: $a = 1,112$ nm) sinqoniyada kristallaşır [2-12].

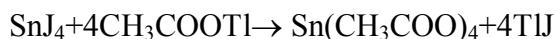
Məlumdur ki, Ag₈SnSe₆ birləşməsi yüksək temperaturda (950-1050 K) və vakuumda elementar komponentlərdən birbaşa sintez metodu ilə alınır. Bu birləşmənin sulu məhluldan alınması haqda məlumatlara rast gəlinmir. Müasir dövrdə ikili və üçlü sulfid və selenidlərin sulu məhlulda və aşağı temperaturda alınması metodlarının işlənməsi daha maraqlıdır. Buna görə də bir çox mürəkkəb sulfidlərin və selenidlərin nanohissəciklərinin sulu məhluldan kimyəvi çökdürmə metodu ilə alınması və onların xassələrinin öyrənilməsi ən aktual məsələlərdən biridir. Adətən, sulu məhluldan kimyəvi çökdürmə ilə alınan nazik təbəqələrdə maddələrin nanoölçülü hissəcikləri formalaşır [6]. Nanoölçülü hissəciklərin bir sıra fiziki-kimyəvi, o cümlədən termodinamik xassələri monokristallardan fərqlənir.

İşdə məqsəd AgNO₃, Sn(CH₃COO)₄ və Na₂Se birləşmələrinin sulu məhlulu əsasında Ag₈SnSe₆ birləşməsinin sintez etmək və EHQ üsulu ilə termodinamik xassələrini tədqiq etmək olmuşdur.

Təqdim olunan işdə Ag₈SnSe₆ birləşməsinin hidrotermal şəraitdə alınması və EHQ

üsulu ilə termodinamik xassələrinin tədqiqinin nəticələri verilmişdir.

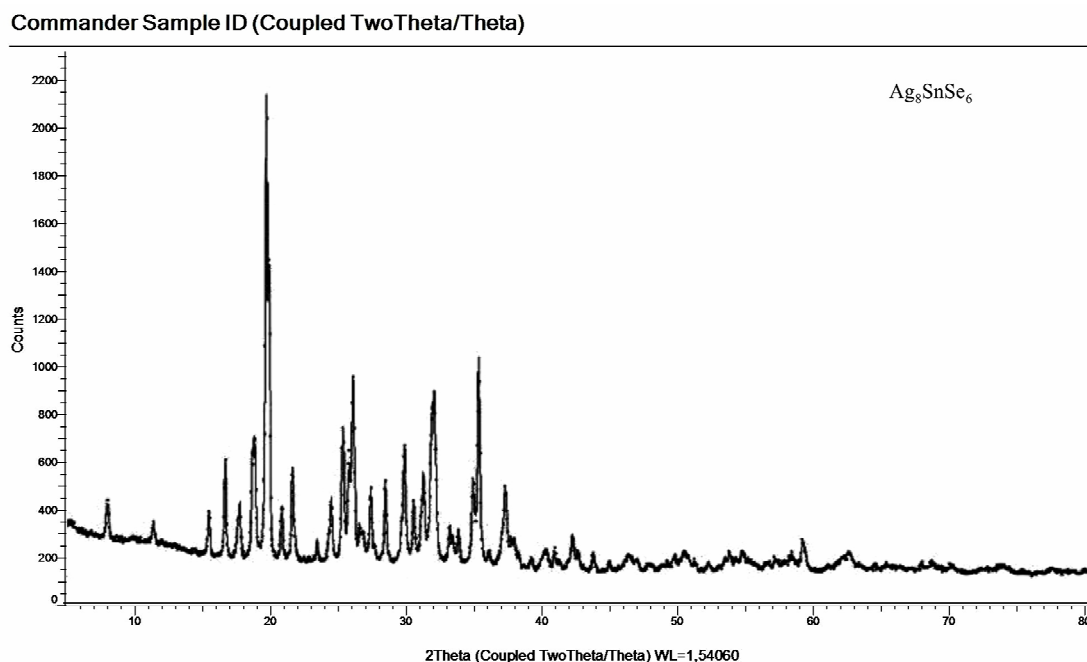
Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. Ag_8SnSe_6 birləşməsinin almaq üçün ilkin komponent olaraq AgNO_3 , Na_2Se və $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ birləşmələrindən istifadə edilmişdir. $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ birləşməsi 1 M SnCl_4 və 1M CH_3COOTl məhlulları əsasında komponentlərin $\text{SnJ}_4/\text{CH}_3\text{COOTl}=1:4$ mol nisbətindəki qarışığında aşağıdakı reaksiya üzrə sintez edilmişdir [4]:



Alınmış $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ birləşməsi kristallaşdırma metodu ilə ayrılmış, təmizlənmiş və vakuumda qurudulmuşdur. Birləşmənin fərdiliyi RFA metodu ilə təsdiq edilmişdir.

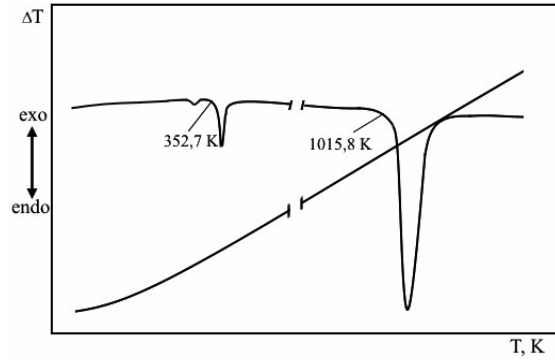
Ag_8SnSe_6 birləşməsinin stexiometrik tərkibinə uyğun olaraq əvvəlcə 40 ml 1 M AgNO_3 ($4 \cdot 10^{-2}$ mol) və 5 ml 1 M $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ məhlulları qarışdırılmışdır. Qarışıqın üzərinə stexiometrik miqdarda Na_2Se (30 ml 1 M) və NaBH_4 (5 ml 0,1 M) məhlulu əlavə edilmişdir. 50°C -də 15 dəq. müddətində qarışdırıldıqdan sonra məhlul ($\text{pH}=5-7$) avtoklava (100 ml) yerləşdirilmiş və mikrodalğalı qızdırıcıda 180°C -də 12 saat müddətində qızdırılmışdır. Reaksiya başa çatdıqdan sonra alınmış çöküntü əvvəlcə ultratəmiz su, sonra etil spirti ilə yuyulmuş və 80°C -də vakuumda qurudulmuşdur.

Alınmış Ag_8SnSe_6 birləşməsinin fərdiliyi RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2 θ , 10-80 dər.) və DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термоскан-2) metodları ilə təsdiq edilmişdir. RFA nəticəsinə əsasən, məlum olmuşdur ki, 180°C -də sintez olunmuş Ag_8SnSe_6 birləşməsi aşağıtemperaturlu modifikasiyadan ibarətdir. Onun kristal qəfəsinin parametrlərində qismən azalma müşahidə olunur: (F. qr.: $Pmn2_1$) qəf. p.: $a = 0,7829$, $b = 0,7632$, $c = 1,9351$ nm. Bunun səbəbi birləşmənin nanohissəcik halında olmasıdır.



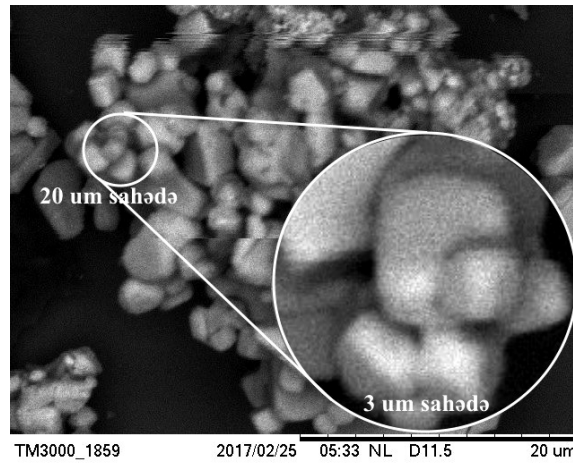
Şəkil 1. Ag_8SnSe_6 birləşməsinin difraktoqramı.

Sintez olunmuş Ag_8SnSe_6 birləşməsinin DTA əyrisində iki endotermik effekt müşahidə olunur (şəkil 2). $352,7$ K-də birləşmənin polimorf çevrilməsi, $1015,8$ K-də isə əriməsi baş verir. Birləşmənin DTA əyrisində ~ 348 K-də zəif endotermik effekt müşahidə olunur ki, bu da hissəciklər arasında kompensasiya olunmamış qüvvələrin olması ilə əlaqədardır.



Şəkil 2. Ag_8SnSe_6 birləşməsinin DTA əyrisi.

Alınmış Ag_8SnSe_6 birləşməsinin mikromorfologiyası HİTACHI TM3000 markalı mikroskopla tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, alınmış Ag_8SnSe_6 birləşməsi ölçüsü 90-280 nm olan hissəciklərdən təşkil olunub. Hissəciklərin səthi hamar və çox təmizdir. Tərkibdə amorf faza müşahidə olunmur (şəkil 3).



Şəkil 3. Ag_8SnSe_6 birləşməsinin SEM şəkli.

EHQ ölçmələri aparmaq üçün



qatılıq elementi yığılmışdır [1]. Qatılıq elementinin hazırlanması zamanı [1-3] işlərinin nəticələrindən istifadə edilmişdir. EHQ ölçmələri V7-34A markalı rəqəmli voltmetrlə, kompensasiya üsulu ilə 300-430 K temperatur intervalında aparılmışdır. Ölçmələr həm qızma, həm də soyuma zamanı həyata keçirilmişdir. Bu zaman ölçmə nəticələrindəki fərq 0,5 mV-dan az olmuşdur. Ölçmələr həm aşağıtemperaturlu (α - Ag_8SnSe_6), həm də yüksəktemperaturlu (β - Ag_8SnSe_6) modifikasiyaların davamlı olduğu temperatur sahəsində aparılmışdır.

Təyin edilmiş EHQ qiymətlərinə əsasən, EHQ–T asılılıq qrafiki qurulmuşdur. Asılılıq qrafikində bir-biri ilə müəyyən bucaq altında kəsişən iki düz xətt alınır. Bu düz xətlər arasında bucaq əmsalı müşahidə olunur. Düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi (282 mV; 352 K) Ag_8SnSe_6 birləşməsinin polimorf çevrilmə temperaturuna uyğundur. EHQ qiymətləri aşağıtemperaturlu modifikasiya üçün 278÷282 mV ($T = 300\div 352$ K), yuxarıtemperaturlu modifikasiya üçün isə 282÷293 mV ($T = 352\div 430$ K) aralığında dəyişir. EHQ–T asılılığı əsasında termodinamik parametrlər hesablanmışdır. Bunun üçün elmi ədəbiyyatda [1-3] tövsiyə olunan

$$E = a + bT \pm t \left[(S_E^2 / n) + S_b^2 \cdot (T - \bar{T})^2 \right]^{1/2}$$

xətti tənliyindən istifadə edilmişdir. Burada n – ədədi E və T qiymətləri cütlərinin sayı; S_E və S_b – müvafiq olaraq, ayrı-ayrı EHQ ölçmələrinin və b əmsalının dispersiyası; $\bar{T}$ – orta temperatur, K; t – Stüdent kriterisidir. Xüsusi kompüter proqramı (POWDER-2) vasitəsilə ən kiçik kvadratlar üsulu ilə müvafiq xətti tənliklər alınmışdır (cədvəl 1).

Cədvəl 1

(1) qatılıq elementinin EHQ-nin temperaturdan asılılıq tənlikləri

Birləşmə	Temperatur aralığı, K	$E, mV = a + bT \pm 2S_E(T)$
$\alpha\text{-Ag}_8\text{SnSe}_6$	300-352	$250,8 + 0,087T \pm 2,1 \left[\frac{0,078}{15} + 1,5 \cdot 10^{-3} (T - 326,9)^2 \right]^{1/2}$
$\beta\text{-Ag}_8\text{SnSe}_6$	352-430	$231,5 + 0,144T \pm 2 \left[\frac{0,277}{24} + 2,1 \cdot 10^{-3} (T - 395,1)^2 \right]^{1/2}$

Cədvəl 1-də verilən tənliklərdən istifadə edərək aşağıdakı ifadələr əsasında Ag_8SnSe_6 birləşməsinin hər iki modifikasiyasında gümüşün parsial termodinamik funksiyaları hesablanmışdır (cədvəl 2):

$$\Delta \bar{G}_{Ag} = -zFE; \quad \Delta \bar{H}_{Ag} = -zFa; \quad \Delta \bar{S}_{Ag} = zFb.$$

Cədvəl 2

Ag_8SnSe_6 birləşməsində gümüşün parsial molyar funksiyaları

Birləşmə	T, K	$-\Delta \bar{G}_{Ag}$	$-\Delta \bar{H}_{Ag}$	$\Delta \bar{S}_{Ag},$
		kC / mol		$C / mol \cdot K$
$\alpha\text{-Ag}_8\text{SnSe}_6$	298	$26,98 \pm 0,012$	$23,87 \pm 0,31$	$8,27 \pm 0,8$
$\beta\text{-Ag}_8\text{SnSe}_6$	403	$27,88 \pm 0,081$	$21,75 \pm 0,33$	$12,69 \pm 1,2$

Birləşmənin Gibbs sərbəst enerjisi və entalpiyası aşağıdakı bərabərliklə hesablanmışdır:

$$\Delta_f Z(\text{Ag}_8\text{SnSe}_6) = 8\Delta \bar{Z}_{Ag} + \Delta_f Z_{\text{SnSe}_2}^0 + 4\Delta_f Z_{\text{Se}}^0 \quad (1)$$

burada Z – Gibbs sərbəst enerjisi və entalpiyanın funksiyasıdır. Entropiya isə aşağıdakı bərabərlik üzrə hesablanmışdır:

$$S^0(\text{Ag}_8\text{SnSe}_6) = 8(\Delta \bar{S}_{Ag} + S_{Ag}^0) + S_{\text{SnSe}_2}^0 + 4S_{\text{Se}}^0 \quad (2)$$

(1) və (2) bərabərlikləri əsasında Ag_8SnSe_6 birləşməsinin hər iki modifikasiyası üçün integral termodinamik funksiyalar hesablanmışdır. Hesablamalarda gümüş və selenin standart entropiyalarının, həmçinin SnSe_2 birləşməsinin standart integral termodinamik funksiyalarının ədəbiyyatda verilmiş qiymətlərindən istifadə edilmişdir:

$$S_{Ag}^0 = 42,55 \pm 0,5 \text{ C / mol} \cdot K; \quad S_{\text{Se}}^0 = 42,44 \pm 0,5 \text{ C / mol} \cdot K \quad [13-16];$$

$$\Delta_f G_{\text{SnSe}_2}^0 = -119,2 \pm 2,5 \text{ kC / mol}; \quad \Delta_f H_{\text{SnSe}_2}^0 = -124,7 \pm 5,4 \text{ kC / mol};$$

$$S_{\text{SnSe}_2}^0 = 118,0 \pm 3,0 \text{ C / mol} \cdot K \quad [5].$$

Bu qiymətlər əsasında Ag_8SnSe_6 birləşməsinin hər iki modifikasiyası üçün təyin edilmiş integral termodinamik funksiyaların qiymətləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Ag₈SnSe₆ birləşməsinin integral termodinamik funksiyaları

Birləşmə	$-\Delta_f G^0$	$-\Delta_f H^0$	S^0
	kC / mol		$C / mol \cdot K$
α -Ag ₈ SnSe ₆	334,8±2,7	318,6±8,3	694,9±13,8
β -Ag ₈ SnSe ₆	340,9±3,1	301,5±11,1	738,8±15,7

Alınmış integral termodinamik funksiyaların qiymətlərində xətlərin nisbətən yüksək olmasının səbəbi onunla əlaqədardır ki, EHQ üsulu ilə Gibbs sərbəst enerjisi bir-başına, entalpiya və entropiya isə EHQ-nin temperatur asılılığının bucaq əmsalından hesablanır [1-3]. Gibbs sərbəst enerjisinin və entalpiyanın qiymətlərində ədəbiyyatda verilən qiymətlərdən [1-4, 16] cüzi çox, entropiyanın qiymətləri isə qismən azdır. Buna baxmayaraq, Ag₈SnSe₆ birləşməsinin hər iki modifikasiyası üçün təyin edilmiş integral termodinamik funksiyaların qiymətləri digər işlərin nəticələri yaxşı uyğun gəlir.

ƏDƏBİYYAT

1. Baqheri S.M., Alverdiyev İ.C., Yusibov Y.Ə., Babanlı M.B. Ag₈SnSe₆ birləşməsinin bərk elektrolitli EHQ üsulu ilə termodinamik tədqiqi // BDU-nun Xəbərləri, 2014, s. 5-12.
2. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
3. Бабанлы М.Б., Юсипов Ю.А. Электрохимические методы в термодинамике неорганических систем. Баку: Элм, 2011, 306 с.
4. Брауэр Г. Руководство по неорганическому синтезу. Т. III, Москва: Мир, 1985, 1056 с.
5. Мелех Б.Т., Степанов Н.Б., Фомина Т.А., Семенович С.А. Термодинамические свойства соединений в системе олово-селен // Ж. физ. химии, 1971, т. 45, № 8, с. 2018- 2020.
6. Морачевский А.Г., Воронин Г.Ф., Гейдерих В.А., Куценко И.Б. Электрохимические методы исследования в термодинамике металлических систем. ИЦК Академкнига, 2003, 334 с.
7. Иванов-Шниц А.К., Мурын И.В. Ионика твердого тела. Т. I, Санкт-Петербург: изд. С.-Петербург. ун-та, 2000, 616 с.
8. Эмели Дж. Элементы / Пер. с англ. Москва: Мир, 1993, 256 с.
9. Babanly M.B., Yusibov Y.A., Babaly N.B. The EMF method with solid-state electrolyte in the thermodynamyc investigation of ternary copper and silver chalcogenides // electromotive force and measurement in several system / Ed. S.Kara. Intechweb. Org., 2011, pp. 57-78.
10. Belandria E., Fernandez B.J. Temperature dependence of the optical absorption of the ternary compound Ag₂SnS₃ // Jpn. App. Phys, 2000, v. 39, p. 293-295.
11. Fujikane M., Kurosaki K., Muta H., Yamanaka S. Thermoelectric properties of Ag₈GeTe₆ // J. Alloys. Compd., 2005, № 396, p. 280-282.
12. Hull S., Berastegui P., Grippa A. Ag⁺ diffusion within the rock-salt structured superionic conductor Ag₄Sn₃S₈ // J. Phys.: Condens. Matter, 2005, v. 17, pp. 1067-1084.
13. Hofmann-Amtenbrink M. Silver-Selenium-Tin / Ternary Alloys. A Comprehensive Compendium of Evaluated Constitutional data and phase diagrams. V. 1, Stuttgart: Max Plank Int, 1992, p. 562-565.

14. Ollitrault-Fitchet R., Rivet J., Flahaut J. et.al. Description du systeme ternaire Ag-Sn-Se // J. Less-Common. Met., 1988, v. 138, pp. 241-261.
15. Gorochov O. Les composes Ag_8MX_6 ($\text{M} = \text{Si, Ge, Sn, et X} = \text{S, Se, Te}$) // Bull. Soc. Chem. Fr., 1968, pp. 2263-2275.
16. Gulay L.D., Olekseyuk I.D., Parasyuk O.V. Crystal Structure of Ag_8SnSe_6 // J. Alloys Compd. 2002, v. 339, pp. 113-117.

Горхмаз Гусейнов

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЯ Ag_8SnSe_6

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (RFA), сканирующего электронно-микроскопического (СЕМ) анализа и измерения ЭДС исследованы условия получения и термодинамические свойства соединения Ag_8SnSe_6 на основе водных растворов соединений AgNO_3 , $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ и Na_2Se гидротермальным методом. Установлено, что при добавлении стехиометрического количества раствора боргидрида натрия (NaBH_4) к смеси водного раствора в соотношении $\text{AgNO}_3:\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4:\text{Na}_2\text{Se} = 8:1:6$ ммоль при 180°C температуре получается наноразмерное (90-280 нм) соединение Ag_8SnSe_6 . По данным ДТА установлено, что температура полиморфного превращения и температура плавления наноразмерного соединения Ag_8SnSe_6 – 352,7 К и 1015,8 К, соответственно. Соединение Ag_8SnSe_6 более устойчиво в интервале $\text{pH} = 5-7$. По данным измерений ЭДС были определены интегральные термодинамические функции соединения Ag_8SnSe_6 .

Ключевые слова: халькостаннат, гидротермальный метод, селенид натрия, наночастица, микрофотография, термодинамические параметры.

Gorkhmaz Husseinov

INVESTIGATION OF PRODUCTION AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF THE Ag_8SnSe_6 COMPOUND

The production conditions and thermodynamic properties of the Ag_8SnSe_6 compound based on water solutions of AgNO_3 , $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ and Na_2Se compounds by the hydrothermal method have been studied by methods of differential thermal (DTA), X-ray phase (XRD), scanning electron microscopic (CEM) analysis and EMF measurements. It has been ascertained that at addition of a stoichiometric amount of sodium borohydride (NaBH_4) solution to a mixture of water solution in the ratio $\text{AgNO}_3:\text{Sn}(\text{CH}_3\text{COO})_4:\text{Na}_2\text{Se} = 8:1:6$ mmol at 180°C we obtain nano-scale (90-280 nm) compound of Ag_8SnSe_6 . According to DTA data, the temperatures of the polymorphic transformation and the melting point of the nano-scale compound Ag_8SnSe_6 are 352.7 K and 1015.8 K, respectively. The Ag_8SnSe_6 compound is more stable in the pH range of 5-7. From the EMF measurements have been determined integral thermodynamic functions of the Ag_8SnSe_6 compound.

Key words: chalcostannate, hydrothermal method, sodium selenide, nanoparticle, microphotography, thermodynamic parameters.

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

ГЮНЕЛЬ МАМЕДОВА

Нахчыванское Отделение

НАН Азербайджана

E-mail: gunelmamadova@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕОЛИТА НАХЧЫВАНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ИОНАМИ Co, МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

Ионообменная емкость цеолитов – один из основных параметров, характеризующих их сорбционные и технологические свойства. Максимальная ионообменная емкость соответствует полному замещению одного иона другим во всех кристаллических позициях, что соответствует максимальной сорбционной способности цеолита. Ионообменные свойства цеолитов определяются особенностями химического сродства ионов с кристаллической структурой цеолита. При этом, также как и при адсорбции молекул, необходимо соответствие размеров входных отверстий в цеолитовый каркас и замещающих ионов. Ионным обменом на цеолитах удастся выделять ионы, извлечение которых другим методом часто представляет большую сложность. Изменяя катионный состав цеолитов можно существенно повлиять на их физико-химические свойства.

Ключевые слова: ИК-спектроскопия, структура морденита, цеолит Нахчывана, природный цеолит, модифицирование, ионы Co, ионный обмен, катионзамещение.

В последние годы весьма перспективным является применение высококремнеземных цеолитов в качестве катализаторов [1], фильтров [2] в нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газовой промышленности, в медицине, в производстве строительных материалов [3], для очистки сточных и промышленных вод [4], для получения керамических матриц [5]. При этом стоит отметить, что достаточно широко используются различные методы модифицирования цеолитов с целью улучшить физико-химические свойства, например, введение катионов металлов на стадии гидротермального метода.

В настоящей работе методом ИК-спектроскопии и элементного анализа исследовалась структура цеолита Нахчывана, модифицированного ионами кобальта.

ИК-спектроскопия может дать полезную информацию о структуре и других свойствах цеолитов, а также показать, каким образом они изменяются в ходе реакции или при различных обработках. Кроме того метод позволяет идентифицировать активные центры, на которых происходит адсорбция, или каталитический процесс, изучить природу этих центров и механизм каталитических реакций [2].

Метод ИК-спектроскопии широко применяется в исследовании структур цеолитов. Он позволяет получить информацию не только о ближнем порядке и характеристиках связи, но и о дальнем порядке в кристаллических твердых телах, взаимодействия в решетке, электростатических и других эффектах. Все это характеризует ИК-спектроскопию как эффективный и достаточно быстрый метод исследования структур цеолитов [6]. При изучении ИК-спектра в области колебания кристаллического каркаса можно получить данные о строении цеолитного

каркаса, в частности, о типе кристаллической решетки, соотношении $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, о природе и локализации катионов, также об изменениях структуры в результате термической и химической, например, кислотной обработки, о природе поверхностных структурных групп, которые часто являются адсорбционными и каталитически активными центрами.

Каждый цеолит дает типичный ИК-спектр. При этом в спектрах цеолитов с одинаковым типом структуры, принадлежащих к одной структурной группе и содержащих одни и те же структурные элементы, наблюдаются характерные особенности.

Метод ИК-спектроскопии для исследования цеолитов различной кристаллической структуры впервые был применен в работах Киселева и др. [7].

Катион-замещенная форма природного цеолита была получена [8-10] многократным ионным обменом из 0,1 N раствора азотно-кислого кобальта (II) при pH среды ≈ 6 , комнатной температуре и механическом перемешивании. Соотношение цеолит : раствор соли было равным 1:10. По окончании ионного обмена цеолиты промывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на анион соли и высушивали на воздухе при 373-393 К. Исходная масса навески цеолита во всех экспериментах составляла 10 г.

Идентификация цеолитовой фазы проводилась методом ИК-спектроскопического анализа. Этим методом исследовалась структура природного цеолита и полученного на основе его модифицирования Со-замещенного цеолита. ИК-спектроскопические исследования проводились на ИК-спектрометре «Nicolette IS-10» в диапазоне частот $400-4000\text{ см}^{-1}$. 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 толщиной 1 мм. Таблетку прижимали двумя рампами и помещали на место измерительной кюветы. Вторая кювета (сравнения) оставалась свободной, т.е. образцом сравнения служил воздух. Съемка проводилась в автоматическом режиме.

ИК-спектр природного образца цеолита Нахчывана и модифицированного катионами кобальта представлена на рисунке 1.

Основываясь на данных [11-14], можно заключить, что полосы поглощения в диапазоне частот $250-1400\text{ см}^{-1}$ соответствуют основным колебаниям алюмокремниевых тетраэдров каркасной структуры цеолитов.

Наблюдаемые полосы поглощения отнесены к двум типам колебаний:

- 1 – колебания, характеризующие первичные структурные единицы – TO_4 , где Т – катионы Si^{4+} , Al^{3+} ;
- 2 – колебания TO_4 -тетраэдров по внешним связям.

Второй тип колебаний зависит от характера сочленения тетраэдров во вторичные структурные единицы и особенностей полостей цеолитов.

Наиболее интенсивная полоса поглощения наблюдается при $1058,13\text{ см}^{-1}$ и отвечает колебанию связи Si-O-Si .

Цеолиты имеют полосу поглощения в области $550-560\text{ см}^{-1}$, относящуюся к колебаниям по внешним связям тетраэдров $[\text{SiO}_4]$ и $[\text{AlO}_4]$ каркаса, обусловленную присутствием сдвоенных четырех-, пяти- и шестичленных колец и определяющую структуру цеолита. Полоса поглощения при $797,53\text{ см}^{-1}$ связана с валентными колебаниями связи Al-O , а при $463,23\text{ см}^{-1}$ – с деформационными колебаниями Al-O_4 .

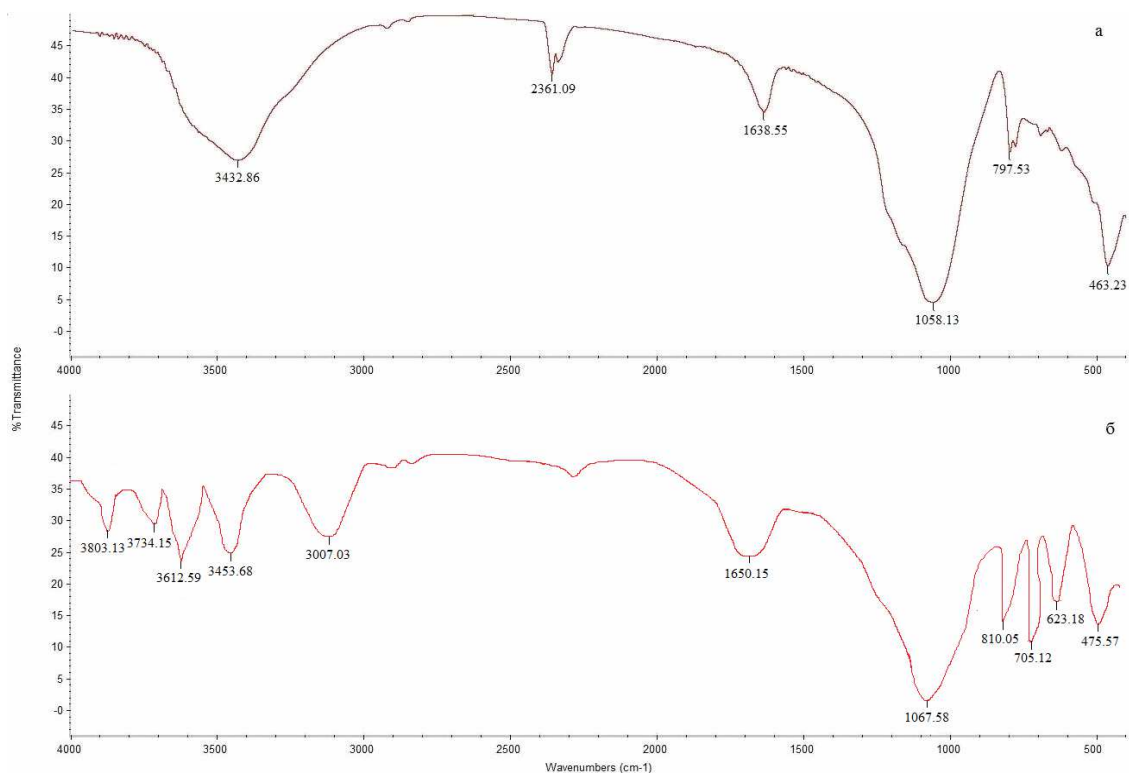


Рис. 1. ИК-спектр природного морденита (а) и Со-замещенного образца (б).

С наличием цеолитной воды связаны полосы поглощения в диапазоне $3100\text{--}3700\text{ см}^{-1}$, при $1638,55\text{ см}^{-1}$ – полоса деформационных колебаний молекул воды. Увеличение интенсивности этих колебаний свидетельствует повышению содержания цеолита в породе. Полосы поглощения в интервале $2100\text{--}2500\text{ см}^{-1}$ объясняются присутствием карбонатов кальция и натрия.

Отсутствие полосы поглощения при 960 см^{-1} свидетельствует о высокой кристалличности и отсутствии в составе всех цеолитов примеси аморфной фазы.

Отсутствие полосы поглощения в области $3720\text{--}3740\text{ см}^{-1}$, соответствующей аморфной SiO_2 , также указывает на высокую кристалличность и фазовую чистоту всех образцов.

Следует иметь в виду, что точное значение частоты, где поглощает та или иная группа, зависит от окружения данной группы и её физического состояния.

Первый тип колебаний, характеризующий первичные структурные единицы (тетраэдры Al и Si), относится к полосам в областях $950\text{--}1250\text{ см}^{-1}$ и $400\text{--}500\text{ см}^{-1}$. Сильная полоса поглощения в области $950\text{--}1250\text{ см}^{-1}$ обусловлена валентными колебаниями внутри тетраэдров ($1058,13$ и $1067,58\text{ см}^{-1}$). Колебания в области $450\text{--}650\text{ см}^{-1}$ характерны для связей между Al–O–Si. Это определяет топологию вторичных структурных единиц и структуру цеолита. Известно, что валентные колебания Si–O и Al–O в тетраэдрах отвечают полосам поглощения в области $650\text{--}820\text{ см}^{-1}$. Положение этих полос зависит от отношения Si/Al в каркасе цеолита. Смещение полос в область низких частот происходит при увеличении содержания тетраэдрически координированных катионов алюминия. В ИК-спектре полученного Со-замещенного образца четко выражены полосы при $705,12$ и $810,05\text{ см}^{-1}$, которые относятся к валентным колебаниям тетраэдров. Полосы поглощения при

1638,55 см⁻¹ относятся к деформационным колебаниям молекул воды. При модификации исходного образца катионами Со данная полоса смещается в область более высоких частот на 20 см⁻¹ (1650,15 см⁻¹) и, в общем, не зависит от концентрации введенного катиона. Для образцов, модифицированных кобальтом, полосы при 3007,03, 3453,68, 3612,59 и 3803,13 см⁻¹ обусловлены наличием водородосвязанного состояния гидроксильных групп Со(ОН)₂. Полоса поглощения при 3734,15 см⁻¹ соответствует аморфной SiO₂, то есть после катинообработки в образце образуется аморфный диоксид кремния. При увеличении концентрации кобальта полоса смещается в область более низких частот, что можно объяснить ослаблением гидроксильных связей. Полоса поглощения при 2361,09 см⁻¹, характерная для исходного не модифицированного цеолита, объясняется наличием остатков структурообразующей органической добавки. Для Со-цеолита данная полоса отсутствует. Это объясняется прокаливанием (при 300-400°C) исходных образцов перед введением катиона. Пик при 2361,09 см⁻¹ отнесен к присутствию в полостях цеолита карбонатов.

Элементный анализ был проведен на анализаторе Launch of Triton XL ditution refrigerator – Oxford instrument.

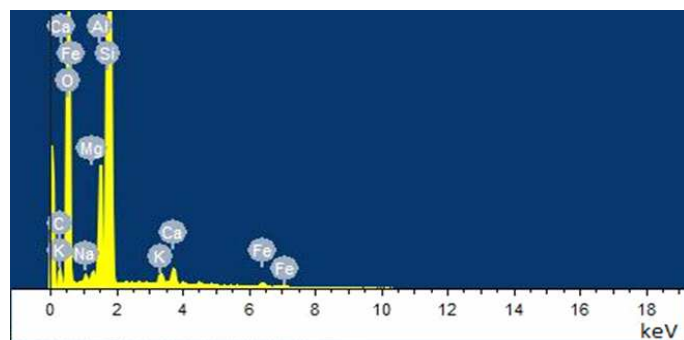
Элементным анализом также установлено, что произошел ионный обмен. На рисунке 2 и в таблицах 1 и 2 представлены результаты элементного анализа. Как видно из таблицы 2, катионы кобальта вошли в состав исходного образца в виде оксида, и процентное содержание его составляет 7,85%.

Согласно экспериментам, ионный обмен исходных катионов на катионы кобальта не оказывает влияние на термическую стабильность цеолита Нахчывана. Как известно из наших исследований, структура цеолита Нахчывана стабильна до 960°C. Ионный обмен на катионы кобальта не оказывает влияния на термическую устойчивость, то есть природный образец после ионного обмена также стабилен до 960°C. Но нами установлено, что ионный обмен исходных катионов на катионы кобальта повлиял на объем пор природного образца, что может оказать серьезное влияние на его адсорбционные и каталитические свойства.

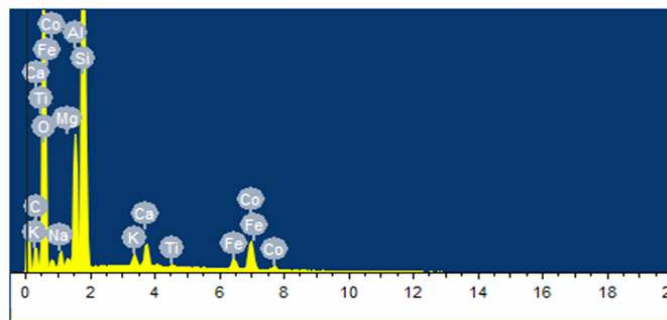
Таблица 1

Процентное содержание оксидов и элементов в составе природного образца Нахчывана

Элемент	Вес. %	Атом. %	Количество оксидов %	Формула
Na	0,42	0,37	0,56	Na ₂ O
Mg	0,38	0,32	0,63	MgO
Al	4,49	3,38	8,48	Al ₂ O ₃
Si	40,53	29,33	86,71	SiO ₂
K	0,75	0,39	0,90	K ₂ O
Ca	1,14	0,58	1,59	CaO
Fe	0,87	0,32	1,12	FeO
O	51,42	65,32		
Итог	100,00			



а



б

Рис. 2. Элементный состав исходного образца (а) и модифицированного катионами кобальта (б).

Таблица 2

Процентное содержание оксидов и элементов входящих в состав модифицированного катионами кобальта исходного образца

Элемент	Вес. %	Атом. %	Количество оксидов %	Формула
Co	6,45	1,32	7,85	CoO
Na	0,83	0,46	0,47	Na ₂ O
Mg	0,37	0,32	0,61	MgO
Al	6,60	5,10	11,48	Al ₂ O ₃
Si	33,42	26,27	73,78	SiO ₂
K	0,66	0,35	0,80	K ₂ O
Ca	0,23	0,54	0,72	CaO
Ti	0,16	0,07	0,27	TiO ₂
Fe	1,03	0,39	1,33	FeO
O	49,11	63,94		
Итого	100,00			

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахалбедашвили Л.Г. Каталитические и ионообменные свойства модифицированных цеолитов и сверхпроводящих купратов: дисс. ...док. хим. наук. Тбилиси, 2006, 194 с.
2. Махаметханов Р.А. Разработка новых методов синтеза, исследование физико-химических и каталитических свойств цеолита типа морденита: дисс. ...канд. хим. наук. Уфа, 2001, 102 с.
3. Помазкина О.И., Филатова Е.Г., Пожидаев Ю.Н. Адсорбция катионов никеля (II) природными цеолитами // Физикохимия поверхности и защита материалов, 2014, т. 50, № 3, с. 262-267.

4. Горшунова К.К. Катионообменные формы оффретита. Синтез и свойства: дисс. ...канд. хим. наук. Уфа, 2015, 109 с.
5. Абдулина С.А., Саденова М.А., Сапаргалиев Е.М., Утегенова М.Е. Особенности минерального состава цеолита тайжугенского месторождения // Вестник Казахского государственного технического университета, 2014, № 2, с. 48-60.
6. Агапьятова О.А., Ванина Е.А., Астапова Е.С., Богун С.В. Исследование цепочечных силикатов и слоистых алюмосиликатов методом ИК-спектроскопии / Материалы III региональной научной конференции «Физика: фундаментальные и прикладные исследования, образование». Благовещенск, 2002, с. 115-116.
7. Киселев А.В., Лыгин В.И. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. Москва: Мир, 1966, 459 с.
8. Альтшулер Г.Н. Катионный обмен на гейландите // Ж. физ. хим. 1997, т. 71, № 2, с. 334-336.
9. Белова Т.П. Адсорбция марганца и свинца натуральным цеолитом из водных растворов // Сорбционные и хроматографические процессы, 2015, № 15 (5), с. 630-635.
10. Белова Т.П., Гавриленко Ю.С., Ершова Л.С. Адсорбция меди, никеля, кобальта и железа натуральным цеолитом из водных растворов в динамическом режиме // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2014, № 52, стр. 300-307.
11. Дампилова Б.В. Сорбция ионов лантана природными цеолитами. Авт. дисс. ... канд. хим. наук. Иркутск, 2012, 21 с.
12. Кулиева Т.З., Чырагов М.И., Ахундов Ч.Г. Рентгенографическое и спектральное исследование природного цеолита // Новости БУ, № 2, 2014, с. 147-152.
13. Сереткин Ю.В., Бакакин В.В., Белицкий И.А. Кристаллическая структура Mg-замещенного шабазита // Журн. структ. химии, 2005, т. 46, № 4, с. 674-680.
14. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Москва: Мир, 1991, 535 с.

Günəl Məmmədova

Co İONLARI İLƏ MODİFİKASIYA OLUNMUŞ NAXÇIVAN SEOLİTİNİN İQ-SPEKTROSKOPİYA METODU İLƏ TƏDQIQI

Məqalədə Co ionları ilə modifikasiya olunmuş Naxçıvan seolitinin İQ-spektroskopiya metodu ilə tədqiqindən bəhs olunur. İstənilən seolitın kation tərkibini dəyişməklə onun adsorbsiya və katalitik xüsusiyyətlərinə təsir göstərmək olar. İQ-spektroskopiya metodu seolitlərin quruluşunun tədqiqində geniş tətbiq olunur. Bu metod kristalda qəfəs daxilində gedən qarşılıqlı təsirin, elektrostatik və digər effektlərin, rabitələrin xarakterini, təbiətini öyrənməyə imkan yaradır. Kristal karkasın rəqs sahəsində olan İQ-spektrini tədqiq edərkən seolit karkası və kristal qəfəsin quruluşu, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ nisbəti, kationların təbiəti və lokallaşma yeri, termiki və kimyəvi təsir nəticəsində quruluşun dəyişməsi haqqında məlumatlar almaq olar. İQ-spektroskopiya nəticələri göstərmişdir ki, ion-mübadilə prosesi baş verir və element analizinə əsasən demək olar ki, Co ionları oksid şəklində (CoO) tərkibə daxil olur. Oksid miqdarı 7,85% təşkil edir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyənlanmışdır ki, Co ionları ilə modifikasiya olunmuş təbii seolit termiki davamlılığı dəyişmir, yəni nümunə 960°C dağılmağa məruz qalır. Lakin modifika-

siya məsamələrin həcminə təsir göstərir və bu da onların adsorbsiya və katalitik xassələrinə müsbət təsir göstərir.

Açar sözlər: *İQ-spektroskopiya, mordenitin quruluşu, Naxçıvan seoliti, təbii seolit, modifikasiya, Co ionları, ion-mübadilə, kation-mübadilə.*

Gunel Mammadova

INVESTIGATION OF THE NAKHCHIVAN ZEOLITE MODIFIED BY IONS OF Co BY IR-SPECTROSCOPY METHOD

The paper reports on the IR-spectroscopy study of the Nakhchivan zeolite modified by Co-ions. Adsorptive and catalytic properties of any zeolite can be affected by changing the cation composition. The IR spectroscopy method is widely used to study the structure of zeolites. This method makes it possible to study the mutual influence occurring within the crystal lattice, electrostatic and other effects, the character and nature of bonds. When studying the IR-spectrum in the vibration region of the crystalline framework, it is possible to obtain data on the zeolite framework and crystal lattice structure, the $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ratio, the nature and location of cations, and structural changes resulting from thermal and chemical treatments. The results of IR spectroscopy have shown that the ion exchange process is taking place, and it can be said based on the element analysis that the Co-ions are included in the composition as oxide (CoO). The amount of oxide is 7.85%. As a result of the studies carried out, it has been determined that the thermal stability of the natural zeolite modified by Co-ions does not change, that is, the sample undergoes destruction at 960°C. But the modification affects the pore size that positively affects the adsorptive and catalytic properties of the zeolite.

Key words: *IR-spectroscopy, mordenite structure, Nakhchivan zeolite, natural zeolite, modification, Co-ions, ion exchange, cation substitution.*

(Представлено доктором химических наук Байрамом Рзаевым)

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

DƏMİR NİTRATLA NATRIUM TİOİNDATDAN SU MÜHİTİNDƏ DƏMİR TİOİNDATIN ALINMA ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Dəmir nitratla NaInS_2 -nin qarşılıqlı təsirindən FeIn_2S_4 tərkibli birləşmənin su mühitində alınma şəraiti, çöküntülərin çökmə və süzülmə sürətləri öyrənilmiş, suda həllolma qabiliyyəti təyin edilmiş, müxtəlif turşu və natrium hidroksid məhlullarına qarşı münasibətləri araşdırılmışdır. Çöküntünün tərkib analizinə görə kimyəvi formulu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *çökdürmə, su mühiti, dəmir tioindat, süzülmə sürəti, kimyəvi analiz.*

Messabauer spektroskopiya metodu ilə MgAl_2S_4 tip quruluşa malik yeni polimorf birləşmə $\text{FeIn}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ -nin messabauer spektrləri və maqnit xassələri tədqiq olunmuşdur [1]. Birləşmə 1123 K temperaturda faza keçidinə məruz qalır və $\alpha\text{-FeGa}_2\text{S}_4$ quruluşundan MgAl_2S_4 tip quruluşa keçir. Birləşmə yüksək temperaturlu fazada aşağı sahədə $T_1 = 12.5$ K-də pik verir. $Zv = 6.5 \pm 1.0$ -ə bərabər olan kritik eksponenti göstərir ki, sistem üçölçülü qısaqasılmalı İzinq modeli ilə yazıla bilər.

İşdə [2] diferensial termiki analiz (DTA), rentgenfaza analizi (RFA) üsulları və mikrobərkliyin ölçülməsi ilə $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-FeS}_2$ və $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-In}$ sistemində fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakteri öyrənilmiş və onların faza diaqramları qurulmuşdur. Hər iki kəsik monotektikal evtektik tiplidir və evtektika indium tərəfdən cırılmışdır.

Müəlliflər [3] FeIn_2S_4 yarımkeçirici birləşməsində elektrik keçiriciliyin temperatur asılılığı və müxtəlif şəraitdə volt-ampere xarakteristikasını (VAX) öyrənmişlər. VAX-ın qeyri-xətti alınmasının səbəbi fəzavi yükün məhdudluğu ilə, mənfəi diferensial müqavimətin mexanizmi isə istiliyin təsiri ilə izah edilmişdir.

Kubik quruluşlu şpineləoxşar MnIn_2S_4 birləşməsinin 297-573 K temperaturda genişlənmə xarakteri rentgenoqrafik (poroşok metodu) işlənmişdir [4]. Xətti asılılıqdan az kənara çıxma müşahidə edilmişdir. Xətti genişlənmə əmsalının orta qiyməti $11.87 \cdot 10^{-6}$ -ya bərabər olmuşdur. Müxtəlif stexiometriyaya malik müxtəlif yarımkeçirici materialların quruluş xüsusiyyətlərinin kristallokimyəvi analizi nəticəsində $(\text{Ga}_1\text{In})_2\text{S}_3\text{-Fe}$ sistemində yeni maqnit yarımkeçiricilərin alınma mümkünlüyü proqnozlaşdırılmışdır. Qarşılıqlı təsir nəticəsində sistemdə iki tip birləşmələr: $(\text{In}_1\text{Ga})_{1+x}\text{Fe}_{1-x}\text{S}_3$ tiptə şpinel quruluşlu kubik fəzalı və $\text{Ca}_{1-x}\text{In}_{1-x}\text{Fe}_x\text{S}_3$ tipli qeyri-müəyyən rombik quruluşlu dördlü birləşmələr alınmışdır.

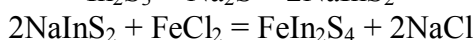
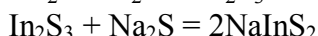
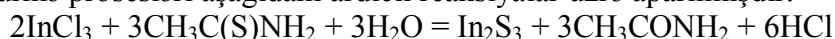
Təcrübi hissə. İşdə əsas məsələ indium(III)xlorid məhlulundan indiumu tioasetamidə indium(III)sulfid şəklində çökdürərək ona natrium sulfidlə təsir edib natrium tioindat NaInS_2 almaq və onun da dəmir(II)xloridlə qarşılıqlı təsirindən dəmir(II)tioindatın (FeIn_2S_4) alınmasıdır.

İkivalentli dəmir duzu kimi dəmirin davamlı birləşməsindən – ammonium dəmir sulfat ikiqat duzundan (Mor duzundan) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ istifadə etdikdə qənaət-

bəxş nəticələr alınmadığından aşağıdakı qaydada dəmir(II)xlorid hazırlanmışdır.

$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ reaktivinin hazırlanması. Reaktiv dəmiri xlorid turşusunda həll etməklə alınır. Çini kasaya 90 ml su və 135 ml xlorid turşusu ($d = 1.19$) tökülür. Tədricən 50 q dəmir yonqarı əlavə edilir. Məhlul soyuduqdan sonra süzülür. Süzüntü məhlul üzərində örtük əmələ gələndə qədər buxarlandırılır, dəmiri oksidləşmədən qorumaq üçün içərisinə səthi təmizlənmiş dəmir parçası atılır. İsti məhlul şüşə pambıqdan süzülür, soyudulur. Bir neçə saatdan sonra çökmüş kristallar $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Büxner qıfından süzülür, nazik təbəqə şəklində yayılaraq 323 K temperaturu olan quruducu şafda 10-15 dəqiqə müddətinə qurudulur. Reaktiv bankaya tökülüb ağzı kip bağlanır [5]. Alınmış dəmir(II)-xloriddən məhlul hazırlanmış və həcmi bixromat metodu ilə titri təyin edilmişdir.

Çökdürmə prosesləri aşağıdakı ardıcıl reaksiyalar üzrə aparılmışdır:



Müzakirə və nəticələr. 10 ml 0.1 M InCl_3 məhlulu götürüb 100 ml-lik stəkana tökülür. Üzərinə 15 ml 0.1 M tioasetamid məhlulu əlavə edib distillə suyu ilə 70 ml-ə çatdırılır. Qarışıq qaynayana qədər qızdırılır. Alınmış indium(III)sulfid süzgəç kağızından süzülür, distillə suyu ilə yuyulur və çökdürmə stəkanına qaytarılır. Çöküntünün üzərinə 20 ml su əlavə edib maqnit qarışdırıcısı ilə qarışdırmaqla büretdən In_2S_3 həllolana qədər natrium sulfid məhlulu əlavə edilir. Sonra məhluldan karbon qazı buraxmaqla dəmir(II)xloridlə təsir edilir. İlk damladan dəmir(II)tioindatın qəhvəyi çöküntüsü alınır. Bütün təcrübələrin sonunda mühitin pH-ı ~ 3 olmuşdur. Alınmış çöküntülər şüşə süzgəcdən süzülür, distillə suyu ilə yaxşı yuyulur və quruducu şafda 383 K-də sabit kütləyə gətirilir. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1

FeIn_2S_4 -ün çökdürülməsi nəticələri

0,1M InCl_3 , ml	0.1 M In_2S_3 , qr	Alınmışdır FeIn_2S_4	
		q	%
5,0	0,0815	0,1032	99,72
5,0	—	0,1033	99,85
5,0	—	0,1034	99,90
5,0	—	0,1034	99,90

Cədvəldəki rəqəmlərdən görünür ki, dəmir(II)tioindat məhluldan praktiki tam çökərək ayrılmışdır.

Sonrakı seriya təcrübələrdə çökdürmə müxtəlif pH-larda aparılmışdır. Dəmir(II) ionları 1 M qatılıqda olduqda $\text{pH} = 6-5$ -də, 0,01 M-da isə $\text{pH} = 7-5$ -də çökməyə başlayır. Ona görə də mühitin pH-ı 6-5-ə qədər olduqda tam çökdürmə aparmaq olar. Bütün təcrübələrdə dəmir(II)xloridin artığından istifadə olunmuşdur. Müxtəlif pH-larda aparılmış təcrübələrin nəticələri cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

Mühitin pH-nın FeIn_2S_4 -ün tam çökməsinə təsiri

0,1 M InCl_3 , ml	In_2S_3 , q	In:Fe	Mühitin pH-ı	Alınmışdır FeIn_2S_4	
				q	%
10	0,1630	1:1,1	2	0,1548	99,70
—	—	1:1.2	4	0,1550	99,82
—	—	1:1.3	5	0,1552	99,91
—	—	1:1.4	6	0,1551	99,85

Cədvəldəki nəticələrdən görünür ki, dəmir(II)tioindatın tam çökməsinə pH-ın 2-6 həddində təsiri yoxdur. Eyni zamanda FeCl_2 -nin artığı da çökmədə mürəkkəbləşməyə yəratmır.

0,3872 q sabit kütləyə gətirilmiş FeIn_2S_4 1:1 durulaşdırılmış nitrat turşusu ilə parçalanır. Parçalanmadan alınan duzlar qarışığı məhluldan ayrılana qədər buxarlandırılır. Qalıqda kükürdün varlığı müşahidə olunarsa az miqdarda qatı nitrat turşusu əlavə edib buxarlanma təkrar etdirilir. Dəmir(III) ionları pH 2.5-3-də çökdürülür. Qalan işlər məlum metodika üzrə yerinə yetirilir. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -ün süzüntüsündə mühitin pH-ı ammonium hidroksidlə 6-ya qədər qaldırılaraq indium $\text{In}(\text{OH})_3$ şəklində çökdürülür, süzgəc kağızından süzülür, 673 K-də közərdilərək çəkilir. Kükürd ana məhluldan barium xloridlə BaSO_4 formada çökdürülərək təyin edilir. Nəticələr cədvəl 3-də verilir.

Cədvəl 3

Dəmir(II)tioindatın tərkib analizi

Nümunə, q	Tərkibdə, %					
	Fe		In		S	
	prak.	nəzəri	prak.	nəzəri	prak.	nəzəri
0.3872	13.48	13.50	55.52	55.50	31.02	31.09

Dəmir(II)tioindatın kimyəvi analizi də onun sadə formulunun FeIn_2S_4 -dən ibarət olduğunu göstərmişdir.

Dəmir tioindatın suda, mineral turşularda və natrium hidroksiddə həllolması öyrənilmişdir. Nəticələr cədvəl 4-də verilir.

Cədvəl 4

Mineral turşuların və NaOH-ın FeIn_2S_4 -ün həllolmasına təsiri

Suda həllolma qab.,mol/l	Birləşmənin həllolma hasili	HCl 3M-da həllolma,mol/l	H_2SO_4 2M-da həllolma,mol/l	HNO_3 2M-da həllolma,mol/l	NaOH 2 M -da həllolma,mol/l
$3 \cdot 10^{-6}$	$1.08 \cdot 10^{-16}$	$1.1 \cdot 10^{-5}$	$1.12 \cdot 10^{-4}$	$3.4 \cdot 10^{-4}$	$1.7 \cdot 10^{-3}$

Cədvəldən göründüyü kimi FeIn_2S_4 3 M xlorid turşusuna qarşı davamlı olub, o biri turşularda və natrium hidroksiddə nisbətən həll olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Goya G.F., Memo A., Haeuseler H.J. Magnetik and Messabauer study of the novel $\text{FeIn}_2\text{S}_2\text{Se}_2$ layered compound // Solid State chem., 2002, v. 164, № 2, p. 326-331.
2. Аллазов М.Р. Фазовые диаграммы системы $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{--FeS}_2$ и $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{--In}$ // BDU-nun Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2004, № 1, c. 18-21.
3. Нифтиев Н.Н., Алиджанов М.А., Тагиев О.Б., Мурадов М.Б. Электрохимические свойства FeIn_2S_4 // Укр. физ. ж., 2002, 47, № 11, с. 1054-1056.
4. Bhaskoro Sastry V., Appa Roo B., Mohon Roo P.V. Variation of lattice parameter and coefficient of thermal expansion of MnIn_2S_4 at elevated temperatures // J.Mater. Sci. Zelt, 1987, v. 6, № 4, p. 489-190.
5. Карякин Ю.В., Ангелов И.И. Чистые химические вещества. Москва: Химия, 1974, 407 с.

Алия Рзаева

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ТИОИНДАТА ЖЕЛЕЗА ИЗ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА И ТИОИНДАТА НАТРИЯ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Изучены условия получения соединения состава FeIn_2Se взаимодействием NaInS_2 с нитратом железа в водной среде; определены: скорость осаждения осадка, скорость фильтрации, растворимость в воде, изучено взаимодействие с растворами различных кислот и гидроокиси натрия. По анализу компонентов осадка выявлена формула соединения.

Ключевые слова: *осаждение, водный раствор, тиюиндат железа, скорость фильтрации, химический анализ.*

Aliya Rzayeva

STUDY OF OBTAINING CONDITIONS FOR IRON THIOINDATE FROM IRON CHLORIDE AND SODIUM THIOINDATE IN WATER MEDIUM

The conditions for obtaining a compound of the FeIn_2Se composition by the interaction of NaInS_2 with iron nitrate in water medium have been studied; rate of setting, filtration rate, solubility in water are ascertained; interaction with various acid solutions and sodium hydroxide is studied. The formula of this compound has been revealed by analysis of precipitate components.

Key words: *precipitation, water solution, iron thioindate, filtration rate, chemical analysis.*

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

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

METAL İONLARI İLƏ İŞLƏNMİŞ KOMPLEKSƏMƏLƏGƏTİRİCİ İONİTLƏRİN DESORBSİYA REJİMİ, ONLARIN REGENERASİYASI

Zn^{2+} və Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş ionitlərin desorbsiyası (regenerasiyası) 2,5 mol/l nitrat turşusu məhlulları ilə öyrənilmiş, udulan ionların 95%-ə qədərinin elyuata keçdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Dowex M-4195 nisbətən mexaniki davamlı olduğundan onunla 10-12 sikl, Diaion CR-11 ilə maksimum 7-8 sikl təcrübə aparmaq mümkün olur. Desorbsiya zamanı ionitlər həm kimyəvi, həm də mexaniki təsirlərə məruz qaldıqlarından xeyli xırdalanırlar. Bu isə həm onların sorbsiya tutumlarına, həm də hidrodinamik xassələrinə ciddi təsir göstərir. Bu səbəbdən də desorbsiya ilə bağlı araşdırmalarımız əsasən 5-6 təcrübə ilə yekunlaşmışdır.

Açar sözlər: Diaion CR-11, Dowex M-4195 ionitləri, Zn^{2+} , Pb^{2+} ionları, desorbsiya, regenerasiya.

Sorbsiya proseslərinin iqtisadi baxımdan səmərəliliyi metal ionları ilə işlənmiş ionitlərin desorbsiyası və ionitlərin tam regenerasiyası ilə bağlı olduğundan, sonda bu proseslərin öyrənilməsi həm nəzərdə tutulan məsələnin iqtisadi əsaslandırılmasını, həm də ionitlərin yenidən istifadəsinin mümkünlüyünü şərtləndirir. İonitlərin sonradan istifadəsi üçün onların desorbsiya rejimlərinin gerçəkləşdirilməsi üçün ədəbiyyatda kifayət qədər məlumatlar mövcuddur [2, 3, 4, 6]. Kationitlərin desorbsiyasında, adətən uyğun turşulardan, anionitlərin desorbsiyasında isə qələvilərdən istifadə olunur. Desorbsiyanı xarakterizə edən desorbsiya əyrilərinin görünüşü və forması ionit fazasından nəzərdə tutulan ionun yuyulması haqda əvvəlcədən maraqlı rəy formalaşdırmağa imkan verir. Süzüntüyə keçən ionun miqdarı (ordinat oxunda) – desorbsiya üçün istifadə olunan reagentin həcmi (absis) koordinat sistemlərində qurulmuş asılılıqlarda əyrilərin görüntüsünə əsasən desorbsiyanın effektivliyi haqda mühakimə yürədülür. Belə ki, desorbentin ilk porsiyalarından etibarən kəskin və çox nazik piklə xarakterizə olunan əyrilərdə bu prosesin çox effektiv, əksinə yaygın parabolik əyri ilə xarakterizə olunan asılılıqlarda isə heç də arzuolunan prosesin getmədiyi anlaşılr. Desorbsiya proseslərini həm statik, həm də dinamik şəraitdə aparmaq mümkün olsa da, istər daha etibarlı nəticələr almaq, istərsə də işlənmiş ioniti daha təmiz şəkildə əvvəlki vəziyyətinə qaytarmaq baxımından dinamikada aparılan proseslərə daha çox üstünlük verilir.

Qüvvətli mineral turşuların (HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , $HClO_4$), hidrogen peroksidin, oksalat turşusunun müxtəlif xarakterli ionitlərdən metal kationlarını fərqli desorbsiya dərəcələri ilə sıxışdırıb çıxardığı məlumdur [5, 7, 10].

Qurğuşun (II) ionları ilə işlənmiş ionitlərin desorbsiyası üçün xlorid turşusu ilə əlverişli olmadığından (çünki xlorid turşusu ilə desorbsiya zamanı yaranan $PbCl_2$ çöküntüsü ionitlər arasındakı boşluqları doldurmaqla həm mənfi hidrodinamik effekt yaratmaqla desorbentin axın sürətinə, həm də ümumən desorbsiya prosesinin ümumi mənzərəsinin pozulmasına gətirib çıxarır), desorbent qismində nitrat turşusu seçilmişdir.

Ədəbiyyatdan məlumdur ki, bu turşudan istifadə etdikdə oksidləşmə-reduksiya prosesləri baş verməsin deyə, onun qatılığına xüsusi diqqət yetirilməlidir. Proseslər otaq şəraitində aparıldığından, temperaturun ciddi təsiri olmayacağı fikrinə üstünlük verdik. Sink ionları ilə işlənmiş Diaion CR-11-in desorbsiyası üçün isə 1-2 mol/l qatılıqlı HCl məhlulundan, Dowex M-4195-inki üçün isə eyni qatılıqlı sulfat turşusundan istifadə olunmuşdur (bu ionit sənayedə də sulfat formada buraxıldığından, əlavə prosedurlardan istifadəni əvvəlcədən önləmək məqsədi ilə desorbsiya sulfat turşusu ilə aparılır). Desorbsiya təcrübələrini aparmaq üçün ionitlər əvvəlcədən 1,00 qMe/l qatılıqlı uyğun metal duzlarının məhlulları ilə doydurulmuş, ionit təbəqəsi duz fonundan təmizlənməsi üçün distillə suyu ilə bir neçə dəfə yuyulmuşdur.

Optimal desorbsiya şəraiti kimi – ionitlərin tam regenerasiyası və yuyulmaların sayı seçilmişdir. Bu məqsədlə əvvəlcə 1 mol/l qatılıqlı, sonra isə 2 mol/l qatılıqlı elyuent məhlullarından istifadə olunmuş, süzüntüyə keçən sink və qurğusun ionlarının miqdarı həm kompleksonometrik [11], həm də atom-absorbsion spektroskopiya metodu ilə təyin edilmişlər. Təcrübədə alınan dinamik desorbsiya əyriləri $C_t = \varphi(t)$ koordinat sistemlərində qurulmuş (C_t – nəzərdə tutulan komponentin t zaman anına uyğun kolonkadan çıxış anında qatılığı), hər eksperimental nöqtədə desorbsiya dərəcəsinin qiyməti – $F = (\Sigma C_t \cdot V_i) / TDST \cdot q$ (1) formulu ilə hesablanmışdır [8]. Bu formuldakı C_t – kolonkadan çıxışdakı V_i nümunəsindəki metal ionunun qatılığını, mq/ml; V_i – nümunənin həcmi, ml; TDST – ionitin tam dinamik sorbsiya tutumunu; q – təcrübə üçün götürülmüş ionitin miqdarını, q – göstərir. Desorbsiyanın dinamik əyrilərini hesablamaq məqsədilə ölçüsüz təyinedici parametr kimi $V_{tay} = t \cdot W / V_{ionit}$ formulundan istifadə olunmuşdur. Bu formuldakı W – kolonkadan buraxılan məhlulun həcmi axın sürətini, ml/dəq; V_{ionit} isə kolonkaya doldurulan ionitin həcmi; t – müəyyən həcm məhlulun buraxılmasına sərf olunan zamanı göstərir. V_{tay} – kəmiyyəti kolonkadan buraxılan məhlulun həcmi axın sürətinin ionitin həcminə olan nisbətini göstərir. Bu parametr eyni zamanda desorbsiya prosesləri üçün çox vacib miqdarı göstərici olub, $V_{tay} > 4-5$ olduqda, desorbsiya prosesinin effektiv hesab etmək olmaz.

$F = \varphi(V_{tay})$ əyrilərinin $\ln(1-F) = \varphi(V_{tay})$ koordinatlarında analizi göstərir ki, təcrübədən alınan nəticələr F -in 0,95 qiymətinə qədər koordinat başlanğıcından çıxan düz xətt asılılığına tabe olur. Göstərilən formullarla alınan nəticələr eksperiment məlumatlarının tətbiq olunan riyazi asılılıqlarla adekvat yazılması seçilən yanaşmanın doğruluğunu təsdiq edir.

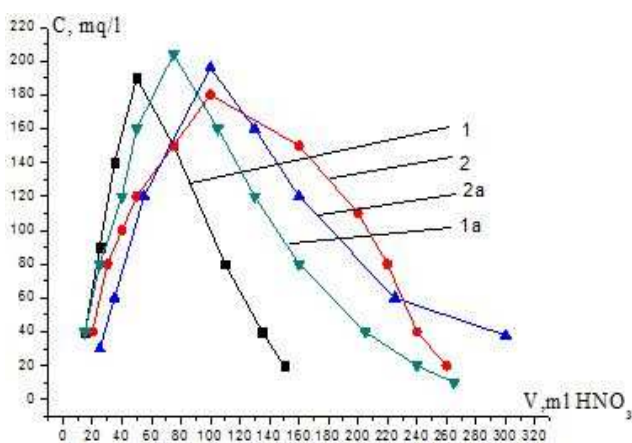
Öyrəndiyimiz sistemlər üçün V_{tay} -in hesablanan qiymətləri 2-2,5 aralığında dəyişdiyindən, seçdiyimiz şərtlər daxilində desorbsiya proseslərinin effektiv olduğunu söyləyə bilərik. Ümumiyyətlə, desorbsiyaya təsir edən amillər arasında desorbentin qatılığı, qismən də kolonkadan buraxılan elyuentin axın sürəti istisna olmaqla, qalan parametrlərin təsiri o qədər də əhəmiyyətli deyil.

Aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, orta hesabla 5 ml/dəq axın sürəti ilə 45 dəqiqə ərzində hər iki ioniti udduqları ionlardan təmizləmək mümkündür. Regenerasiya nəzəriyyəsinə də məlum olduğu kimi [1], elyuentin qatılığının yüksəlməsi həm regenerasiya müddətinin qısalmasına, həm də süzüntüdə ionların daha sürətlə qatılaşmasına imkan verir. Bizim apardığımız təcrübələrdə də göstərilən qanunauyğunluqdan kənaraçıxma müşahidə olunmamışdır. Gözlədiyimiz kimi, hər iki ionun desorbsiyası zamanı daha asan və rahat desorbsiya sink ionları ilə müşahidə olunmuşdur. Bu özünü desorbsiyanın qrafik asılılıqlarında daha aydın göstərir. Sərf olunan desorbentin daha az miqdarı, desorbsiya əyrisinin sol hissəsinin çox kəskin sıçrayışı, elyuentin ilk porsiyalarından udulan sink ionlarının xeyli hissəsinin elyuata keçməsi və prosesə daha az zaman sərf olunması dediklə-

rimizi təsdiq edir. Müşahidə etdiyimiz digər məqam Diaion CR-11 ilə müqayisədə Dowex M-4195-in daha asan desorbsiya olunması ilə bağlıdır. Bu özünü desorbsiya qrafiklərində də aydın göstərir. Fikrimizcə, bunun səbəbi ionitlərlə metal ionlarının rabitələrində axtarılmalıdır. Bu rabitələrin xarakteri bir-birindən xeyli dərəcədə fərqlənir. Diaion CR-11 ilə metal ionları $(-\text{COO})_2\text{Me}^{2+}$ və $=\text{N}-\text{Me}$ koordinasiya rabitə ilə, Dowex M-4195 ioniti ilə isə bis-pikolilamin – $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}-\text{CH}_2-\text{N}(\text{matrisa})-\text{CH}_2-\text{C}_5\text{H}_4\text{N}$ qruplarının piridin iki azot atomu ilə təkcə koordinasiya rabitə hesabına gerçəkləşdiyindən, ikinci halda koordinasiya rabitənin qırılmasına daha az enerji sərf olunur. Digər tərəfdən sorbsiya proseslərinin nəzəriyyəsinə həsr olunmuş fundamental mənbələrə görə də kompleksməhləgətirici ionit sorbsiya etdiyi iona qarşı nə qədər yüksək hərislik göstərsə, həmin ionitin tam regenerasiyası buna paralel olaraq çətinləşir [12].

1,5-2,0 mol/l qatılıqlı nitrat, xlorid və sulfat turşusu məhlullarından qatı desorbentin istifadə edilməsi məqsədə uyğun deyil. Bu, turşuların lüzumsuz sərfinə səbəb olmaqla, metal ionlarının sonrakı qatılaşdırılması üçün də arzuolunmazdır. Daha aşağı qatılıqlı turşulardan istifadə edilməsi isə (0,25-0,5 mol/l) metal ionlarının elyuatda qatılığının azalmasına və desorbsiyaya sərf olunan zamanın artmasına səbəb olur. Məlumdur ki, qüvvətli turşu xassəli kationitlərə nisbətən zəif turşu xassəli ionitlər istər qüvvətli, istərsə də zəif kationlara görə turşu məhlulları ilə daha asan regenerasiya olunur [9]. Turş mühitdə zəif turşu xassəli kationitlərin protonlarının dissosiasiyası tamamilə aradan qalxır və hətta durulaşdırılmış turşu məhlulları istifadə etdikdə belə udulmuş bütün ionlar tamamilə məhlula keçir. Bu zaman regenerasiya dərəcəsi tətbiq edilən desorbentin qatılığından asılı olmur – desorbent durulaşdırıldıqca prosesin aparılması üçün tələb olunan məhlulun yalnız həcmi mütənəsis şəkildə artır.

Sorbent dənələri ölçülərinin metal ionlarının ionitlərdən desorbsiyasına təsiri öyrənilərkən müəyyən olunmuşdur ki, böyük ölçülü dənələrdən kiçik ölçülü dənələrə keçərkən, prosesin effektivliyi əhəmiyyətli dərəcədə artır. Belə ki, 0,85-1,0 mm diametrli dənələrdən 0,45-0,65 mm diametrli dənələrə keçərkən desorbsiya əyrisinin pikində metal ionlarının qatılığının kəskin artımı müşahidə olunmaqla, aşağı qatılıqlı elyuatın həcmi xeyli azalır. Desorbentin kolonkada axın sürəti 2,5-dən 10 ml/dəq-dək artırıldıqda fraksiyalar üzrə metal ionlarının miqdarı azalmaqla elyuatın ümumi həcmi artır və pikdə metal ionlarının miqdarı azalır (şəkil 1).

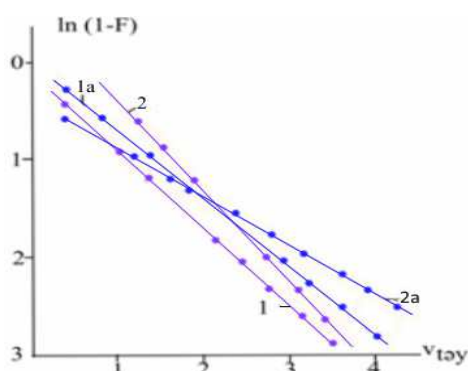


Şəkil 1. Zn^{2+} -ionları ilə işlənmiş 1 (Diaion CR-11), 1a (Dowex M-4195) və Pb^{2+} ionları ilə işlənmiş 2 (Diaion CR-11), 2a (Dowex M-4195) ionitlərin regenerasiya əyriləri.

Kolonkada sorbent təbəqəsinin hündürlüyü artırıldıqda desorbsiyanın effektivliyi artır. Nəzərdən keçirdiyimiz formullar eksperimental dinamik əyrilərini adekvat yaz-

maqla bərabər, praktik məqsədlər üçün kifayət qədər dəqiqliklə bu ionitlərdən metal ionlarının desorbsiya şəraitini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Desorbsiya şəraitinin seçilməsində əsas amillərdən olan qatılıq, axın sürəti, elyuatın həcmi kimi parametrləri müxtəlif variasiyalarda dəyişdirməklə göstərilən formulların köməyi ilə optimal şəraiti seçmək mümkündür.

Beləliklə, bütün qeyd edilənləri yekunlaşdıraraq belə bir nəticəyə gəlmək mümkündür ki, seçdiyimiz və istifadə etdiyimiz modellərə uyğun olaraq müəyyən etdiyimiz tarazlıq və kinetik parametrlər texnoloji məhlullardan metal ionlarının miqdarı çıxarılması üçün bir sıra zəruri parametrlərin hesablanmasına imkan verir. Bu parametrlər sırasına birinci növbədə sorbentın miqdarı və onun işlənmə müddətini (sorbsiya-desorbsiya sikllərinin sayını), kolonkadan məhlulun buraxılma sürətini, kolonkada sorbent təbəqəsinin optimal hündürlüyünü, sorbentın ölçülərini, desorbentın optimal qatılığını aid etmək olar (şəkil 2).



Şəkil 2. Zn^{2+} və Pb^{2+} -ionları ilə işlənmiş Diaion CR-11 (1, 1a), Dowex M-4195 (2, 2a) ionitlərinin 2,5 mol/l nitrat turşusu ilə desorbsiyalarının $-\ln(1-F) - V_{tay}$ qrafik asılılığı.

İonitlərdən sink və qurğuşun (II) ionlarının elyuentin həcmindən asılı elyuatda toplanması desorbsiya əyriləri və 2,5 mol/l qatılıqlı turşularla desorbsiya zamanı $-\ln(1-F) - V_{tay}$ asılılıqları şəkillərdə verilmişdir. Şəkillərdən də aydın görünür ki, hər iki ionitdən Zn^{2+} -ionunun desorbsiya rejimi Pb^{2+} ionu ilə müqayisədə bütün parametrlərinə görə daha əlverişli və iqtisadi baxımdan sərfəlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Веницианов Е.В., Рубинштейн Р.Н. Динамика сорбции из жидких сред. Москва: Наука, 1983, 237 с.
2. Гольфарб А.С. Удаление металлов из сточных вод. Москва: Химия, 1980, 300 с.
3. Иониты в химической технологии / Под ред. Б.П.Никольского и П.Г.Романкова. Ленинград: Химия, 1982, 416 с.
4. Ионообменные методы очистки веществ / Под. ред. Г.А.Чикина, О.Н.Мягкого. Воронеж: изд-во ВГУ, 1984, 372 с.
5. Иониты в цветной металлургии / Под ред. К.Б.Лебедева. Москва: Мир, 1967, 431 с.
6. Мальцева Е.Е., Блохин А.А., Мурашкин Ю.В. Особенности десорбции рения из слабоосновных анионитов Purolite A170 и Purolite A172 растворами аммиака // Ж. прикл. химии, 2012, т. 85, вып. 7, с. 1066-1072.
7. Мархол М. Ионообменники в аналитической химии: в 2-х тт. Москва: Мир, 1985, 280 с.

8. Мейчик Н.Р., Ахорртор В.Я., Быков В.В. Метод описания динамики десорбции ионитов АНКБ-35 и КУ-2-8, отработавших в процессах очистки сточных вод от меди и никеля / Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции «Применение ионообменных материалов в промышленности и аналитической химии». Воронеж, 1991, с. 49-51.
9. Мясоедова Г.В., Саввин С.Б. Хелатообразующие сорбенты. Москва: Наука, 1984, 171 с.
10. Салдадзе К.М., Валова-Копылова В.Д. Комплексообразующие иониты (комплекситы). Москва: Химия, 1980, 336 с.
11. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. Москва: Химия, 1970, 562 с.
12. Bilba D., Bejan D., Tofan L. Chelating sorbents in inorganic chemical analysis // *Croatica Chemica Acta*, 1998, v. 71, № 1, p. 155-178.

Махнур Джафарли

РЕЖИМ ДЕСОРБЦИИ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИХ ИОНИТОВ, ОБРАБОТАННЫХ ИОНАМИ МЕТАЛЛОВ, ИХ РЕГЕНЕРАЦИЯ

Изучена десорбция (регенерация) ионитов, обработанных ионами Zn^{2+} и Pb^{2+} , 2,5 моль/л растворами азотной кислоты, и установлено, что 95% ионов перешли в элюат. По сравнению с механически устойчивым Dowex M-4195, с которым можно провести 10-12 циклов эксперимента, с Diaion CR-11 можно провести максимально 7-8. Во время десорбции иониты подвергаются как химическим, так и механическим воздействиям, в результате чего они измельчаются. Это оказывает серьезное влияние как на их сорбционную емкость, так и на гидродинамические свойства. По этой причине наши исследования, связанные с десорбцией, ограничились 5-6 экспериментами.

Ключевые слова: иониты *Diaion CR-11*, *Dowex M-4195*, ионы Zn^{2+} и Pb^{2+} , десорбция, регенерация.

Mahnur Jafarli

THE DESORPTION MODE OF COMPLEXING IONITES PROCESSED BY METAL IONS, THEIR REGENERATION

The desorption (regeneration) of ionites processed by Zn^{2+} and Pb^{2+} ions, by 2.5 mol/l nitric acid solutions has been studied, and it has been ascertained that 95% of ions transit to the eluate. Compared with the mechanically stable Dowex M-4195, at which you can carry out 10-12 experiment cycles, at Diaion CR-11 only 7-8 cycles are possible. During desorption, the ion exchangers are subjected to both chemical and mechanical actions, as a result of which they are crushed. This has a serious impact on both their sorption capacity and hydrodynamic properties. For this reason, our studies related to desorption were limited to 5-6 experiments.

Key words: Ionites of *Diaion CR-11*, *Dowex M-4195*, Zn^{2+} and Pb^{2+} -ions, desorption, regeneration.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

CuSbS₂-NİN ETİLENQLİKOL MÜHİTİNDƏ ALINMA ŞƏRAİTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Kaliumantimoniltartrat ilə mis(I)xlörüd qarışığı etilenqlikoldə həll edilərək üzərinə natrium tiosulfat məhlulu əlavə edilir. Təcrübə qabı teflon küvetdə Speedwave four mikrodalğalı elektrik qızdırıcısında 433 K-də 10 saat müddətində saxlanılır. Alınan çöküntü süzülür, zəif xlörüd turşusu məhlulu, ultra təmiz su və spirtlə yuyulduqdan sonra 333-343 K-də vakuumda qurudulur. Çıxım 85-90% təşkil etmişdir. Alınan CuSbS₂-nin kimyəvi, termografik, morfoloji analizləri yerinə yetirilmiş və hissəciklərin nano- və mikrohissəciklərdən ibarət olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: *Kaliumantimoniltartrat, mis(I)xlörüd, kimyəvi analiz, termografik analiz, nano- və mikrohissəciklər.*

Müasir dövrdə energetika qurğuları əsasən təbii ehtiyatları tükənə biləcək yanacaq (neft, qaz, kömür) əsasında qurulmuşdur. Buna görə də son zamanlar dünyada alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin öyrənilməsi və ondan istifadə edilməsi daha çox maraq kəsb edir. Bu sahədə ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən resurs ehtiyatlarının olması Günəş enerjisindən istifadə edilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar, yeni günəş batareyalarının yaradılması, onlardan istifadə edilməsi bütün dünyada ilbəl artır. Ancaq günəş batareyaları ilə alınan enerjinin ənənəvi yolla alınan enerjiden baha başa gəlməsi, yeni daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz materialların (günəş çeviricilərinin) yaradılmasını daha çox aktuallaşdırır.

Yarımkeçirici fotoelementlər əsasında yaradılan günəş elementləri Günəş şüalarını birbaşa elektrik enerjisində çevirir. Müasir dövrdə günəş energetikasının əsasını təşkil edən günəş elementləri bir neçə qrupa bölünür. Belə ki, silisium günəş elementləri (Si multikristallar, Si monokristal, 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 monokristal 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 tigeldən buxarlandırmaqla aparılmışdır. Alınmış nazik təbəqələr amorf formada olmuşdur [2].

Vey Lyan Çen və onun həmkarları CuSbS_2 -nin nazik təbəqəsini mis və Sb_2S_3 götürməklə kermet üzərində almışlar. Proses 300°C -də toz şəklində püskürtməklə aparılmışdır. Alınan nazik təbəqə 1 saat ərzində $350\text{--}450^\circ\text{C}$ -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, sentrifuqa 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. Tərkibində 60.8 mq Sb olan 166.85 mq kaliumantimoniltartrat, 49.75 mq CuCl (32 mq Cu) götürülüb birlikdə 5 ml etilenqlikolla qarışdırılır. Məhlul təcrübə qabına keçirilir və üzərinə 370 mq natriumtiosulfatın etilenqlikolda məhlulunu əlavə etdikdən sonra məhlulun pH-ı 8-9 həddinə çatdırılır. Təcrübə qabı teflon küveytə yerləşdirilir, ağzı kip bağlanır və Speedwave four BERGHOF (Almaniya) mikrodalğalı elektrik qızdırıcısına qoyulur. Nümunə 433 K temperaturda 10-12 saat saxlanılır. Proses başa çatdıqdan sonra çöküntü şüşə süzgəcdən süzülür, əvvəlcə zəif xlorid turşusu, sonra isə ultra təmiz su ilə yuyulur. Sonda nümunə etil spirti ilə yuyulduqdan sonra $333\text{--}343\text{ K}$ temperaturda vakuumda qurudulur. Mis stibium sulfidin çıxımı 85-90% olur.

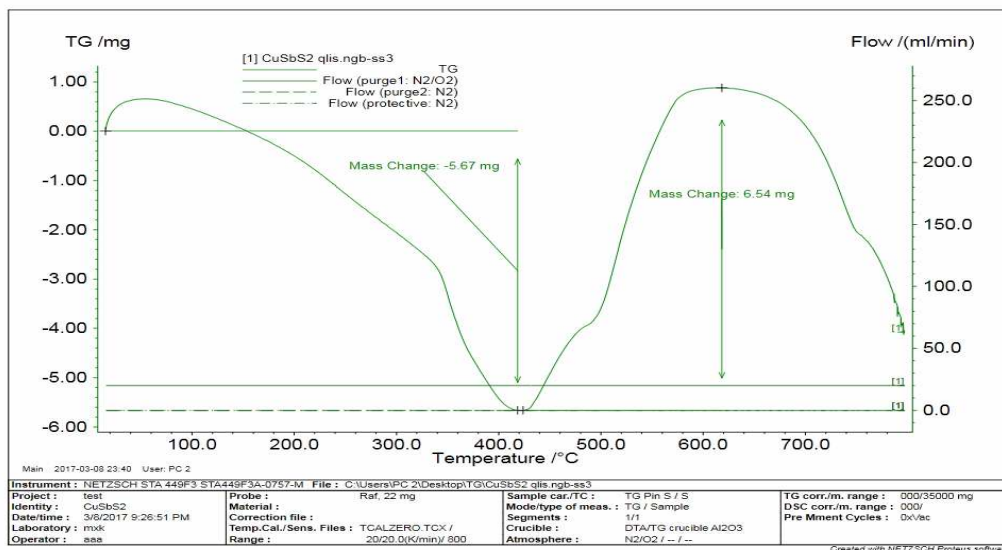
Yuxarı temperaturda ($453\text{--}473\text{ K}$) nümunə (CuSbS_2) həlledicidə bir qədər həll olur. Birləşmənin tərkibi (Cu:Sb:S) Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F349F3 cihazı ilə yanaşı, həmçinin kimyəvi analizlə də (həcmi və qravimetrik metodlarla) müəyyən edilmişdir. Mis sürmə sulfidin nano-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

Müzakirə və nəticələr. Məlumdur ki, xalkogenidlərin üzvi və su mühitində alınma üsullarından asılı olaraq tərkibləri fərqli olur, yəni müxtəlif stexiometriyaya uyğun birləşmələr alınır (M_3SbS_3 , MSbS_2 və s.). Ona görə də solvotermal metodla alınmış nümunələrin (CuSbS_2) NETZSCH STA 449F3 cihazında termogravimetrik və diferensial termiki analizləri aparılmışdır.

Təcrübələrin nəticələri şəkil 1-də verilir. Şəkildən göründüyü kimi nümunə $20\text{--}800^\circ\text{C}$ 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 təcrübə və nəzəri miqdarları eyni olduğundan birləşmənin CuSbS_2 formuluna uyğun gəldiyini söyləmək olar.

Termiki analizlə bərabər optimal şəraitdə solvometral üsulla alınmış mis sürmə sulfid kimyəvi analiz edilmişdir. Sabit çəkiyə gətirilmiş 250 mq nümunə 15-20 ml qatı nitrat turşusunda həll edilib məhlul quruyana kimi su hamamında qızdırılır, sonra qarışıq 50 ml distillə suyu ilə durulaşdırılır. Bu zaman sürmə ionları stibiət 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. Nəticələr cədvəl 1-də verilir.



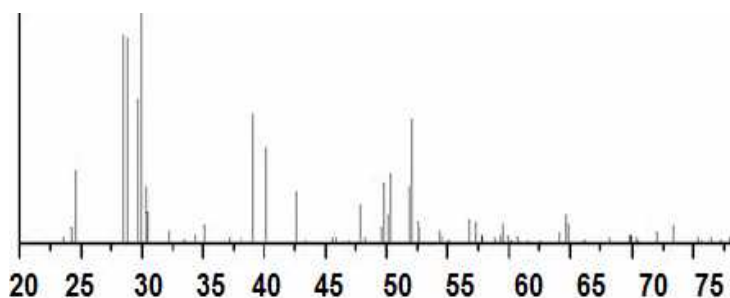
Şəkil 1. 433 K-də və 10 saat müddətində alınmış CuSbS₂ nanobirləşməsinin termoqravimetrik analizi.

Cədvəl 1

Mis stibium sulfidin kimyəvi analizi

Birləşmənin adı	Kimyəvi formulu	Nüm-in kütləsi, mq	Tərkibində, mq					
			Cu		Sb		S	
Mis stibium sulfid	CuSbS ₂	250,06	nəz.	təc.	nəz.	təc.	nəz.	təc.
			64.0	58,8	121.7	119.1	64	58,1

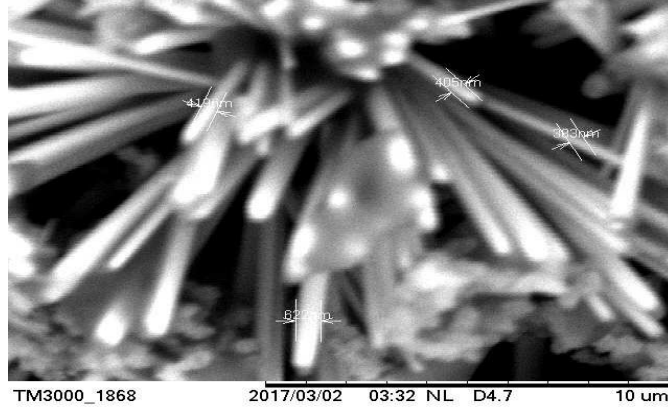
Cədvəldən göründüyü kimi, nümunənin kimyəvi analizi də birləşmənin CuSbS₂ formuluna uyğun gəldiyini göstərir.



Şəkil 2. CuSbS₂-in ştrixdiaqramı.

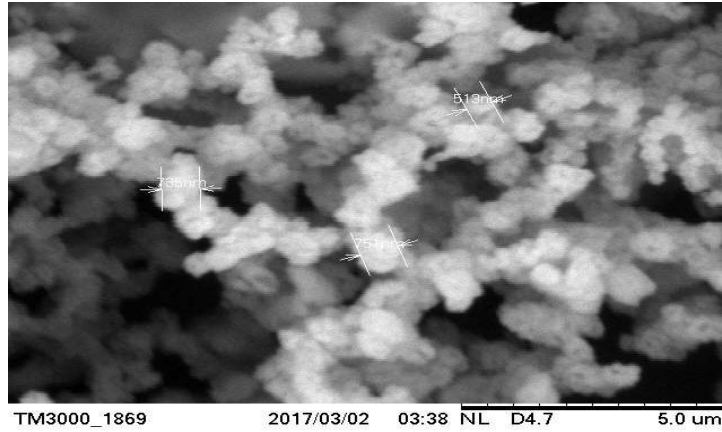
Mis stibium sulfidin rentgenoqramında meydana çıxan piklərin intensivliyi və vəziyyəti (PDF 44-1417) standartla uyğunluq təşkil edir.

CuSbS₂ solvothermal 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 elektron mikroskopu). Eyni zamanda nümunənin kimyəvi tərkibi enerji rentgen spektrometrinin (EDX) köməyi ilə təyin edilmişdir.



Şəkil 3. 433K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış CuSbS_2 -nin nanoboruları: böyümə 10 μm .

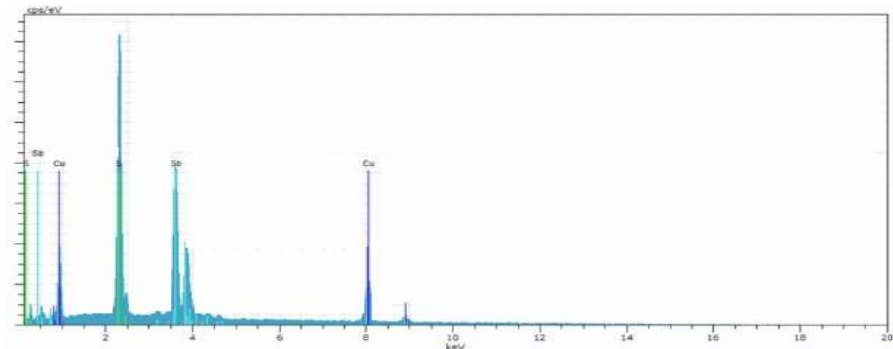
Şəkillərdən görünür ki, 433 K temperaturda alınan nanoçubuqların ölçüləri, diametrləri 475-751 nm, uzunluqları 10-50 μm arası dəyişir. Temperatur artdıqca (443 K) hissəciklərin forması və ölçüləri də dəyişir. Yuxarı temperaturda (453-473 K) nümunə (CuSbS_2) həlledicidə bir qədər həll olur.



Şəkil 4. 443 K temperaturda və 10 saat ərzində alınmış CuSbS_2 -nin nanoboruları: böyümə 10 μm .

443 K temperaturda alınan hissəciklər kubik və ya yarım kubik formasını alır. Hesab edirik ki, solvotermal metoddla işlənmiş CuSbS_2 -nin nano- və mikrohissəciklərinin əmələ gəlməsi və yetişməsi temperaturdan, vaxtdan həm də maye fazadan asılıdır.

Eyni zamanda nümunənin kimyəvi tərkibi enerji rentgen spektrometrinin (EDX) köməyi ilə təyin edilmişdir.



Şəkil 5. Nümunənin kimyəvi tərkib analizi (EDX).

Alınan nəticələr cədvəl 2- də verilmişdir.

Cədvəl 2

Elementlər	Cu	Sb	S
Atom %	26,30	26,95	46,75

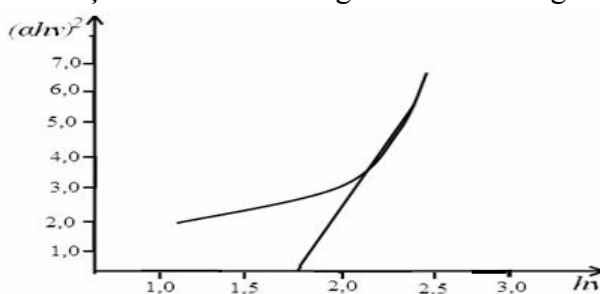
Piklərin yeri və atom nisbətləri etalonla uyğunluq təşkil edir.

Belə ki, təcrübənin əvvəlində Cu^{+1} , Sb^{+3} və S^{-2} -nin etilenqlikol mühitində qarşılıqlı təsiri zamanı əvvəlcə tünd qəhvəyi rəngli çöküntü əmələ gəlir (pH=11). Qızdırma davam etdirilir və 10 saatdan sonra təcrübə qabında qara rəngli pambıqvarı çöküntü alınır. Çöküntü əvvəlcə zəif xlorid turşusu məhlulu, sonra distillə suyu, ultra təmiz su və etil spirti ilə yuyularaq 333-343 K temperaturda vakuumda qurudulur.

CuSbS_2 nanobirləşməsinin etil spirtində $2.50 \cdot 10^{-4}$ mol/l qatılıqlı məhlulu hazırlanmış və onun udma spektri U-5100 Hitachi spektrofotometrində çəkilmişdir. Udma spektrinə əsasən birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini müəyyən etmək üçün nisbi vahidlərlə $(\alpha h\nu)^2$ - $f(h\nu)$ asılılığı qurulmuşdur. Çünki spektrin fundamental udma oblastında udma əmsalı fotonun enerjisi ilə aşağıdakı münasibətdədir:

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

Tənzilə əsasən aparılmış hesablamalara və onun əsasında qurulmuş əyriyə əsasən nümunənin qadağan olunmuş zonasının eninin $E_g^0 = 1.76$ eV olduğu müəyyən edilmişdir.



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

Bu isə CuSbS_2 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 г.г. 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 CuSbS_2 these amorphous films: effect of the thickness variation // Chalcogenide Letters, 2011, v. 8, № 6, p. 383-390.
3. Chen W.-L., Kuo D.-H., Tuan T.T.A. Preparation of CuSbS_2 thin films by co-sputtering and solar cell devices with band gap-adjustable n-type InGaN as a substitute of ZnO // Journal of electronic materials, v. 45, № 1, 2016. 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 CuSbS_2 nanoparticles // Chalcogenide Letters, 2016, v. 13, № 2, February, p. 46-53.

5. Tianyue Q., Haiyu F., Yue W. Synthesis and thermoelectric properties of CuSbS₂ / The Summer Undergraduate Research Fellowship (SURF) Symposium. August 7, 2014, Paper 131.

Рафик Кулиев

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ CuSbS₂ В ЭТИЛЕНГЛИКОЛЕВОЙ СРЕДЕ

Смесь калий-антимонил-тартрата и хлорида меди (I) растворяется в этиленгликоле, затем в нее добавляется раствор тиосульфата натрия. Опытный сосуд в тефлоновой кювете помещается в микроволновый электрический нагреватель и выдерживается 10 часов при температуре 433 К. Полученный осадок фильтруется, промывается слабым раствором соляной кислоты, ультрачистой водой и спиртом, затем высушивается в вакууме при 333-343 К. Выход составил 85-90%. Проведены химический, термографический, морфологический анализы полученного CuSbS₂, определено, что осадок состоит из нано- и микрочастиц.

Ключевые слова: калий-антимонил-тартрат, хлорид меди (I), химический анализ, термографический анализ, нано- и микрочастицы.

Rafig Guliyev

STUDY OF OBTAINING CONDITIONS FOR CuSbS₂ IN ETHYLENE GLYCOL MEDIUM

A mixture of potassium-antimonyl-tartrate and copper (I) chloride dissolves in ethylene glycol, then sodium thiosulfate solution is added thereto. The test vessel in a teflon cuvette is placed in the microwave electric heater and kept for 10 hours at the temperature of 423 K. The resulting precipitate is filtered, washed with a weak solution of hydrochloric acid, ultrapure water and alcohol, and then dried under vacuum at 333-343 K. The output is 85-90%. Chemical, thermographic, morphological analyses of obtained CuSbS₂ are carried out, it is determined that sediment consists of nano- and microparticles.

Key words: potassium-antimonyl-tartrate, copper (I) chloride, chemical analysis, thermographic analysis, nano- and microparticles.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

HÜSEYN İMANOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseyn.imanov1991@gmail.com

HİDROTHERMAL METODLA TlSbS_2 VƏ Tl_3SbS_3 BİRLƏŞMƏLƏRİNİN ALINMASI

Diferensial-termiki (DTA), rentgenfaza (RFA), skanedici elektron mikroskopik (SEM) analiz metodları vasitəsi ilə CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ birləşmələrinin sulu məhlullarından istifadə etməklə TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin hidrotermal metodla alınması şəraiti tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 150°C temperaturda $\text{CH}_3\text{COOTl/Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ və $\text{CH}_3\text{COOTl/Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 3:1$ mmol nisbətlərində qarışığının suda məhlulu üzərinə stexiometrik miqdarda tioasetamid ($\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$) məhlulu əlavə etdikdə TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri alınır. RFA metodu ilə hidrotermal şəraitdə alınan TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin müvafiq olaraq monoklin və romboedrik quruluşda kristallaşdığı və qəfəs parametrlərinin qismən azaldığı müəyyən edilmişdir. DTA nəticələrinə əsasən, TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri müvafiq olaraq 482°C və 434°C -də əriyir. Birləşmələr əsasən, $\text{pH} = 5\div 7$ aralığında daha davamlıdır. Temperaturu 40°C -dən 150°C -ə kimi artırıqda birləşmələrin çıxımı artır.

Açar sözlər: *tallium xalkostibit, hidrotermal metod, tioasetamid, endotermik effekt, mikrosəkil, çıxım.*

Talliumun xalkostibitləri mühüm funksional materiallar sırasına daxildir. Bu birləşmələr optik xassəli olub, perspektivli foto-, seqneto- və termoelektrik xassəli materialların hazırlanmasında tətbiq edilə bilər. Belə ki, TlSbS_2 birləşməsi gərginlikdə keçiricilik effektinə malikdir. Tl_3SbS_3 birləşməsi isə γ -şüalanmada və nüvə detektorunun tərkibində istifadə oluna biləcək perspektivli material hesab edilir [2-16].

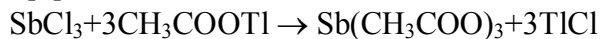
Tl—Sb—S sistemində Tl_3SbS_3 , TlSbS_2 , Tl_3SbS_4 , TlSbS_5 və TlSbS_8 tərkibli birləşmələr məlumdur. TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri müvafiq olaraq 482 , 437°C -də konqruent əriyir. Bu birləşmələr yüksək temperaturda vakuuma (10^{-2} Pa) elementar komponentləri birgə əritməklə ($500\text{--}600^\circ\text{C}$) sintez edilir. Birləşmələrin termiki emalı və homogenləşməsi üçün uzun vaxt və mürəkkəb qurğular tələb olunur [2-9]. Buna görə də son vaxtlar ikili və üçlü xalkogenidlərin sintezinin sulu məhlulda həyata keçirilməsi daha sərfəli və perspektivli hesab olunur. Çünki məhlulda maddənin nano- və mikro-hissəcikləri alınır ki, onlarda da fərqli xassələr müşahidə olunur. Ədəbiyyatda bəzi sulfid və selenidlərin (Sb_2S_3 , Sb_2Se_3 , As_2S_3 , As_2Se_3 , CuSnS_3 , Cu_2SnS_3 , Cu_4SnS_4 , Ag_2SnS_3 , Ag_8SnS_6 və s.) birləşmələrinin alınması və xassələri haqqında məlumatlara rast gəlinir [12, 15]. Bu birləşmələrin mikromorfologiyası və bir sıra fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilmişdir [16]. Lakin ədəbiyyatda TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin sulu məhluldan alınması haqqında məlumatlara rast gəlinmir.

İşdə məqsəd CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ əsasında hidrotermal metodla TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin alınması şəraitini və bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrini tədqiq etmək olmuşdur.

Təqdim olunan məqalədə CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ əsasında TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin sulu məhluldan hidrotermal şəraitdə alınmasının nəti-

cələri verilmişdir.

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi. TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrini sintez etmək üçün ilkin komponent olaraq CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ birləşmələrindən istifadə edilmişdir. Bunun üçün əvvəlcə qeyd olunan birləşmələrin 0,1 M məhlulları hazırlanmışdır. $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ birləşməsi ədəbiyyatdan məlum olan metod üzrə həyata keçirilmişdir [1]:



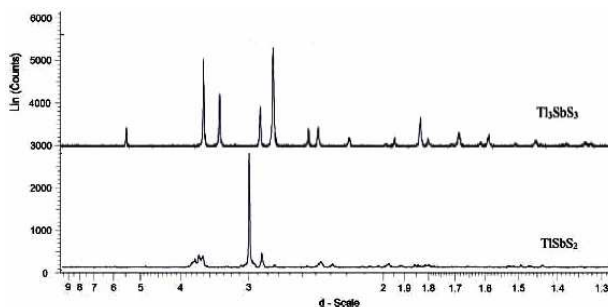
İlkin komponentlərin $\text{CH}_3\text{COOTl}/\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ və $\text{CH}_3\text{COOTl}/\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 3:1$ mmol tərkibli iki qarışığı (20 ml) hazırlanmış və maqnitli qarışdırıcıda 50°C temperaturda 15 dəqiqə müddətində qarışdırılmışdır. Məhlulların üzərinə stexiometrik miqdarda $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ məhlulu əlavə edilmiş və tam homogenləşmə baş verənə kimi, yenidən qarışdırılmışdır. Qarışdırmanı dayandıraraq, məhlulları sakit saxladıqda hər iki reaksiya qabında qara-qəhvəyi rəngli çöküntü ayrılır. Belə şəraitdə məhlulların pH-ı 4-5 aralığında olur. Alınmış çöküntülər həcmi 100 ml olan avtoklavlara keçirilmiş və ağzı bağlanaraq elektrik qızdırıcısına yerləşdirilmişdir. Çöküntülər 150°C -də 8 saat termiki emal edildikdən sonra tədricən otaq temperaturuna kimi soyudulmuşdur. Hər iki çöküntü şüşə süzgəcdən süzülmüş, əvvəlcə distillə suyu, sonra isə etanolla yuyulduqdan sonra vakuumda 80°C -də bir saat müddətində qurudulmuşdur.

Baş verən reaksiyaların tənliklərini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

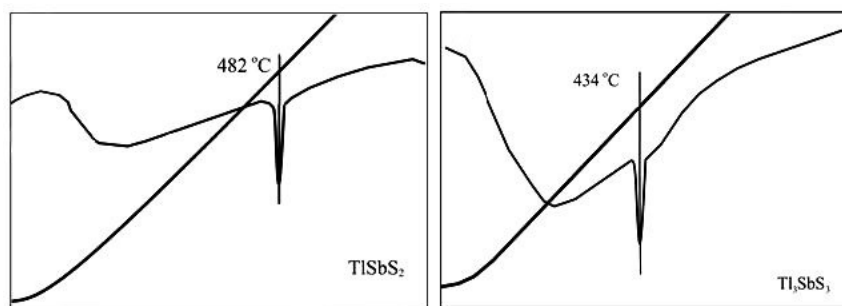


Alınmış birləşmələrin fərdiliyi RFA (2D PHASER “Bruker”, CuK_α , 2θ, 20-80 dər.) və DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термомокан-2, təsirsiz mühit) metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. RFA nəticələrinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, TlSbS_2 birləşməsi monoklin (Fəza qr.: $P2_1/c$; qəf. p.: $a = 0,6073$, $b = 1,1127$, $c = 1,2091$ nm; $\beta = 101,7^\circ$) və Tl_3SbS_3 birləşməsi isə romboedrik (Fəza qr.: $R3m$; qəf. p.: $a = 0,9391$, $c = 0,7144$ nm) sinqoniyada kristallaşır. Alınmış birləşmələr nanohissəcik halında olduğu üçün qəfəs parametrlərində qismən azalma müşahidə olunur. Rentgenoqramdakı intensivlik maksimumlarına uyğun gələn piklər digər işlərin [2-6] nəticələri ilə yaxşı uyğun gəlmişdir (şəkil 1).

TlSbS_2 birləşməsinin DTA (pirometr HTP-70, cihaz Термомокан-2) əyrisində 482°C -də bir endotermik effekt müşahidə olunur. Bu endotermik effekt birləşmənin ərimə temperaturuna uyğundur. Tl_3SbS_3 birləşməsinin DTA əyrisində isə 434°C -də müşahidə olunan endotermik ərimə temperaturuna uyğundur (şəkil 2). TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin ərimə temperaturları onların monokristallarının ərimə temperaturundan qismən aşağıdır. Bunun səbəbini onlarda məsaməlilik dərəcəsinin yüksək olması ilə izah etmək olar.

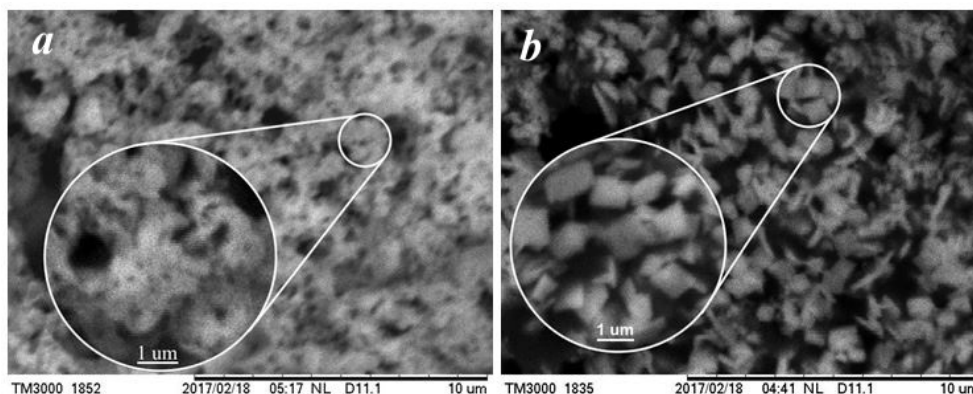


Şəkil 1. TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin difraktoqramı.



Şəkil 2. TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin DTA əyriləri.

Alınmış TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin mikromorfologiyası HİTACHI TM3000 markalı mikroskopla tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 180°C -də şüşə altlıq üzərinə çökdürülmüş TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri yüksək adleziyalı nanohissəciklərin aqreqatlarından təşkil olunmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 3. 150°C -də alınmış TlSbS_2 (a) və Tl_3SbS_3 (b) birləşmələrinin mikroşəkilləri.

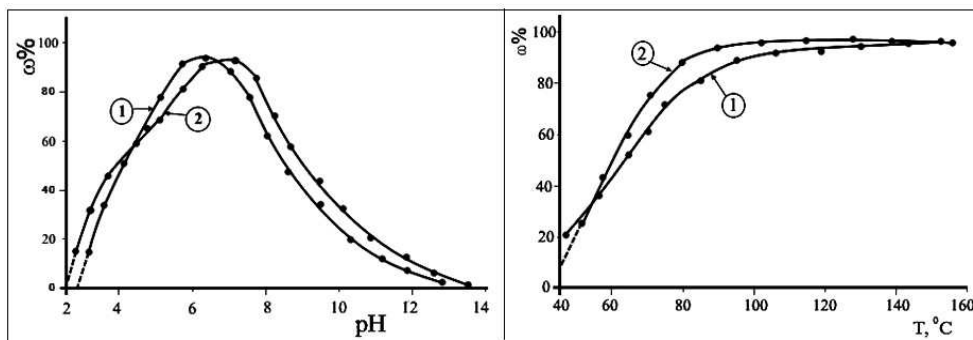
TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin stexiometrik tərkiblərini müəyyən etmək üçün alınan birləşmələrin tərkibinin element analizi (Launch Trion XL dilution refrigerator – OXFORD cihazında) aparılmışdır. Alınan nəticələrə əsasən, birləşmələrin tərkibindəki tallium, sürmə və kükürdün kütlə və atom nisbətləri təyin edilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Birləşmələrin element analizinin nəticələri

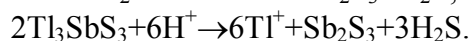
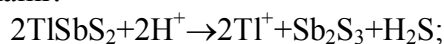
Birləşmə	Elementlərin miqdarı, %					
	Tl		Sb		S	
	kütlə	at.	kütlə	at.	kütlə	at.
TlSbS_2	51,95	24,68	31,39	24,93	16,66	50,39
Tl_3SbS_3	73,73	41,42	14,68	12,86	11,59	45,72

TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin çıxımına mühitin pH-nın (pH METER-pH410 “AKBИЛЮН”) və temperaturun təsiri də tədqiq edilmişdir (şəkil 4, 5). mühitin pH-nın təsirini öyrənmək üçün 0,1 M H_2SO_4 və 0,1 M $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ məhlullarından istifadə edilmişdir. Şəkil 4-dən göründüyü kimi, TlSbS_2 birləşməsi (150°C) pH-ın 5,5÷8 aralığında maksimum çıxıma (94,36-95,72%) malik olur. Tl_3SbS_3 birləşməsi isə pH-ın 6÷8 aralığında maksimum çıxıma (94,47-95,81%) malik olduğu müşahidə olunur. $\text{pH} < 4$ və $\text{pH} > 8$ qiymətlərində birləşmələr parçalandığı üçün çıxım azalır (şəkil 4).



Şəkil 4. TlSbS_2 (1) və Tl_3SbS_3 (2) birləşmələrinin çıxımının mühitin pH-dan və temperaturdan asılılığı.

Turş mühitdə ($\text{pH} \leq 2$, H_2SO_4 iştirakında) TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri aşağıdakı reaksiya üzrə parçalanır:



Bunu RFA nəticələri də təsdiq etmişdir. Belə ki, reaksiya məhsullarının bərk qalığında Tl_2SO_4 və Sb_2S_3 maddələrinin intensivliklərinə uyğun piklər aşkar edilmişdir.

TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin çıxımının temperaturdan asılılıq qrafikindən göründüyü kimi, birləşmələrin alınması ($\text{pH} = 5\div 7$) 40°C -də $\sim 15\text{-}20\%$, 80°C -də $78\text{-}85\%$, 150°C -də isə $92\text{-}95\%$ -dir. Deməli, temperatur 80°C -ə kimi artdıqda birləşmələrin çıxımı artır, $100\div 150^\circ\text{C}$ temperatur aralığında isə birləşmələrin çıxımı az ($3\text{-}5\%$) artır. Müəyyən edilmişdir ki, temperatur artdıqda TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələrinin kristallaşma dərəcəsi də artır. RFA nəticələrinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, 150°C -də 6 saat termiki emal edilmiş birləşmələrin kristallaşma dərəcəsi $67\text{-}69\%$ təşkil edir.

Nəticə: CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ və $\text{CH}_3\text{-CS-NH}_2$ əsasında hidrotermal metodla 150°C -də TlSbS_2 və Tl_3SbS_3 birləşmələri sintez edilmiş və birləşmələrin fərdiliyi RFA, DTA metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Birləşmələrin mikromorfologiyası öyrənilmiş, kristal qəfəsin parametrlərinin və ərimə temperaturlarının qismən azalması müşahidə edilmişdir. Buna baxmayaraq, alınmış nəticələr ədəbiyyat [2-16] məlumatları ilə yaxşı uyğun gəlmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Брауэр Г. Руководство по неорганическому синтезу. Т. III, Москва: Мир, 1985, 1056 с.
2. Babanly M.B., Kesamanly M.F., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1988, v. 33, pp. 1546-1550.
3. Babanly M.B., Kesamanly M.F., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1988, v. 33, pp. 2371-2375.
4. Babanly M.B., Dzhaferov Y.I., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1998, v. 43, pp. 779-781.
5. Babanly M.B., Zamani I.S., Akhmadyar A., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1990, v. 35, pp. 1285-1289.
6. Babanly M.B., Popovkin B.A., Zamani I.S., Guseynova R.R. // Russ. J. Inorg. Chem., 2003, v. 48, pp. 2091-2213.
7. Babanly M.B., Akhmadyar A., Kuliev A.A. // Russ. J. Phys. Chem., 1985, v. 59, pp. 676-678.

8. Babanly M.B., Akhmadyar A., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1985, v. 30, pp. 1051-1059.
9. Babanly M.B., Akhmadyar A., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1985, v. 30, pp. 2356-2361.
10. Bohac P., Bronnimann E., Caumann A. // Mater. Res. Bull., 1974, v. 9, pp. 1033-1040.
11. Dzhafarov Y.I., Babanly M.B., Kuliev A.A. // Russ. J. Inorg. Chem., 1998, v. 43, pp. 1278-1284.
12. Eremeev S.V., Bihlmayer G., Vergniory M., Koroteev Y.M., Menshchikova T.V., Henk J., Ernst A., Chulkov E.V. // Phys. Rev., 2011, b. 83, 205129/1-8.
13. Kanatzidis M.G., Androulakis I., Johnsen S., Peter S.C. Method and compositions for the detection of X-ray and gamma-ray radiation. Patent US 20120153178 A1. 2012.
14. Novoselova A.V., Lazarev V.B. (Eds.). Physico-Chemical Properties of Semiconductor: Materials Handbook. Moscow: Nauka Publ., 1976, p. 339.
15. Pielmeier F., Landolt G., Slomski B., Mu S., Berwanger J., Eich A., Khajetoorians A., Wiebe J., Aliev Z.S., Babanly M.B., Wiesendanger R., Osterwalder J., Chulkov E.V., Giessibl F.J., Dil J.H. // New J. Phys., 2015, № 17 (8), 023067.
16. Syrбу N.N., Dorogan V.V., Nemerenco L.L., Vieru T.S. // Opt. Commun., 2006, № 259, pp. 744-750.

Гусейн Иманов

ПОЛУЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ TlSbS_2 И Tl_3SbS_3 ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) и сканирующего электронно-микроскопического (СЭМ) анализа исследованы условия получения соединений TlSbS_2 и Tl_3SbS_3 на основе водных растворов соединений CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ и $\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$ гидротермальным методом. Установлено, что при добавлении стехиометрического количества раствора тиоацетамида ($\text{CH}_3\text{—CS—NH}_2$) к водному раствору смеси в соотношении $\text{CH}_3\text{COOTl}/\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ и $\text{CH}_3\text{COOTl}/\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3^3 = 3:1$ ммоль при температуре 150°C получают соединения TlSbS_2 и Tl_3SbS_3 . По данным РФА установлено, что полученные в гидротермальных условиях соединения TlSbS_2 и Tl_3SbS_3 кристаллизуются в моноклинной и ромбической структуре и их параметры решетки частично уменьшаются. По данным ДТА, соединения TlSbS_2 и Tl_3SbS_3 плавятся при температуре 482 и 434°C , соответственно. Соединения более устойчивы в основном в интервале $\text{pH} = 5\text{--}7$. Увеличивается выход соединений при повышении температуры от 40 до 150°C .

Ключевые слова: халькостибит таллия, гидротермальный метод, тиоацетамид, эндотермический эффект, микрофотография, выход.

Hussein Imanov

**PRODUCTION OF TlSbS_2 AND Tl_3SbS_3 COMPOUNDS
BY HYDROTHERMAL METHOD**

The conditions for obtaining of TlSbS_2 and Tl_3SbS_3 compounds based on water solutions of CH_3COOTl , $\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ and $\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$ compounds by the hydrothermal method have been studied by methods of differential thermal (DTA), X-ray phase (XRD) and scanning electron microscopic (SEM) analysis. It has been ascertained that at addition of a stoichiometric amount of thioacetamide solution ($\text{CH}_3\text{--CS--NH}_2$) to water solution of the mixture in the ratio $\text{CH}_3\text{COOTl/Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 1:1$ and $\text{CH}_3\text{COOTl/Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3 = 3:1$ mmol at 150°C we obtain TlSbS_2 and Tl_3SbS_3 compounds. According to XRD data, the compounds of TlSbS_2 and Tl_3SbS_3 obtained under hydrothermal conditions crystallize in the monoclinic and rhombic structure and their lattice parameters are partially reduced. According to DTA, the compounds of TlSbS_2 and Tl_3SbS_3 melt at the temperature of 482 and 434°C , respectively. The compounds are more stable mainly in the pH range of $5\text{--}7$. The yield of compounds increases with increasing temperature from 40 to 150°C .

Key words: *thallium chalcostibite, hydrothermal method, thio-acetamide, endothermic effect, microphotography, yield.*

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

BİOLOGİYA

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASININ QƏRƏNFİLKİMİLƏR – *CARYOPHYLLACEAE* JUSS. FƏSİLƏSİ BİTKİLƏRİNİN TƏDQIQI VƏZİYYƏTİ VƏ NADİR NÖVLƏRİ

Məqalədə müxtəlif zamanlarda Naxçıvan MR ərazisində aparılan tədqiqatlar zamanı toplanan faktiki materiallar əsasında Qərənfilkimilər – Caryophyllaceae Juss. fəsiləsinin 30 cinsinə daxil olan 125 növün olduğu aşkar edilmişdir. Həmin növlərdən 6 cinsə aid 7 növü nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növ kimi Azərbaycan və o cümlədən Naxçıvan MR-in Qırmızı kitabına daxil edilmişdir. Muxtar respublika florasına yeni daxil edilən 4 nadir növün (Dianthus subulosus Freyn & Conrath – Qıyıqvari qərənfil, Gypsophila capitata Bieb. – Başcıqlı çoğan, Gypsophila szovitsii Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – Soviç çoğanı, Silene talyschensis Schischk. – Talış qoyunqulağı) bioloji xüsusiyyətləri qeyd edilir.

Açar sözlər: *Caryophyllaceae, Dianthus, Arenaria, sistematik tərkib, Qırmızı kitab, Nəbatat bağı, bioloji xüsusiyyət, çiçək qrupu.*

Naxçıvan MR-in flora biomüxtəlifliyinə daxil olan nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan növlərin müəyyənləşdirilməsi, taksonomik əlamətlərinin dəqiqləşdirilməsi, həmin növlərin məhv olma səbəblərini aşkar edərək, onların Nəbatat bağında introduksiyası, çoxaldaraq təbii yayılma zonalarına reintroduksiyası aktual problemlərdən biridir.

Naxçıvan MR florasında çoxsaylı növləri olan fəsilələrdən biri də *Caryophyllaceae* Juss. – Qərənfilkimilər fəsiləsidir. *Caryophyllaceae* fəsiləsinə daxil olan cins və növlərin taksonomik tərkibi “Azərbaycan florası” [1, s. 85-139], “Флора Кавказа” [7, s. 179-298], “Флора Азербайджана” [10, s. 273-388], “Флора Армении” [11, s. 10-216], “Флора СССР” florası [12, s. 386-870] və daha sonra T.H. Talıbov və Ə.Ş. İbrahimov [2; 4; 5; 8] tərəfindən işlənmişdir. Son olaraq ərazi florasında bu fəsilənin taksonomik tərkibi təftiş edilərək 32 cinsə daxil olan 113 növün olduğu göstərilmişdir [3, s. 32-38].

Qərənfilkimilər fəsiləsinə mənsub olan bitkilərdə çiçək sərbəst ləçəklidir. Kasa yarpaqcıqlarının və ləçəklərinin hər biri 5, nadir hallarda 4 ədəddir. Kasacıq sərbəst və ya bitişmişdir. Ləçəkləri bütövdür, dırnaqcıqlıdır, ikibölmümlü və ya çoxbölmümlü lövhəlidir, bəzən isə onlar olmur. Yumurtalıq 5-2 meyvə yarpaqcıqlıdır, yuxarı yumurtalıqlıdır, biryuvalıdır və ya qaidəsində 3-5 yuvalıdır və sərbəst sütuncuqludur. Meyvəsi yuxarıda 3-10 qapaqcıqlarla və ya dişiklərlə açılan çoxtoxumlu və ya aztoxumlu qutucuqdur, bəzən meyvəsi birtoxumlu fındıqcadır. Tamkənar, sadə, qarşı-qarşıya düzülmüş yarpaqlı və çiçək altlığı olmayan dixazi çiçək qruplu ot bitkiləridir. Qərənfilkimilərin Yer kürəsində 80 cinsdə cəmlənmiş 2000-dən artıq növü vardır.

Müxtəlif zamanlarda ərazidən toplanılan faktik materiallar əsasında [14], Черепанов С.К. [13, s. 303-342] və “Конспект флоры Кавказа” [9, s. 142-217] adlı yeni nəşrdə bu fəsilə yenidən təftiş edilərək işlənmiş, bir çox növlər arasında oxşar xüsusiyyətlər nəzərə alınaraq, onlar sinonim kimi verilmişdir. Apardığımız tədqiqatlar zamanı “Флора Кавказа” [6, s. 376-432] əsərində aşkar edilən yeni taksonlar [*Minuartia Biebersteinii* (Rupr.) Schischk. – Biberşteyn cinotu [6, s. 392], *Arenaria gypsophiloides* L. – Süpürgəyarpaq qumluca [6, s. 397], *Silene talyschensis* Schischk. – Talış qoyunqulağı [6, s. 407] da nəzərə alınmaqla bu fəsilədə sistematik tərkib aşağıdakı formada müəyyənləşdirilmişdir.

SUBCLASSIS: *CARYOPHYLLIDAE*

SUPERORDO: *CARYOPHYLLANAE*

Ordo: *Caryophyllales*

Familia: *Caryophyllaceae* Juss. – Qərənfilkimilər

Subfam. 1. *Illecebroideae* Arn. (*Paronychioideae* A.St.-Hil. ex Fenzl)

Trib. 1. *Sperguleae* Dumort.

1. Genus: *Spergularia* (Pers.) J. & C. Presl – Cincilə

Sect. 1. *Diandrae* Tzvel.

1(1) *S. diandra* (Guss.) Heldr. et Sart. – İkiyərkəkciikli cincilə

Trib. 2. *Telephieae* DC.

2. Genus: *Telephium* L. – Telefium

2(1) *T. orientale* Boiss. – Şərq telefiumu

3. Genus: *Paronychia* Mill. – Yerköpüyü

Subgen. 1. *Paronychia*

3(1) *P. argentea* Lam. – Gümüşü yerköpüyü

Subgen. 2. *Anoplonychia* (Fenzl) Chaudhri

Sect. 1. *Heterosepalae* Chaudhri

4(2) *P. kurdica* Boiss. – Kürd y.

5(3) *P. splendens* Steven – Müxtəlif y.

4. Genus: *Herniaria* L. – Herniar

Sect. 1. *Herniaria*

6(1) *H. glabra* L. – Hamar herniar

7(2) *H. caucasica* Rupr. – Qafqaz h.

8(3) *H. cinerea* DC. – Külrəngi h.

9(4) *H. hirsuta* L. – Tükcüklü h.

10(5) *H. incana* Lam. – Çal h.

Subfam. 2. *Minuartioideae* Beilschm. (*Alsinoideae* Beilschm.)

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

5. Genus: *Arenaria* L. – Qumluca

Subgen. 1. *Arenaria*

Sect. 1. *Arenaria*

11(1) *A. serpyllifolia* L. – Kəkləkotuyarpaq qumluca

12(2) *A. leptoclados* (Rchb.) Guss. – Nazıkgövdə q.

Sect. 2. *Rotundifolia* McNeill

13(3) *A. rotundifolia* Bieb. – Girdəyarpaq q.

Subgen. 2. *Eremogone* (Fenzl.) Fenzl. – Eremoqon

Sect. 1. *Eremogone*

14(4) *A. gypsophiloides* L. – Süpürgəyarpaq q.

15(5) *A. steveniana* Boiss. (*Arenaria graminea* C.A.Mey.) – Taxıyarpaq q.

- Sect. 2. *Glomeriflorae* F.N.Williams
 16(6) *A. dianthoides* Smith – Qərənfilvarı q.
 Sect. 3. *Rigidae* McNeill
 17(7) *A. macrantha* Schischk. (*A. szovitsii* auct. non Boiss.) – İriçiçək q.
 6. Genus: *Dichodon* (Bartl.) Rchb. – Dixodon
 Sect. 1. *Perennia* İkonn.
 18(1) *D. cerastoides* (L.) Reichenb. [*Cerastium cerastoides* (L.) Britton] – Üçerkəkciikli
 dixodon
 Sect. 2. *Dichodon*
 19(2) *D. viscidum* (Bieb.) Holub [*Cerastium anomalum* Waldst. & Kit.; *C. dubium*
 (Bastord) Guepin; *Stellaria viscida* Bieb.] – Yapışqanlı d.
 20(3) *D. schischkinii* (Grossh.) İkonn. [*Cerastium schischkinii* (Grossh.) İkonn.] –
 Şişkin d.
 7. Genus: *Bufonia* L. – Bufon
 21(1) *B. oliveriana* Ser. (*B. parviflora* Griseb., *B. tenuifolia* auct non L.) – Xırdaçiçək bufon
 8. Genus: *Lepyrodiclis* Fenzl – Şumotu
 22(1) *L. holosteoides* (C.A.Mey.) Fenzl (*Gouffeia holosteoides* C.A.Mey.) – Bərk şumotu
 23(2) *L. stellarioides* Schrenk – Ulduzvarı ş.
 9. Genus: *Cerastium* L. – Dəlicincilim
 Subgen. 1. *Cerastium*
 Sect. 1. *Caespitosa* (Pax et K.Hoffm.) İ.V.Sokolova
 24(1) *C. holosteoides* Fries (*C. caespitosum* Gilib.) – Çimli dəlicincilim
 Sect. 2. *Cerastium*
 25(2) *C. szowitsii* Boiss. var. *szowitsii* (*C. araraticum* Rupr.) – Soviç d.
 Subgen. 2. *Schizodon* Fenzl
 Sect. 1. *Schizodon* (Fenzl) Schischk.
 26(3) *C. purpurascens* Adams – Qırmızımtıl d.
 27(4) *C. elbrusense* Boiss. (*C. pseudokazbek* Vysok.) – Elbrus d.
 28(5) *C. dichotomum* L. – Haçalı d.
 29(6) *C. inflatum* Gren. – Şişkin d.
 30(7) *C. saccardoanum* Diratz. – Parlaq d.
 31(8) *C. fragillimum* Boiss. – Kövrək d.
 Sect. 2. *Strephodon* Ser.
 32(9) *C. dahuricum* Fisch. ex Spreng. (*Dichodon dahuricum* Fisch. ex Spreng.)
 A.Löve & D.Löve – Dahur d.
 33(10) *C. perfoliatum* L. – Saplaqsız d.
 10. Genus: *Stellaria* L. – Cincilim
 Sect. 1. *Alsine* (L.) Tzvel.
 34(1) *S. media* (L.) Vill. (*Alsine media* L.) – Orta cincilim
 35(2) *S. neglecta* Weihe – Məchul d.
 Sect. 2. *Larbrea* (A.St.-Hil.) Bluff et Fingerh.
 36(3) *S. persica* Boiss. (*S. virens* Fenzl) – İran c.
 11. Genus: *Holosteum* L. – Sümürgə
 37(1) *H. glutinosum* (Bieb.) Fisch. & C.A.Mey. – Yapışqanlı sümürgə
 38(2) *H. marginatum* C.A.Mey. – Yaşmaqlı s.
 39(3) *H. umbellatum* L. – Çətirli s.
 12. Genus: *Minuartia* L. – Cinotu
 Sect. 1. *Acutiflorae* (Fenzl) Hayek

- 40(1) *M. lineata* (Boiss.) Bornm. (*Arenaria lineata* C.A.Mey. ex Fenzl) – Zolaqlı c.
Sect. 2. *Lanceolatae* (Fenzl) Graebn.
- 41(2) *M. acuminate* Turrill (*M. dianthifolia* auct. non (Boiss.) Hand.-Mazz. –
Qərənfilyarpaq c.
Sect. 3. *Minuartia*
- 42(3) *M. akinfiwii* (Schmalh.) Woronow – Akinfiyev c.
43(4) *M. meyeri* (Boiss.) Bornm. – Meyer c.
44(5) *M. setacea* (Turrill) Hayek (*Arenaria setacea* Turrill; *M. woronowii* Schischk.,
Minuartia anatolica (Boiss.) Woronow, *M. micrantha* Schischk.) – Xırdaçiçək c.
45(6) *M. sclerantha* (Fisch. & C.A.Mey.) Thell. – Sərtçiçək c.
46(7) *M. wiesneri* (Stapf) Schischk. – Vizner c.
Sect. 4. *Plurinerviae* McNeill
- 47(8) *M. oreina* (Mattf.) Schischk. – Dağ c.
Sect. 5. *Sabulina* (Rchb.) Graebn.
- 48(9) *M. hybrida* (Vill.) Schischk. (*Arenaria hybrida* Vill.; *Minuartia viscosa* auct. Non
Schinz et Thell.) – Hibrid c.
Sect. 6. *Spectabiles* (Fenzl) Hayek
Subsect. 1. *Laricifoliae* (Mattf.) McNeill
- 49(10) *M. aizoides* (Boiss.) Bornm. – Aizon c.
Subsect. 2. *Spectabiles*
- 50(11) *M. imbricata* (Bieb.) Woronow (*Arenaria imbricata* Bieb.) – Kırəmitvarı c.
13. Genus: *Queria* L. – Gümüşotu
51(1) *Q. hispanica* L. – İspaniya gümüşotu
14. Genus: *Sagina* L. – Mamırotu
Sect. 1. *Sagina*
- 52(1) *S. procumbens* L. – Nəm mamırotu
15. Genus: *Scleranthus* L. – Sərtək
53(1) *S. polycarpus* L. – Çoxmeyvəli sərtək
54(2) *S. uncinatus* Schur – Qarmaqlı s.
Subfam. 3. *Caryophylloideae* Arn.
Trib. 1. *Caryophylleae* Lam. et DC.
16. Genus: *Acanthophyllum* C.A.Mey. – Tikanyarpaq
Sect. 1. *Acanthophyllum*
- 55(1) *A. mucronatum* C.A.Mey. – İtiuc tikanyarpaq
Sect. 2. *Oligosperma* Schiman– Czeika
- 56(2) *A. squarrosum* Boiss. – Pırdaş t.
17. Genus: *Allochrysa* Bunge – Alloxruxa
57(1) *A. bungei* Boiss. – Bunge alloxruxası
58(2) *A. versicolor* (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss. (*Acanthophyllum versicolor* Fisch. &
C.A.Mey.) – Alabəzək a.
18. Genus: *Gypsophila* L. – Çoğan
Subgen. 1. *Dichoglottis* (Fisch. & C.A.Mey.) Peterm.
Sect. 1. *Dichoglottis* (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss.
- 59(1) *G. szovitsiana* Lazkov (*G. szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl) – Soviç ç.
Sect. 2. *Elegantes* İkonn.
- 60(2) *G. elegans* Bieb. – Zərif ç.
61(3) *G. heteropoda* Freyn & Sint. (*G. tanella* Grossh.) – Müxtəlifayaqcıqlı ç.
Subgen. 2. *Gypsophila*

- Sect. 1. *Paniculaeformes* F.N. Williams
 Subsect. 1. *Paniculaeformes*
 62(4) *G. bicolor* (Freyn & Sint.) Grossh. – İkirəng ç.
 Subsect. 2. *Acutifoliae* Barkoudah
 63(5) *G. acutifolia* Fisch. ex Spreng. (*G. stevenii* Fisch. ex Schrank; *Gypsophila albida* Schischk.) – Sivriyarpaq ç.
 Subsect. 3. *Suffruticosae* (Boiss.) Barkoudah
 64(6) *G. lipskyi* Schischk. – Lipski ç.
 65(7) *G. takhtadzhanii* Schischk. – Taxtacan ç.
 66(8) *G. virgata* Boiss. – Çubuqvarı ç.
 Sect. 2. *Excipae* F.N. Williams
 67(9) *G. pulvinaris* Rech.(*G. aretioides* auct. non Boiss.) – Fındıqvarı çoğan
 Subgen 3. *Pseudosaponaria* F.Williams. – Yalançı saponariya
 Sect. 1. *Pseudosaponaria*
 68(10) *G. pilosa* Huds. [*Silene porrigens* Gouan ex L.; *Gypsophila porrigens* (Gouan ex L.) Boiss.] – Uzunsov yalançı saponariya
 19. Genus: *Vaccaria* Wolf – Vakkaria
 69(1) *V. hispanica* (Mill.) Rauschert [*V. segetalis* (Neck.) Garcke] [*Vaccaria grandiflora* (Fisch. ex Ser.) Jaub. et Spach] – İspan vakkariyası
 20. Genus: *Saponaria* L. – Sabunotu
 Subgen. 1. *Saporizae* Simmler
 Sect. 1. *Proteinia* Ser.
 Subsect. 1. *Bifidae* (Simmler) V.A.Shultz
 70(1) *S. orientalis* L. – Şərq sabunotu
 71(2) *S. viscosa* C.A.Mey. – Yapışan s.
 21. Genus: *Dianthus* L. – Qərənfil
 Sect. 1. *Armerium* F.N.Williams
 72(1) *D. armeria* L. – Əzələ qərənfil
 Sect. 2. *Carthusiani* (Boiss.) F.N.Williams
 Subsect. 1. *Carthusianoides* F.N.Williams
 73(2) *D. calocephalus* Boiss. – Bəzək q.
 Subsect. 2. *Capitati* Fedor.
 74(3) *D. capitatus* Balb. ex DC. (*D. subulosus* Conrath & Freyn ex Freyn) – Başcılıq q.
 75(4) *D. cibrarius* Clementi – Kibrar q.
 Sect. 3. *Macrolepides* (F.N.Williams) Klokov
 76(5)**D. barbatus* L. – Saqqalcıqlı q.
 Sect. 4. *Barbulatum* F.N.Williams
 Subsect. 1. *Longisquamea* F.N.Williams
 77(6)**D. chinensis* L. – Çin q.
 Subsect. 2. *Alpini* Vierh.
 78(7) *D. raddeanus* Vierh. – Radde q.
 Subsect. 3. *Asperi* Vierh.
 79(8) *D. aristatus* Boiss. (*D. preobrashenskii* Klok.) – Preobrajenski q.
 Sect. 5. *Dianthus*
 80(9) *D. cretaceus* Adams – Tabaşir q.
 81(10) *D. inamoenus* Schischk. – Yaraşıqsız q.
 82(11) *D. floribundus* Boiss. (*D. tabrisianus* Bien. ex Boiss.) – Çoxçiçək q.
 Sect. 6. *Fimbriati* (Boiss.) F.N.Williams

- 83(12) *D. libanotis* Labill. – Livan q.
84(13) *D. crinitus* Smith – Kilkəli q.
85(14) *D. crossopetalus* (Fenzl ex Boiss.) Grossh. – Məxmərləçək q.
86(15) *D. orientalis* Adams subsp. *aphanoneurus* Rech. f. – Şərq q.
87(16) *D. martuniensis* M.Kuzmina – Martunin q.
88(17) *D. jacobsonii* Rech. – Jakobson q.
Sect. 7. *Verruculosi* (Boiss.) Nersesian
89(18) *D. cyri* Fisch. & C.A.Mey. – Kür q.
22. Genus: *Kohlrauschia* Kunth – Kolrauşiya
90(1) *K. prolifera* (L.) Kunth [*Dianthus prolifera* L.; *Tunica prolifera* (L.) Scop.;
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball et Heywood] – Zoğlu kolrauşiya
23. Genus: *Petrorhagia* (Ser. ex DC.) Link – Petrohargiya
Sect. 1. *Pseudogypsophilla* (A.Br.) P.W.Ball et Heywood
91(1) *P. alpina* (Habl.) P.W.Ball. & Heywood (*Cypsophila alpina* Hablitz, *Tunica*
stricta (Bunge) Fisch. et C.A.Mey.) – Alp petrohargiyası
92(2) *P. cretica* (L.) P.W.Ball. & Heywood (*Saponaria cretica* L.; *Tunica cretica* (L.)
Fisch. et C.A. Mey. *Tunica pachygona* Fisch. et C.A. Mey.) – Tabaşiri p.
24. Genus: *Velezia* L. – İynəotu
93(1) *V. rigida* L. – Sərt iynəotu
Trib. 2. *Sileneae* DC.
25. Genus: *Silene* L., nom. cons. – Qoyunqulağı
Subgen. 1. *Behen* (Moench) Bunge
Sect. 1. *Behen* (Moench) Dumort.
94(1) *S. vulgaris* (Moench) Garcke (*Behen vulgaris* Moench; *Silene wallichiana*
Klotzsch) – Adi qoyunqulağı
Subgen. 2. *Siphonomorpha* (Otth) Endl.
Sect. 1. *Siphonomorpha*
95(2) *S. italica* (L.) Pers. – İtaliya q.
Sect. 2. *Spergulfoliae* (Boiss.) Schischk.
96(3) *S. arguta* Fenzl. (*S. prilipkoana* Schischk., *S. sisianica* Boiss. & Buhse) – Prilipko q.
97(4) *S. caucasica* Boiss. (*S. tatjanae* Schischk.) – Qafqaz q.
98(5) *S. commelinifolia* Boiss. – Kammelinyarpaq q.
99(6) *S. depressa* Bieb. – Sıx q.
100(7) *S. meyeri* Fenzl ex Boiss. & Buhse. – Meyer q.
101(8) *S. spergulfolia* (Willd.) Bieb. – Enliqanadyarpaqlı q.
Sect. 3. *Odontopetalae* ex Chowdhuri
102(9) *S. raddeana* Trautv. (*S. araxina* Trautv.) – Radde q.
Sect. 4. *Sclerocalycinae* (Boiss.) Schischk.
103 (10) *S. bupleuroides* L. – Dəyirmiyarpaq q.
104(11) *S. chlorifolia* Smith – Yaşılyarpaq q.
105(12) *S. lasiantha* C. Koch – Tükəüklüciçək q.
106(13) *S. peduncularis* Boiss. – Çiçəkayaqlı q.
Sect. 5. *Lasiostemonae* (Boiss.) Schischk.
107(14) *S. marschallii* C.A.Mey.) – Marşal q.
Sect. 6. *Tataricae* Chowdhuri
108(15) *S. eremitica* Boiss. – Səhra q.
Sect. 7. *Rigidulae* (Boiss.) Schischk.
109(16) *S. arenosa* C.Koch – Qumluq q.

- Sect. 8. *Chloranthae* (Rohrb.) Schischk.
 110(17) *S. saxatilis* Sims (*S. ruprechtii* Schischk.) – Qaya q.
 111(18) *S. shahrudensis* Rech. – Şəhrud q.
 Sect. 9. *Otites* (Adans.) Otth
 112(19) *S. cyri* Schischk. [*Otites cyri* (Schischk.) Grossh.] – Kür q.
 Sect. 10. *Dianthoideae* (Chowdhuri) Lazkov
 113(20) *S. dianthoides* Pers. – Qərənfilvarı q.
 Subgen. 3. *Silene*
 Sect. 1. *Dichotomae* (Rohrb.) Chowdhuri
 114(21) *S. iberica* Bieb. (*S. thirkeana* C.Koch) – Gürcü q.
 Subgen. 4. *Conosilene* (Rohrb.) F.N.Williams
 Sect. 1. *Coniomorpha* Otth
 115(22) *S. conica* L. (*Silene subconica* auct. non Friv.) – Sivri q.
 116(23) *S. conoidea* L. – Konusvarı q.
 117(24) *S. coniflora* Nees ex Otth – Konusçiçək q.
 26. Genus: *Coronaria* Hill – Dağçiçəyi
 Subgen 1. *Coronaria*
 118(1) *C. tomentosa* A.Br. (*C. coriacea* (Moench) Schischk.) – Dərivarı dağçiçəyi
 27. Genus: *Elisanthe* (Fenzl) Fenzl – Mürgüotu
 Sect. 1. *Carpophora* (Klotzsch) Devjatov et V.N.Tikhom.
 119(1) *E. viscos* (L.) Rupr. – Yapışqanlı mürgüotu
 28. Genus: *Melandrium* Roehl. – Toğluqulağı
 120(1) *M. latifolium* (Poir.) Maire (*M. boissier* Schischk.) – Enliyarpaq toğluqulağı
 29. Genus: *Agrostemma* L. – Aqrostemma (Qara çörəkotu)
 121(1) *A. githago* L. – Əkin aqrostemması

Göründüyü kimi, Naxçıvan MR ərazisində fəsilədəki cins sayı 32-dən azalaraq 29-a, növ sayı isə 113-də 121-ə yüksəlmişdir. Bu fəsilə bitkiləri öz dekorativliyi, fitosenozlarda və istərsə də insan həyatında oynadığı rola görə digər fəsilə bitkilərindən fərqlənirlər. Araşdırmalar nəticəsində *Allochrysa versicolor* (Fisch. et C.A.Mey.) Boiss. – Alabəzək alloxruza [NT], *Cerastium szowitsii* Boiss. – Soviç dəlicincilimi [NT], *Dianthus orientalis* Adams – Şərq qərənfil [NT], və *Paronychia kurdica* Boiss. – Kürd yer-köpüyü [NT], növlərinin təbiətdəki müasir vəziyyəti nəzərə alınaraq, onlar Naxçıvan MR-in Qırmızı Kitabına (2010) məhdud yayılma zonasına malik, nadir bir bitki kimi daxil edilmişdir. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabının ikinci nəşrinə (2013) isə bu fəsilə bitkilərindən muxtar respublika ərazisində yayılan *Duanthus capitatus* Balb. ex DC. (*D. subulosus* Conrath & Freyn ex Freyn) – Qıyıqvarı qərənfil [NT], *Gypsophila szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – Soviç çoğanı [VU B2ab (II, III, IV)] və *Silene talyschensis* Schischk. – Talış qoyunqulağı [VU D2] da nadir bitki kimi daxil edilmişdir. Lakin nədənsə bu 3 növün Naxçıvan MR ərazisində mövcudluğu Qırmızı Kitabın ikinci nəşrində (2013) deyililməmişdir. Beləliklə, Naxçıvan MR florasının Qərənfilkimilər – *Caryophyllaceae* Juss. fəsiləsinə daxil olan nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi altında olan 6 cinsə aid 7 növ olur.

Tədqiqat ilində çöl təcrübələrinə əsasən *Allochrysa versicolor* (Fisch. et C.A.Mey.) Boiss. – Alabəzək alloxruza, *Cerastium szowitsii* Boiss. – Soviç dəlicincilimi, *Dianthus orientalis* Adams – Şərq qərənfil, Qıyıqvarı qərənfil, *Paronychia kurdica* Boiss. – Kürd yer-köpüyü, *Gypsophila capitata* Bieb. – Başcıqlı çoğan, *Gypsophila szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – Soviç çoğanı və *Silene talyschensis* Schischk. – Talış qoyunqulağı növlərinin biologiyasının və fitosenozdakı rolunun öyrənilməsi, eyni zamanda məhv

olma səbəblərini aydınlaşdıraraq, mühafizə yollarının tətqiqi və Nəbatat bağında introduksiyası nəzərdə saxlanılmışdır.

***Dianthus subulosus* Freyn & Conrath – Qıyığvarı qərənfil**

Çoxillik ot bitkisi. Gövdə 11- 47 sm hündürlükdədir. Yarpaqları xətvəri, 2-3 mm enində, oturaq, 8-20 mm uzunluğunda olan qına bitişib. Çiçək qrupu başcıqlı, ağ-dəriyə üst yarpaqlarla örtülmüşdür, bu yarpaqlar tərsyumurtavari, uzunsov və ya ellipsvarıdır, birdən-birə bizvari qurtaracağa keçirlər. Kasacıq silindrvari, neştərvəri iti dişciklidir. Kasacıq üst tərəfdə al qırmızıdır. Ləçəklərin lövhəsi al-qırmızı, üst tərəfdə, kənardan dişciklidir. Qutucuq silindrvari, kasacıqdan qısadır. Toxumlar yumurtavari, yastı, nöqtəli-təpəciklidir. Çiçəkləmə-meyvə əmələgətirmə dövrü iyun-iyul aylarına təsadüf edir. Mezokserofit bitkidir.

Yayılması: Batabat zonasında subalp çəmənliyində.



Gypsophila capitata Bieb. – Başcıqlı çoğan.

Çoxillik ot bitkisi, 20-40 (60) sm hündürlükdədir. Yarpaqları cılpaq, qalın, xətvəri-izəoxşar, uzunluğu 1-2,5 (3) sm, eni 1 mm-ə qədər, göyümtüldür. Gövdənin və budağın qurtaracağında diametri 6-12 (15) mm olan, kürəşəkili, başcıqlı çiçəkləri var. Kasacığın uzunluğu 3,5 mm-ə çatır, zəngçiçəyinə oxşayır. Ləçəkləri ağ, uzunluğu 5 mm-ə çatır, xətvəri-uzunsovdur. Qutucuq yumurtəşəkili-kürəşəkili, diametri 2,5 mm-ə çatır, birtoxumludur, toxumları yastı, kürəşəkili, diametri 1,5 mm-ə çatır. İyun-avqust aylarında çiçəkləyir. Aşağı və orta dağ qurşaqlarında gilli və daşlı yamaclarda, quru çaylarda və arxlarda rast gəlinir.

Culfa rayonunun Şurud kəndi və Dərəşam ərazisində yayılmışdır.

***Gypsophila szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – Soviç çoğanı**

Çoxillik ot bitkisi, hündürlüyü 25 (30)-50 (60) sm-dir. Yarpaqları xətvəri, uzunluğu 2-3 (4) sm-ə çatır, eni 0,5-2 (4) mm, itidir, uc hissəsi iynəşəkili. Süpürgəsi budaqlı, bir neçə dəfə haçalanmış, uc hissəsi tükcükşəkili budaqcıqlıdır. Kasacığın uzunluğu 2 mm-ə çatır, zəngçiçəyinə oxşayır, ortaya qədər haçalanmışdır, yumurtəşəkili, küt dişli, kənarları pərdəlidir. Ləçəkləri çəhrayı, uzunsov, kasacıqdan 1-2 dəfə uzundur. Qutucuq yumurtəşəkili, kasacıqla eyni ölçüdədir. Toxumlarının diametri 1 mm-ə çatır, az qabarıqdır. May-iyun aylarında çiçəkləyir. Düzenliklərdə və aşağı dağ qurşaqlarında qumlu və gilli, quru, daşlı yerlərdə, əhəngli yamaclarda və qayalarda rast gəlinir.

Culfa rayonunun Yaycı və Ordubad rayonunun Aza kəndi ətrafındakı bozqır təpəliklərdə yayılmışdır.

***Silene talyschensis* Schischk. – Talış qoyunqulağı**

Qısa morfoloji təsviri: Birillik ot bitkisi. Gövdələri 20-25 sm hündürlükdədir. Kökünü yarpaqları kiçik, uzusov, tərsyumurtavari, küt, saplaqlı; gövdə isə lansetli, sivri, aşağı hissədə qısa saplağa çatanda daralır, çox vaxt ellipsşəkilli və ya yumurtavari, 2-4 sm uzunluqda, 0,5-2 sm enində, yuxarı yarpaqlar isə oturaqdır. Budaqlarda yerləşən çiçəklər bitərəfli, oturaq, çiçəkləmə vaxtı horizontal əyilmiş vəziyyətdə olur. Kasacıq 10-12 mm uzunluqda, silindrik, ağ, ya da boz tüklənmiş qıvrım tükcüklərlə örtülmüşdür. Qozası 6-7(8) mm uzunluğunda, enli-yumurtavari, qısa 1,5-2 mm-dək çıpaq karpofor üstündədir. Toxumlar 1,5-2 mm uzunluqda, tumurcuqvari, qara, qabarıqlıdır.

Çiçəklənmə-meyvə əmələgətirmə dövrü may-iyun-iyul aylarına təsadüf edir. Toxumla çoxalır, quraqlığa davamlı, işıq sevəndir. Dağ kserofit qruplaşmalarının komponentidir. Orta dağ qurşağında quru, çınqıllı yamaclarda rast gəlinir.

ƏDƏBİYYAT

1. Grossheym A.A. Azərbaycan florası. II c., Bakı: Azərnəşr, Kənd təsərrüfatı şöbəsi, 1936, 543 s.
2. Talıbov T.H. Dövlət Universitetlərinin biologiya ixtisası üçün “Ali bitkilər sistematikasası” üzrə proqram. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 07 noyabr 2002-ci il tarixli 1034 sayılı əmri ilə təsdiq edilmişdir. Naxçıvan: Qeyrət, 2002, 8 s.
3. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Caryophyllaceae* Juss. fəsiləsi bitkiləri. AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2007, № 4 (9), s. 32-38.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitab”ı (*Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). II c., Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
6. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. 1-е изд., Т. II.: *Saururaceae-Caryophyllaceae*, Эривань-Тифлис, 1930, 438 с.
7. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. III, Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1945, 321 с. с картой.
8. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 236 с.
9. Конспект флоры Кавказа / Ред. Г.Л.Кудряшова, И.В.Таганова. Т. I-III (II), Москва: СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2012, 623 с. (142-217).
10. Флора Азербайджана. Т. III, Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1952, 407 с.
11. Флора Армении. Т. II, Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1956, 521 с.
12. Флора СССР. Т. VI, Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1936, 956 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
14. Sheidai M., Gholipour A., Noormohammadi Z. Species relationship in the genus *Silene* L. Section *Auriculatae* (*Caryophyllaceae*) based on morphology and RAPD Analyses // Acta Biologica Szegediensis, v. 54 (1), 2010, p. 25-31. <http://www.sci.u-szeged.hu/ABS>.

Тариель Талыбов

**ИССЛЕДОВАННОСТЬ И РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
ГВОЗДИЧНЫХ *CARYOPHYLLACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

На основе фактических материалов, собранных в ходе исследований, проводившихся в разное время на территории Нахчыванской Автономной Республики, было обнаружено 125 видов, входящих в 30 родов семейства гвоздичных. 7 из этих видов, относящиеся к 6 родам, были включены в Красную Книгу Азербайджана, в том числе и Нахчыванской АР, в качестве редких и находящихся под угрозой исчезновения. Отмечаются биологические особенности 4 видов (*Dianthus subulosus* Freyn & Conrath – гвоздика шилоносная, *Gypsophila capitata* Bieb. – гипсофила головчатая, *Gypsophila szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – качим Шовица, *Silene talyschensis* Schischk. – смолевка талышская), впервые включенных во флору автономной республики.

Ключевые слова: *Caryophyllaceae*, *Dianthus*, *Arenaria*, систематический состав, Красная Книга, Ботанический сад, биологическая особенность, цветочная группа.

Tariyel Talybov

**THE RESEARCH SITUATION AND RARE SPECIES OF THE
CARYOPHYLLACEAE JUSS. FAMILY IN THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

125 species entering into 30 genera of the pink family have been found on basis of the facts collected during the studies carried out at different times in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. 7 of these species belonging to 6 genera have been included in the Red Data Book of Azerbaijan, including the Nakhchivan Autonomous Republic, as rare and endangered. The biological features are noted for 4 species (*Dianthus subulosus* Freyn & Conrath – clavic carnation, *Gypsophila capitata* Bieb. – gypsophila capitate, *Gypsophila szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl – Shovic' gypsophila, *Silene talyschensis* Schischk. – Talysh campion) first included in the flora of this autonomous republic.

Key words: *Caryophyllaceae*, *Dianthus*, *Arenaria*, systematical composition, Red Data Book, Botanical Garden, biological feature, flower group.

ƏLİYAR İBRAHİMOV,
NAMİQ ABBASOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: aliyaribragimov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ İNCƏÇƏTİR NÖVLƏRİNİN TİBBİ ƏHƏMİYYƏTİ VƏ TƏBİİ EHTİYATI

Məqalədə muxtar respublikanın ərazisində yayılmış qiymətli kumarinli, efiryağlı və digər bioloji fəal maddələrlə zəngin bitkilərdən olan İncəçətir – Seseli L. cinsinin növləri haqqında məlumat verilir. Kərəvizkimilər – Apiaceae Lindl. fəsiləsinə aid olan bu növlər ərazinin dağətəyi, aşağı, orta və qismən yuxarı dağ qurşaqlarındakı bitkilik tiplərində tək-tək və qrup halında yayılmışdır. Tərkibindəki kimyəvi birləşmələr onların tətbiq istiqamətli bitkilər olduğunu göstərir. Tədqiqat zamanı İncəçətir bitkilərinin yayıldığı əsas sahələr müəyyən edilmiş, müasir vəziyyəti, rast gəlmə tezliyi, fitosenozlarda rolu, ekoloji şəraiti öyrənilmişdir. İncəçətir növləri mühüm tibbi əhəmiyyətə malikdirlər. Çöl tədqiqatları zamanı eksperimental üsullarla ərazi üzrə ümumi sahəsi, çəkisi, bir hektarda məhsuldarlığı, bioloji, istismar və illik tədarük həcmi hesablanmışdır.

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, incəçətir, kumarin, efiryağlı, tibb, təbii ehtiyat.*

İncəçətir – *Seseli* L. cinsi Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Lindl. fəsiləsinə daxil olan az növlü cinsdir. Bu cinsin Avropada, Kiçik Asiyada, Qərbi Sibirdə və Orta Asiyada yayılmış 80 növündən Qafqazda 14, Azərbaycanda 4, Naxçıvan MR-də 3 növü vardır [5, s. 331]. Naxçıvan MR florası hazırda 176 fəsilə, 908 cins və 3021 növlə təmsil olunmuşdur [3, s. 13-15]. Bir neçə fəsilə cins və növlərinin sayına görə qalan fəsilələrdən kəskin fərqlənir. Onlar ərazi florasının zənginləşməsində və bitki örtüyünün formalaşmasında aparıcı rola malikdirlər. Belə fəsilələrə: Asterkimilər – *Asteraceae* Dumort. (89 cins, 337 növ); Qırtıckimilər – *Poaceae* Barnhart (95 cins, 310 növ), Paxlalıkimilər – *Fabaceae* Lindl. (46 cins, 258 növ); Kələmkimilər – *Brassicaceae* Burnett (66 cins, 258 növ) və Kərəvizkimilər – *Apiaceae* Juss. misal ola bilər [6, s. 331]. Son illərdə botaniklərin gərgin axtarışları nəticəsində incəçətir növlərinin sayı xeyli artmışdır. Belə ki, hazırda Azərbaycan florasında 4 yox, adları qeyd edilmiş 8 növ: *Seseli tortuosum* L., *S. grandivittatum* (Somm. et Levier) Schischk., *S. leptocladum* Woronow, *Seseli peucedanoides* (Bieb.) K.-Pol., *S. alpinum* L., *S. transcaucasicum* (Schischk.) M. Pimen et Sdobnina., *S. cuneifolium* Bieb., *S. libonotis* (L.) Koch incəçətir göstərilir [1, s. 300-301; 4, s. 229-231]. Onlardan Muxtar Respublikanın ərazisində yayılmış *Seseli peucedanoides*, *S. grandivittatum* və *S. transcaucasicum* Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunda mühafizə olunur [2, s. 195-196].

Kərəvizkimilər fəsiləsinə aid olan bitkilər çoxillik, ikiillik və ya birillik otlardır. Fəsiləyə 300 cins və 3500 növ daxildir. Çiçəkləri mürəkkəb, bəzi hallarda bəsit çiçək qrupunda toplanmışdır, qaidəsində örtücü yarpaqcıqlardan ibarət sarğılar vardır, aktinomorf və ya kənardakılar ziqomorfdur, adətən ikicinslidirlər. Kasacıq yarpaqları beşdişiklidir, yaxud ixtisar olunmuşdur. Ləçəkləri 5, erkəkciyə 5, yumurtalıq 5 və iki-

yuvalıdır. Hər yuvada qarşı-qarşıya asılı toxumluq vardır. Sütuncuğu ikidir və dib hissələri şişərək həlqə əmələ gətirir. Meyvəsi iki toxumçadan ibarət olub, ikibölmümlü saplaq üzərində dayanmışdır. Hər toxumçanın 3 tərəfi hamardır, arxa tərəfi beşqabırğalıdır, qabırğaların arası çökəkdir. Çox vaxt bu çökəkliklərdə ikinci qabırğalar əmələ gəlir. Bəzən meyvələrin üzərində çıxıntılar olur. Endospermləri içəridən hamar, əyri və ya tirəlidir. Yarpaqları növbəli, çox mürəkkəb və ya çox parçalanmışdır. Yarpaqaltlıqları yoxdur. Saplaqları qın şəklində genişləniş gövdəni qucaqlayır. Gövdələrinin buğumlarında boş və qatran yolları mövcuddur. Bu fəsiləyə mənsub olan bitkilər arasında olduqca faydalı, xüsusilə tərəvəz, efiryağlı və dərman bitkiləri vardır. Naxçıvan MR florasında çoxnövlü fəsilələrdən biri olub, 57 cins və 107 növlə təmsil olunmuşdur [5, s. 464-468].

Seseli L. cinsinə aid olan növlərin də fərqləndirici əsas diaqnostik əlamətləri vardır. Bu bitkilərdə kasacığın dişcikləri kütdür və ya itidir. Ləçəkləri ağdır, qırmızımtıldır, nadir halda sarımtıldır. Meyvəsi yumurtaşəkilli və ya uzunsovdur, bir qədər yanlara sıxılmışdır, çılpəkdir və ya tükcüklüdür. Birinci qabırğa yoğuntəhərdir. Yarpaq qoltuğu yastıdır, kanalcıqları tək-təkdir, 1-3 ədəd olmaqla yarpaq qoltuğunda yerləşirlər. Çoxillik və ya iki illik otlar olub, dəfələrlə bölünmüş lələkli yarpaqlıdırlar. Naxçıvan MR ərazisində aşağıdakı 3 növü: Aztükçük incəçətir – *Seseli peucedanoides* (Bieb.) K.-Pol., Yağlıçiçək (İrinovça) incəçətir – *S. grandivittatum* (Somm. et Levier) Schischk., Cənubi Qafqaz incəçətiri – *S. transcaucasicum* (Schischk.) M. Pimen et Sdobnina vardır. Bu incəçətir növlərinin sayı çox olmasa da, qiymətli dərman bitkiləri kimi mühüm əhəmiyyətləri vardır. Muxtar respublikanın aşağı dağ qurşağından başlayaraq yüksək dağ qurşağına qədər yayılmışlar. Botaniki, geobotaniki, həmçinin bitki ehtiyatları istiqamətində apardığımız tədqiqatlarda incəçətirlərin əsas sahələri, ekoloji şəraiti, populyasiyalarının davamlılığı, bitkilik tiplərində iştirakı, bolluğu öyrənilmiş və ehtiyatı müəyyən edilmişdir.

Seseli peucedanoides (Bieb.) K.-Pol. in Bull. Soc. Nat. Mosc., n.s., XXIX, 183 (1915); Şişkin Fl. SSSR, 495 (1950); A. Qrossheyim, Fl. Qafq., 111, 160 (1932); Qafq. Bitk. Təyi., 230. *Bunium peucedanoides* M.B., f.L. taur. – cauc., I, 211, 111, 208, *Silaus caruifolius* C.A.M.; Ledeb., 11, 288. *Silaus peucedanoides* Boiss., 11, 974, non DC. Linskiy, 324; Şmalhauzen, 1, 400. – Aztükçük incəçətir. Coxillik bitkidir. Gövdəsi əsasından kökətrafi yarpaqların məhv olmuş lifli qınlarının qalıqları ilə örtülmüşdür, tilli və şırımlıdır, çılpəkdir, yuxarı hissəsi budaqlıdır, 50-80 sm hündürlükdədir. Aşağı hissəsi isə uzun saplaqlı yarpaqlıdır, yarpaq ayası görünüşcə uzunsovdur, ikiqat lələkvəri bölümlüdür, bölümləri uzunsov-xətli, itisonluqludur, kənarları kələ-kötürdür, yuxarı yarpaqları ensiz uzunsov qın üzərindədir, nisbətən xırdadır, az bölümlüdür. Çətirinin şüaları 10-15-dir, tamamilə qeyri-bərabərdir, meyvə zamanı bu və ya digər dərəcədə sıxılmışdır. Sarğısı və sarğıcıqları 6-8-dir, xətlə bir şəkillidir, yuxarıya doğru uzanandır. Ləçəkləri yaşılımtıl-sarıdır. Meyvəsi uzunsovdur, 3 mm-ə qədər uzunluqdadır. İyul-avqust aylarında çiçək açır, avqust-sentyabr aylarında isə meyvə verir. Azərbaycanda Böyük Qafqazın Quba rayonunda, şərq və qərbində, Kiçik Qafqazın şimalında, mərkəzi hissəsində, Naxçıvan MR-in və Lənkəranın dağlıq sahələrində olduğu göstərilir [5, s. 464-468]. Orta və subalp dağ qurşaqlarındakı kolluqlarda, meşə talalarında və çəmənlərdə rast gəlinir (şəkil).



Şəkil. Aztükçük incəçətir – *Seseli peucedanoides* (Bieb.) K.-Pol.

Respublika ərazisindən kənarda Kiçik Asiyada, İranda və s. vardır. Şimali Qafqazdan (Narzan ətrafı və Beştay dağı) təsvir olunmuşdur. Aztükçük incəçətir dağ kserofit (qarıqa) və dağ bozqır (friqana) bitkilik tiplərində otlu yamaclarda taxıllı-paxlalı-müxtəlifotlu fitosenozlarda iştirak edir. Fitosenoz daxilində üstün olduğu bitki qruplaşmaları, assosiasiya və mikro qruplaşmaları tez-tez müşahidə olunur. Burada ot bitkiləri ilə yanaşı, quraqlığa davamlı ağac və kolları da iştirak edir. Otluğun layihə örtüyü 60-75 və 75-80% arasında dəyişir. Növ tərkibi nisbətən aşağıdır və əsasən kserofit, kseromezofit və mezokserofit bitkilərdir. Otluqda 45-58 bitki növü qeyd edilmişdir. Ağac və kollardan: *Amygdalus fenzliana* (Fritsch) Litsky, *Crataegus caucasica* C.Koch, *Prunus divaricata* Ledeb., *Rosa canina* L., *Pyrus salicifolia* Pall., *Rhamnus pallasii* Fisch. və gəvən, tıs-tıs növlərindən xüsusilə, *Astragalus microcephala* Podlech, *Onobrychis cornuta* (L.) Desv. daha geniş əraziləri əhatə edirlər. Yuxarı dağ qurşağında fitosenozların tərkibi, quruluşu dəyişir və çəmən bitkiləri üstünlük təşkil edirlər. Şahbuz rayonunun Batabat, Biçənək, Culfa rayonunun Aracqdağ, Dəmirliadağ, Ordubad rayonunun Gəmiqaya, Qapıcıq dağları ərazilərində incəçətir növlərinin sıxlığı, iştirak etdikləri və ya dominantı olduqları fitosenozların sayı artır. Qeyd olunan bitki birliklərində taxıllar, cillər, paxlalı bitkilər gür inkişaf edir. Az sayda ağac və kollara rast gəlinir. Subalp çəmənələrində, meşə kənarı otluqlarda, meşə talalarında, çəmən-kolluqlarda layihə örtüyü 80-95 və 95-100%-ə çatır.

İncəçətir bitkiləri fitosenozda ikinci yarusda yerləşirlər. Bu otluqlarda 50-60 növ müxtəlif həyat forması ali bitkilər inkişaf edir. Digər 2 incəçətir – *S. grandivittatum* (Somm. et Levier) Schischk., *S. transcaasicum* (Schischk.) M. Pimen et Sdobnina növləri də aztükçüklü incəçətirlə birlikdə analoji olaraq bitki birlikləri əmələ gətirirlər (cədvəl 1).

**Aztükçük və Cənubi Qafqaz incəçətirlərin üstün olduğu mezofil subalp
çəmənlərinin növ tərkibi və quruluşu**

S.№	Bitkilərin adı	Hündürlük, sm	Bolluq	Fenofaza	Yarus
1.	<i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) K.-Pol.	50-80	4-5	Çiçək	II
2.	<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur.	70-90	3-4	Çiçək-meyvə	II
3.	<i>Amoria ambigua</i> Sojak	35-48	4	Çiçək	II
4.	<i>Anthyllis lachnophora</i> Juz.	20-30	4-5	Çiçək	III
5.	<i>Bifora radians</i> Bieb.	25-28	4	Meyvə	III
6.	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst.	36-40	2-3	Çiçək	III
7.	<i>Bupleurum polyphyllum</i> Ledeb.	50-60	2-3	Meyvə	II
8.	<i>Campanula beauverdiana</i> Fomin	75-98	4	Çiçək-meyvə	II
9.	<i>Carum caucasicum</i> Boiss.	30-40	3-4	Çiçək-meyvə	III
10.	<i>Cephalaria nachiczewanica</i> Borb.	95-110	3	Çiçək	I
11.	<i>Conyza canadensis</i> Cronq.	80-90	3-4	Çiçək	II
12.	<i>Dracocephalum botryoides</i> Stev.	35-45	3-4	Çiçək	II
13.	<i>Dorycnium intermedium</i> Ledeb.	50-60	4	Çiçək-meyvə	II
14.	<i>Delphinium buschianum</i> Grossh.	80-85	3-4	Çiçək-meyvə	II
15.	<i>Echium russicum</i> J.F. Gmtl	35-50	3	Çiçək	II
16.	<i>Eryngium campestre</i> L.	60-85	3-4	Çiçək-meyvə	II
17.	<i>Fibigia macrocarpa</i> Boiss.	30-35	3-4	Çiçək	III
18.	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	35-59	3	Çiçək	II
19.	<i>Helychrisum callichrysum</i> DC.	25-30	2-3	Çiçək	III
20.	<i>Hypericum scabrum</i> L.	50-65	3-4	Çiçək-meyvə	II
21.	<i>Ziziphora biebersteiniana</i> Grossh.	45-60	4	Çiçək-meyvə	II
22.	<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	15-20	4-5	Çiçək	III
23.	<i>Pimpinella peucedanifolia</i> Ledeb.	50-62	4	Çiçək	II
24.	<i>Plantago media</i> L.	35-40	2-3	Çiçək	III
25.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	98-120	2-3	Çiçək-meyvə	I
26.	<i>Bromus briziformis</i> Fisch. et C.A.Mey.	35-47	3-4	Çiçək-meyvə	III
27.	<i>Bromopsis variegata</i> (Bieb.) Holub	55-78	3-4	Çiçək	II
28.	<i>Secale vavilovii</i> Grossh.	60-90	4	Çiçək	II
29.	<i>Koeleria bitczenachica</i> (Tzvel.) Tzvel.	56-87	3-4	Çiçək	II
30.	<i>Lotus gebelia</i> Vent.	30-35	3	Çiçək	III
31.	<i>Onobrychis radiata</i> (Desf.) Bieb.	15-25	3-4	Meyvə	III

Yağçiçək incəçətir – *Seseli grandivittatum* (Fomm et Lev.) Schischk. çoxillik çılpaq bitkidir. Gövdəsi əsasından məhv olmuş kökətrafi yarpaqların qalıqının lifli qınları ilə örtülmüşdür, düzdür, budaqlıdır, hündürlüyü 40-70 sm-ə çatır. Yarpaqları uzunsov-üçbucaqlıdır, üçqat lələkvarı bölümlüdür. Yuxarı yarpaqları nisbətən xırdadır, uzunsov sapşəkillidir. Çətiri 8-20 tamamilə bərabər olmayan şüalıdır. Sağrısı yoxdur və ya yarpaqcıqları 1-2 ədəddir. Ləçəkləri ağdır. Meyvəsi çılpaqdır, yumurtavari-uzunsovdur, uzunluğu 3 mm-ə qədərdir. Kanalcıqları tək-təkdir, çox enlidir. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir, avqust ayında meyvələri yetişir. Azərbaycanda Kiçik Qafqazda Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunda, aşağı dağ qurşağından yuxarı dağ qurşağına qədər kolluqlarda, meşədə və dağ çəmənlərində yayılmışdır, Respublikadan kənarda Şərqi Zaqafqaziyada vardır. Gürcüstandan təsvir olunmuşdur. Bu növ incəçətirin üstünlüyü ilə yaranan *Sesuletum grandivittatosum* assosiasiyasında 30-35 bitki növü iştirak edir. Layihə örtüyü 98-100%-dir. Qidalı, proteinlə zəngin olan *Sesuletum* assosiasiyaları yem dəyəri yüksək olan otlaq və biçənək sahələri kimi istifadə olunur (cədvəl 2).

Yağcıqək incəçətirin üstün olduğu çəmənlərin növ tərkibi və quruluşu

S. №	Bitkilərin adı	Hündür-lük, sm	Bolluq	Fenofaza	Yarus
1.	<i>Seseli grandilvittatum</i> (Fom. et Lev.) Schischk.	40-70	4-5	Çiçək	II
2.	<i>Papaver orientale</i> L.	40-65	3-4	Çiçək-meyvə	II
3.	<i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) K.-Pol	50-80	4	Çiçək	II
4.	<i>Trifolium pratense</i> L.	35-48	4-5	Çiçək	III
5.	<i>Achillea millefolium</i> L.	67-89	4	Çiçək	II
6.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	80-85	2-3	Çiçək	II
7.	<i>Zeravschania pauciradiata</i> M.Pimen	46-55	2-3	Meyvə	II
8.	<i>Vicia variabilis</i> Freyn.	40-57	4	Çiçək-meyvə	II
9.	<i>Trigonella astroides</i> Fisch.	25-30	3-4	Çiçək-meyvə	III
10.	<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude	98-110	3	Çiçək	I
11.	<i>Carum caucasicum</i> (Bieb.) Boiss.	34-46	3-4	Çiçək	III
12.	<i>Seseli transcaucasica</i> (Schischk.) M.Pimen	87-92	3-4	Çiçək	II
13.	<i>Grammosciadium daucoides</i> DC.	60-74	4	Çiçək-meyvə	II
14.	<i>Pastinaca nachiczewanica</i> A.sch.	87-98	3-4	Çiçək-meyvə	II
15.	<i>Pimpinella aurea</i> DC.	40-65	3	Çiçək	II
16.	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. Et Heldr.	32-35	3-4	Çiçək-meyvə	III
17.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	70-80	3-4	Çiçək	II
18.	<i>Melica schischkinii</i> J.İljinsk.	35-40	3	Çiçək	III
19.	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	60-80	2-3	Çiçək	II

S. transcaucasica (Schischk.) M. Pimen et Sdobnina – Cənubi Qafqaz incəçətirinin gövdəsi hündür və şırımlıdır. Kökətrafi yarpaqları ikiqat lələkvarı bölümlü, birinci və ikinci dərəcəli oturaq bölümlü, ikinci dərəcəli bölümlər lələkvarı və iri dişciklidir. Çətiri 25-40 şüalıdır. Sarğı yarpaqcıqları çoxsaylıdır. Ləçəkləri əvvəlcə qırmızımtıl olub, sonradan ağarır. Orta və subalp qurşağın meşə və çəmənlərində yayılmışdır. Çiçəkləməsi və meyvə verməsi iyun-iyul-sentyabr aylarında başa çatır. Mezofit bitkidir. Qərbi Paleo-arktik coğrafi areal tipinə daxildir. Böyük Qafqazda, Kiçik Qafqazın Lənkəran və Naxçıvan dağlıq ərazilərində, ölkə hüduqlarından kənarda isə İranda yayılmışdır. Şahbuz rayonunun Salvartı, Batabat yaylaqlarında, Kükü dağda (Dərəboğaz), Culfa rayonunun Aracıqdağ (Xəzinə Dərə), Dəmirlidağ (Nehrəm Yurdu), Ordubad rayonunun Urmis, Gəmi Qaya, Çaqqal dağ, Qapıcıqdağ ətrafında dağ çəmən fitosenozlarında komponent kimi iştirak edir. Bir sıra çəmənlərdə *Seseleyum transcaucasicosum* assosiasiyaları formalaşdırır. Otluğun layihə örtüyü 86-98% təşkil edir. Bu çəmənler qiymətli yay otlaqları sayılır.

İncəçətir bitkilərinin köklərində, meyvələrində edultin, yerüstü hissəsində kumarin, alkaloid, qlükozid, gövdə və çiçək qrupunda efir yağı aşkar edilmişdir. Müalicə məqsədilə bitkinin ayrı-ayrı orqanlarından istifadə olunur. Xırdalanmış təzə otu yarasağaldıcıdır; tərkibindəki kumarin müxtəlif şişlərin müalicəsində tətbiq olunur; yarpaqlarının dəmləməsi və pörtlədilməsi orqanizmdən toksiki maddələrin çıxarılmasında və köpəlməyə istifadə edilir; yarpaqlarının sulu dəmləməsi asxit və stenokardiya xəstəliklərinin müalicəsinə kömək edir. Həmçinin yarpaqlarının spirtli ekstraktı diurezi yüksəldən, aritmiyanı müalicə edən yaxşı dərman vasitəsi hesab olunur.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində, Naxçıvan MR ərazisində incəçətir növlərinin muxtar respublikanın rayonlarının hamısında yayıldığı əsas bol sahələri müəyyən edilmişdir. Nümunə meydançaları qurmaq üsulu ilə, 1 hektar sahədə üç təkrarda seçilmiş, ölçüsü 50x50 m olan nümunə meydançalarında növlərin sayı, orta yaş çəkisi və məhsuldarlığı məlum metodikalara əsasən tapılmışdır [7, s. 51].

Alınmış məhsuldarlıq ümumi sahəyə vurularaq bioloji ehtiyat hesablanmışdır. Bioloji ehtiyatın 60%-i istismar ehtiyatı götürülmüşdür. İstismar ehtiyatının isə şəraitdən asılı olaraq müəyyən faizi illik tədarük həcmi qəbul edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, incəçətir bitkiləri dik qalxan, nazik gövdəli, kollanmayan bitkilər olduğundan çəkisi az olur. Bir hektarda yaş otunun orta məhsuldarlığın 16-32 kq/ha olduğu müəyyən edilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

İncəçətir növlərinin təbii ehtiyatı

S. №	Bitkilərin adı	Ümumi sahəsi, ha	Məhsuldarlığı, kq/ha	Təbii ehtiyatı, t.		
				Bioloji	İstismar	İllik tədarük həcmi
1.	<i>Seseli peucedanoides</i>	1300	25	32,50	19,5	7,80
2.	<i>S. grandivittatum</i>	1640	32	52,48	31,5	12,60
3.	<i>S. transcaucasicum.</i>	1100	16	17,60	10,56	4,22
	Cəmi:	4040	73	102,58	61,56	24,62

Cədvəldən məlum olduğu kimi, muxtar respublikanın ərazisində 3 incəçətir bitkisinin yaş çəkisinin bioloji ehtiyatı 102,58, istismar ehtiyatı 61,56 tondur. Mümkün tədarük həcmi isə 24,62 tondur. Bu miqdar bitki xammalından səmərəli istifadə etməklə kifayət qədər dərman vasitələri hazırlamaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. İbadullayeva S.C. Azərbaycan florasının kərəvizkimiləri. Bakı: Elm, 2004, 321 s.
2. Seyidov M.M., İbadullayeva S.C., Qasımov H.Z., Salayeva Z.K. Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun florası və bitkiliyi. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 523 s.
3. Ибрагимов А.Ш., Ибрагимова А.М., Набиева Ф.Х. Новые таксоны водно-болотной растительности Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Импакт-фактор. Вестник науки и образования. Серия: 10 ВНО (22), № 321, Москва: Проблемы науки, 2016, с. 13-15.
4. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Москва, 1949, с. 747.
5. Флора Азербайджана. Т. VI, Баку: Академия наук Азербайджанской ССР, 1955, 540 с.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə. Ş., Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
7. Шретер А.И. и др. Методика определения запасов лекарственных растений. Москва: Медицина, 1986, 51 с.

Алияр Ибрагимов, Намик Аббасов

**МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ПРИРОДНЫЕ ЗАПАСЫ ВИДОВ
ЖАБРИЦЫ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приводятся сведения о видах рода жабрицы – *Seseli* L., распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики, которые являются ценными растениями, богатыми эфирным маслом, кумарином и другими

биологически активными веществами. Эти виды, относящиеся к семейству зонтичных (*Apiaceae* Lindl.), встречаются на территории поодиночке и группами в растительных типах предгорного, нижнего, среднего и частично высокогорного поясов. Химические соединения в их составе показывают, что эти виды имеют промышленное значение. В ходе исследования определены основные области распространения растений жабрицы, изучены их современное состояние, частота встречаемости, роль в фитоценозе, экологические условия. Виды жабрицы имеют большое значение для медицины. В ходе полевых исследований экспериментальными методами рассчитаны общая площадь на территории, вес, урожайность с гектара, биологический, эксплуатационный и годовой заготовочный объем.

Ключевые слова: *семейство, род, вид, жабрица, кумарин, эфирное масло, медицина, природные запасы.*

Aliyar Ibrahimov, Namig Abbasov

MEDICAL IMPORTANCE AND NATURAL RESERVES OF *SESELI* L. SPECIES COMMON IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC'S TERRITORY

The paper contains information on the species of the *Seseli* L. genus, widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory, there are valuable plants, rich in essential oil, coumarin and other biologically active substances. These species belonging to the umbelliferous family (*Apiaceae* Lindl.) are found on the territory singly and in groups in the plant types of the piedmont, lower, middle and partly high-mountain belts. The chemical compounds in their composition show that these species are of industrial importance. The main distribution areas of the *Seseli* plants have been determined in the course of this study; their current state, occurrence frequency, phytocenosis role, ecological conditions have been studied. The *Seseli* species are of great importance for medicine. The total area, weight, yield per hectare, biological, operational and annual harvesting volume have been calculated by experimental methods during the field research.

Key words: *family, genus, species, Seseli, coumarin, essential oil, medicine, natural reserves.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

VARİS QULİYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi,

E-mail: varisquliyev@mail.ru

CABBAR NƏCƏFOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: haci-cabbar71@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ AZYAYILMIŞ ABORİGEN ÜZÜM SORTU – DAŞ QARA

Naxçıvan Muxtar Respublikası Azərbaycanın məşhur üzümçülük bölgələrindən biridir. Burada əsrlər boyu xalq seleksiyası yolu ilə bir çox nadir və qiymətli üzüm sortları yetişdirilmişdir. Bu sortları öyrənmək, geniş istehsalata tətbiq etmək, itirilməkdən qorumaq və başqa millətlər tərəfindən mənimsənilmələrinin qarşısını almaq aktual məsələ olaraq üzümçülərin qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biridir. Belə sortlardan biri də Daş Qara sortudur ki, tərəfimizdən aparılmış tədqiqatlar nəticəsində alınmış biomorfoloji və təsərrüfat-texnoloji göstəricilər təqdim olunmuşdur.

Açar sözlər: üzüm, azyayılmış, sort, salxım, gilə, toxum, şərab, şəkərlilik, turşuluq.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının üzüm genofondu özünə məxsus üzüm sortlarının zənginliyi ilə həmişə məşhur olmuşdur. Prof. R.K.Allahverdiyev Azərbaycan Respublikasında üzümün sort tərkibini dərinlən araşdırmaqla bu qənaətə gəlmişdir ki, yerli bağban və seleksiyaçıları tərəfindən indiyədək yaradılmış ən qiymətli və nadir üzüm sortları indinin özündə də Naxçıvan Muxtar Respublikasında cəmləşmişdir. Bu məlumat bir sıra alim və mütəxəssislərin elmi-tədqiqat işlərində də əks olunur [1, s. 46; 2, s. 20; 3, s. 5-24].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında zaman-zaman yerli yabanı vitis silvestris üzümündən çox saylı təbii və süni seçmə, calaətmə və digər üsullarla yaradılmış aborigen üzüm sortları özünün bioloji və morfoloji xüsusiyyətlərinə görə bütünlükdə əsasən şərq ekoloji-coğrafi süfrə üzüm sortları qrupuna Proles orientalis Subpr antasiatika Neqr, az miqdarda isə şərq şərblıq üzüm sortları qrupuna Proles orientalis Subpr Caspika Neqr daxildir [4, s. 164-201, 5].

Genofondun nadir üzüm sortlarından biri də Daş Qara sortudur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının gec yetişən aborigen üzüm sortudur (şəkil). Xalq seleksiyası yolu ilə yetişdirilmişdir. Sortun adı onun gilələrinin bərk olması ilə adlandırılmışdır. Culfa rayonu ərazisində 1985-ci ilə qədər bu sort üzümlüklərin 5-10%-ni təşkil edirdi. Hazırda tənəkləri tamamilə məhv olmaq həddinə qədər azalmışdır. Bioresurslar İnstitutunun “Üzüm genofondu” kolleksiya bağında qorunub saxlanılır və öyrənilir. Yüksək keyfiyyətli şərab sortudur. Botaniki əlamətlərinə və aqrobioloji xüsusiyyətlərinə görə Şərq şərab üzüm sortları (Convar orientalis subconvar caspica Neqr.) ekoloji-coğrafi yarımqrupuna daxildir (Sinonimi: Qara üzüm).

Botaniki təsviri

Tənək: Çox güclü kollanma xüsusiyyətinə malikdir. Hər il tumurcuqların 82,8%-dən çoxu cücərir və yeni yaşıl zoğlar inkişaf edir. Tənəklərdə məhsuldar zoğlar isə 42,2% təşkil edir.

Yaşıl zoğ: Yeni inkişaf edən yaşıl zoğların tacı və 3-5-ci yarpaqların alt və üst səthində tükcüklər olmur. Yaşıl zoğun yuxarı nahiyyəsi qəhvəyi rəngli, yoğunlaşmış hissəsi isə zolaqşəkilli, tünd qəhvəyi rənglənilir. Yarpaqların kənarları antosian pigmentlərdən ibarət zolaqla əhatə olunmuşdur. Cavan zoğları (5-7 sm) tünd-yaşıl rəngdədir, tumurcuq qalpağı solğun-qəhvəyi rəngli tiftiyə bənzər tükcüklərlə örtülüdür, yarpaqları tünd-yaşıldır, boy atıb yetişmiş birillik zoğları orta yoğunluqdadır (0,7-0,8 sm), bel tərəfdən açıq-qəhvəyi, qarın tərəfdən tünd, yetişmiş zoğları nisbətən daha tündür.

Birillik zoğ: Zoğları çox güclü inkişaf etmə xüsusiyyətinə malikdir. Birillik zoğlar vegetasiya dövründə 205,0 sm-ə qədər boy atır və yarpaqların tökülməyə başlamasına qədər onun 88,7%-i yetişib qızarır. Yatmış tumurcuqlardan inkişaf edən zoğların uzunluğu 3,0-3,5 m-ə çatır. Birillik çubuqlarda buğumaları qəhvəyi, üzəri tünd rəngli ləkə və zolaqlı, buğumları isə tünd qəhvəyi rənglidir.



Şəkil. Daş Qara sortu.

Yarpaq: Yarpaqları dairəvi, bəzən eninə oval formadadır (uzunluğu 12-15 sm, eni 13,5-15 sm), sahəsi 86,95 sm², ayənin üst səthi hamardır, orta damarın uzunluğu 8,5 sm, səthi nisbətən tünd yaşıl rənglidir, alt səthi bir qədər açıq-yaşıldır, üzəri zəif torlu-qırıqlıdır, əsasən beşpəncəlidir. Yarpağın kənarları azca yuxarı yönəlir, yuxarı kəsirləri kifayət qədər dərin, qapalıdır, oval və yumurtavarı açıq pəncərəlidir, aşağı kəsirlər nisbətən kiçikdir, qapalıdır ortada oval və ya yumurtavarı açıq pəncərəlidir. Yarpaqların alt səthində, damarları üzərində bəzən çox xırda qılçıqları olur. Yarpaqların yuxarı yan kəsiyi əsasən orta dərinlikdədir, qapalı ensiz kəsiklidir. Aşağı yan kəsiyi dayazdır, əsasən ensiz liraşəkillidir, bəzən itibucaqşəkillidir. Yarpaqlarda orta pəncənin ucundakı dişciyi iti uclu, uzun, kənar dişçikləri isə müxtəlif uzunluqda, küt uclu, enli oturacaqlıdır.

Saplaq: Saplağın uzunluğu 9,5-10,0 sm-ə intervalında olur. Solğun-qəhvəyi rəngli saplağı əsasən yarpağın əsas damarına bərabər, bəzən ondan qısa olur. Saplaq oyuğu açıqdır, enli və ya ensiz təgildir, bəzən isə qapalı formalıdır, oturacağı iti bucaqla qurtarılan iri lirə formalıdır, bölümlərin ucqar və dişçikləri nisbətən iri (1,3-1,4 sm) və sivri-

dir, mişar şəklindədir, kənar dişcikləri də nisbətən iridir, saplağı mərkəzi damardan 1,2-1,5 sm gödəkdir, açıq şərab qırmızılığı rəngindədir, mərkəzi və yan damarları da başlanğıcda 0,3-0,6 sm uzunluğunda saplağında olduğu kimi qırmızımtıldır, ayənin alt səthində damar ətrafı sahələr çətin sezilən narın tükcüklərlə örtülüdür.

Çiçək: Çiçəkləri ikicinslidir. Erkəkciklərin sayı 5-dir. Çiçək orqanları yaxşı inkişaf etmişdir, yumurtalığı yumrudur, erkəkciklərdən azacıq gödəkdir, çiçəkləmə dövründə qönçələrin 68,9%-i tökülür və formalaşmış gilələrin 8,6%-i noxudlaşır. Erkəkciklərin sütuncuğu uzun, tozluğu iridir. Dişiciyi uzununa-oval formalıdır, ağızcıqı lövhəşəkillidir. Öz-özünə yaxşı tozlanır. Tozcuq hüceyrələrin fertilliyi 92,0%-ə bərabərdir.

Salxım: Salxımları konusvari-silindrik formadadır, orta irilikdədir, bəzən şaxələndir, orta uzunluğu 14,0 -16,0 sm, eni isə 10,0 sm-dir. Salxımda gilələr əsasən sıx, bəzən orta sıxlıqda yerləşir, lakin barmaqdan asan qopur. Salxımların orta çəkisi 230,0 q-dır. Salxım saplağı 4-6 sm uzunluqda olmaqla, məhsulun yetişmə dövrü odunlaşır. Daraq salxımda 4,0 q təşkil edir.

Gilə: Gilələri orta irilikdədir, əsasən kürəşəkilli, bəzən oval formadadır, diametri 15,0-16,0 mm, parlaq qara rənglidir, qabığı qalındır, möhkəmdir, ləti çox sıxdır (Daş Qara adını da yəqin ki, buradan almışdır), əti xırçıldayandır, şirəsi şəffafdır, dadı sadədir, lakin tərəvətlidir. Gilələri sulu-şirəlidir, qabığı qalındır, gilə saplağı orta uzunluqdadır. Üzərində asanlıqla silinə bilən ağ tozşəkilli mum qatı olur. Mum qatı gilələri müxtəlif xəstəliklərə yoluxmadan qoruyur. Gilələr saplağından çətinliklə qopur. Şirəsi solğun qara rənglidir. Gilədə toxumun sayı 2-4 ədəd olur, orta irilikdədir.

Toxum: Toxumları iridir (4,5 x 3,8 mm), uzunsov formada, qəhvəyi rənglidir. Üst nahiyədə xalaza basıq, dairəvi formalıdır, ucu kümbəzə bənzəyir. Bir toxumun çəkisi 0,5 q-dır.

Aqrobioloji və texnoloji xüsusiyyətləri

Vegetasiya dövrü: Ən gec yetişən sortdur, tumurcuqların açılmağa başlamasından yarpaqların tökülməsinə qədər 4538°C fəal temperaturda 226 gün sərf edir. Tumurcuqları aprel ayının ortalarında inkişafa başlayır. Tənəklərdə çiçəkləmə iyun ayının ortalarında baş verir, salxımları isə oktyabrın ikinci yarısında tam fizioloji yetişkənliyə çatır. Tumurcuqların açılmasından çiçəklənənə qədər 60-67 gün, məhsulun tam yetişməsinə qədər isə 185-195 gün davam edir. Tam yetişkənlik üçün 3755-3765°C fəal temperatur sərf olunur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Əsas fenoloji fazaların gedişi

İllər	Tumurcuqların açılması		Çiçəkləmə		Gilələrin yetişməsi		Tumurcuqların açılmasından, gün		Xəzan
	Kütləvi	Davam etmə müddəti, gün	Kütləvi	Davam etmə müddəti, gün	Kütləvi	Davam etmə müddəti, gün	Çiçəkləməyə qədər	Gilələrin yetişməsinə qədər	
2006	16.04	4	17.06	8	24.10	35	62	190	14.11
2007	11.04	4	15.06	9	25.10	36	67	188	16.11
2008	14.04	3	14.06	7	18.10	34	65	195	16.11
2009	15.04	4	15.06	8	20.10	34	64	193	15.11

Cədvəl 2

Əsas məhsuldarlıq göstəriciləri

Salxımın orta çəkisi, q	Salxımda gilələrin sayı, ədəd	100 gilənin çəkisi, q	Gilədə, %		Ümumi şirə çıxımı, %-lə	Şirədə		Məhsuldarlıq əmsali		Koldan məhsuldarlıq, kq
			Qabıq	Toxum		Şəkərliliyi, q/100 sm ³	Turşuluğu, q/dm ³	Kolda	Barlı zoğlarda	
230,0	116,0	180,0	8,1	3,6	83,0	15,0	10,7	0,55	1,3	5,0

Məhsuldarlığı: Orta məhsuldar sortdur. Bu sort tum və şpaler sistemində becəril-mədə yüksək məhsul vermək xüsusiyyətinə malikdir. Tum becərmə sistemində 75-85 bar yükündə tənəklərdən orta məhsuldarlıq 7,0-8,0 kq-a, şpaler becərilmə sistemində isə 65-75 bar yükündə hər tənəkdən 5,0-6,0 kq məhsul toplanılır. Məhsuldarlıq əmsali kol-da 0,55, barlı zoğlarda 1,3 zoğdan məhsuldarlıq isə 299,0 q olmuşdur. Texniki yetişmə dövrü şirəsində şəkərliliyi 15,0-16,0 q/100 sm³, turşuluğu isə 8,0-10,5 q/dm³-dir. Oktyabr ayının ikinci on günlüyündə şirəsində şəkərliliyi 17,5 q/100 sm³-ə yüksəlir (cədvəl 2).

Kolda mumiyyətişmə: Tənəklərdə mumiyyətişmə iyul ayının sonunda başlayır. Xə-zan dövrü çubuqlarda mumiyyətişmə 97,5%-ə yüksəlir və 5 balla qiymətləndirilmişdir.

Ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri: Sortun ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri bey-nəlxalq miqyasda qəbul edilmiş metodika əsasında öyrənilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Daş Qara sortunun ampelo-deskriptor xüsusiyyətləri

Morfoloji əlamətləri		İrsi əlamətlərin təzahürü	
Şifrə	Adları	Kod	Forması
004	tac üzərində ağ torabənzər tükcüklər	1	çox azdır
053	yeni yarpaqlarda ağ torabənzər tükcüklər	1	çox azdır
065	yarpağın səthinin sahəsi	5	orta irilikdə
067	yarpağın forması	1	eninə oval formalı
068	yarpaq pəncələrinin sayı	3	beşpəncəli
069	yaşıl zoğlarda ilk 3-5 yarpaqların səthinin rəngi	7	tünd yaşıl
074	yarpağın yandan görünüşü	3	kənarları yuxarı yönəlir
075	yarpaq səthindəki qabarcıqlar	3	zəif
076	yarpaq kənarlarındakı dişciklərin forması	3	hər iki tərəfi maili
079	saplaq oyuğunun forması	3	açıq formalı
082	yuxarı yan kəsiyin forması	1	yoxdur
084	yarpaqların alt səthində ağ torabənzər tükcüklər	3	çox xırda və tək-tək
085	yarpaqların alt səthində ağ qılçıqlar	3	nisbətən qısadır
093	saplağın əsas damarın uzunluğuna nisbəti	3	bərabər
151	çiçək tipi	5	ikicinsli
202	salxımın ölçüsü (uzunluğu + eni)	5	orta irilikdə
204	salxımda gilələrin sıxlığı	5	orta sıx giləli
206	salxım saplağının uzunluğu	7	orta
207	salxım saplağının odunlaşması	5	odunlaşır
220	gilələrin ölçüsü (eni :uzunluğu)	7	orta (14-18 mm)
228	gilədə qabığın qalınlığı	2	qalın
230	gilədə lətli hissənin rəngi	2	rəngli

232	lətli hissənin sululuq xassəsi	1	sulu-şirəli
234	lətli hissənin bərkliliyi	1	yumşaq
236	gilələrin dad xüsusiyyəti	3	adi
238	salxımlarda meyvə saplağının uzunluğu	3	qısa (4-8 mm)
241	gilələrdə toxumların cücərməyə yararlılığı	7	tam yararlı
243	toxumun kütləsi	7	çox (55 mq-qədər)
304	gilələrin tam fizioloji yetişmə dövrü	5	gec yetişən
452	yarpaqlarda mildiu xəstəliyinə qarşı dözümlülük	5	orta dözümlü
453	salxımlarda mildiu xəstəliyinə qarşı dözümlülük	5	orta dözümlü
455	yarpaqlarda oidium xəstəliyinə qarşı dözümlülük	5	orta dözümlü
456	salxımlarda oidium xəstəliyinə qarşı dözümlülük	7	orta dözümlü
458	yarpaqlarda boz çürümə xəstəliyinə dözümlülük	7	dözümlü
459	salxımlarda boz çürümə xəstəliyinə dözümlülük	9	dözümlü
504	bir hektardan məhsuldarlıq, t/ha	3	çox yüksək, 17 t/ha çox
505	şirədə şəkərlilik, q/100 sm ³	7	aşağı, 14-17 q/100 sm ³
506	şirədə turşuluq, q/dm ³	9	yüksək 7-9 q/dm ³
604	çubuqların mumyeyişmə dərəcəsi, %	8	çox yüksək
629	məhsulun tam yetişməsinə qədər vegetasiya müddəti	9	çox gec yetişən, 165-dən çox
630	tənəklərdə tumurcuqların cücərmə dərəcəsi	7	yüksək
631	şaxtalara dözümlülüyü	9	çox yüksək
632	yüksək temperatura dözümlülüyü	9	çox yüksək

Xəstəliklərə, ziyanvericilərə və şaxtalara dözümlülüyü: Göbələk xəstəliklərinə nisbətən dözümlüdür. Düzən ərazilərdə tənəklərdə və məhsulunda mildiuya 1-2 bal, oidiuma 0-1 bal yoluxma olmuşdur. Boz çürümə ilə yoluxma qeydə alınmamışdır. Dağətəyi ərazilərdə xəstəliklərə az sirayətlənir. Havalar quraq keçən illərdə xəstəlik və ziyanvericilərə daha az yoluxur. Ziyanvericilərə qarşı yoluxma müşahidə edilməmişdir. Tənəkləri mənfı 19°C-ə qədər şaxtalara dözümlüdür.

İstifadə edilən məhsullarının xüsusiyyəti: Məhsulundan yüksək keyfiyyətli şirin şərab alınır. Sortun məhsulundan hazırlanmış qırmızı süfrə şərabı 74 ball (100 ballıq sistemlə) orqanoleptik qiymət almışdır. Ona görə də şirin şərabların istehsalında istifadə oluna bilər. Salxımları uzaq məsafələrə nəqliyyatla daşınmağa davamlıdır.

Klon və variasiyaları: Müşahidə olunmamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev V.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasında üzümün genofondunun tətbiqi, qiymətləndirilməsi və seleksiyası. Kənd təsər. elm. dok. ...dis. avtoref. Bakı, 2012, 46 s.
2. Nəcəfov C.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının azyayılmış qiymətli üzüm sortlarının biomorfoloji və texnoloji-təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi. Kənd təsərrüfatı elm. nam. ...dis. avtoref. Bakı, 2008, 20 s.
3. Аллавердиев Р.К. Сортовой Состав и Стандартный сортимент винограда Азербайджанской ССР. Баку: Азернешр, 1962, 75 с.
4. Лучшие сорта винограда СССР / Под ред. А.М.Негруды. Москва: Колос, 1972, 224 с.
5. <http://vinograd.info/sorta>.

Варис Гулиев, Джаббар Наджафов

**АБОРИГЕННЫЙ МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЙ СОРТ ВИНОГРАДА
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ – ДАШ ГАРА**

Нахчыванская Автономная Республика является одним из знаменитых виноградарских регионов Азербайджана. В течение веков здесь путем народной селекции были выведены очень редкие и ценные сорта винограда. Изучение этих сортов, широкое применение в производстве, защита от исчезновения и предотвращение их присвоения другими народами являются важными задачами, стоящими перед нашим виноградарями. Одним из таких сортов является Даш Гара, представлены его биоморфологические и хозяйственно-технологические особенности, полученные в результате проведенных нами исследований.

Ключевые слова: *виноград, малораспространенный, сорт, гроздь, ягода, семена, сахаристость, кислотность.*

Varis Guliyev, Jabbar Najafov

**AN ABORIGINAL VINE VARIETY OF LIMITED OCCURENCE IN THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC – DASH GARA**

Nakhchivan Autonomous Republic is one of the famous vine-growing regions of Azerbaijan. For centuries, very rare and valuable varieties of grapes were bred here through folk selection. The study of these varieties, wide use in production, protection against extinction and prevention of their appropriation by other peoples are important tasks facing our wine growers. One of those varieties is Dash gara, its biomorphological and economic-technological features ascertained as a result of our research are presented.

Key words: *vine, of limited occurrence, variety, bunch, berry, seeds, sugar content, acidity.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏNVƏR İBRAHİMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enver_ibrahimov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MEŞƏ EKOSİSTEMİNDƏ YAYILAN AĞAC VƏ KOLLARIN EKOLOJİ QRUPLAR ÜZRƏ PAYLANMASI

2004-2015-ci illər ərzində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikası meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların ekoloji qruplar üzrə paylanma qanunauyğunluqları öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, meşə ekosistemində yayılan 352 taksondan 136 növünü kserofitlər, 48 növünü kseromezofitlər, 54 növünü mezokserofitlər, 6 növünü hiqrofitlər, 10 növünü isə mezohiqrofitlər (hiqromezofitlər) təşkil edir. Ekobiomorfoloji analiz nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, kolluqların böyük əksəriyyəti demək olar ki, kserofit və mezofit (63 növ və 37 növ) növlərə mənsubdurlar. Bu onunla izah edilir ki, göstərilən həyat formalarına aid olan nümayəndələr həm kserofit (arid) seyrək meşəliklərin, həm də mezofil meşə formasiyalarının (palıd, yemişan, göyrüş, armud, quşarmudu və s.) yaradıcılarıdır.

Açar sözlər: meşə ekosistemi, ağac və kol bitkiləri, ekoloji qruplar, ekobiomorfoloji təhlil, bitmə yerləri.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemində 49 fəsilə, 102 cinsdə cəmlənmiş 352 takson (346 növ, 4 variasiya və 2 forma) yayılmışdır ki, bunlardan da 108-i ağac, 147-si kol, 45-i yarımkol, 28-i kolcuq, 19-u yarımkolcuq və 5-i isə lianadır [1, s. 89-104; 2, s. 82-92; 3, s. 84-96]. Bu bitkilər meşələrin formalaşmasında mühüm əhəmiyyətə malik olmaqla, mövcud olduğu bitki formasiyalarında subdominant, seyrək meşəliklərdə isə bəzən bir edifikator rolunu oynayır.

Ağacların böyüməsinə və inkişafına təsir göstərən başlıca abiotik amillər torpaq şəraiti, rütubət, işıq və istilikdir. Temperatur, havanın və torpağın rütubətliliyi bitkilərin yüksəkliklər üzrə paylanmasında həlledici rol oynayır. Bununla belə abiotik amillərin göstəriciləri daim deyil və bitkilər onlara münasibətdə geniş uyğunlaşma amplitudasını qazanmışlar. Buna baxmayaraq ekoloji qrupların fərqləndirilməsinin əksər hallarında bitkinin bu və ya digər növünün torpağın rütubətlilik dərəcəsinə münasibətinə əsaslanırlar.

Şaquli yayılmanın və fitosenotik xüsusiyyətlərin, həmçinin ayrı-ayrı ağac və kol növlərinin bitmə yerinin şəraitinin öyrənilməsi nəticəsində muxtar respublikanın bütün ağac bitkiləri rütubətə münasibətə görə 6 qrupa – kserofitlər, kseromezofitlər, mezokserofitlər, mezofitlər, mezohiqrofitlər (hiqromezofitlər) və hiqrofitlərə bölünmüşdür (cədvəl 1).

Növlərin qruplara bölünməsi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, bəzi bitki növləri bu kateqoriyaların çərçivəsinə sığmır. Belə ki, onların torpaqdakı rütubətə münasibəti yayıldığı ərazinin müxtəlif hissələrində dəyişkəndir. Onların əksəriyyəti çox geniş ekoloji amplitudaya malik olub, bitmə yerinin çox müxtəlif şəraitlərində bitir, böyüyür və bu zaman yalnız böyümə surəti, çətin form və ölçüsü, ömrünün uzunluğu və s. ilə fərqlənilirlər. Məsələn, *Prunus divaricata* Ledeb, *Rosa pimpinellifolia* L. (*R. spinosissima* L.), *Fraxinus excelsior* L. və s. meşələrdə olduğu kimi çayların sahillərində, kolluq pöhrəliklərində və s. yerlərdə rast gəlinir.

Cədvəl 1

Muxtar Respublikanın meşə ekosistemində yayılan ağac və kolların ekoloji qruplar üzrə paylanması

	Latinca adı	Taksonlar	Rütubətə görə						İşığa görə		Temperatura görə				Torpağa görə		
			Kserofit	Kseromezofit	Mezokserofit	Mezofit	Mezohiqrofitlər və Hiqromezofitlər	Hiqrofitlər	Kölgəyədavamlı	İşıqsevən	Mezoterm	Mikroterm	Mezomikroterm	Mikromezoterm	Oliqotroflar	Mezotroflar	Eutroflar
1	2		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	<i>Pinaceae</i> Adans.	1	1							1				1	1		
2	<i>Cupressaceae</i> S.F.Gray	8	7	1						8	6		2		1	7	
3	<i>Ephedraceae</i> Dumort.	4	3	1						4	4				2	2	
4	<i>Berberidaceae</i> Juss.	7	4			3				7	7				2	5	
5	<i>Ranunculaceae</i> Adans.	2					2			2	2					2	
6	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	2	2							2	2				2		
7	<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	28	18	6	4					28	27		1		21	7	
8	<i>Polygonaceae</i> Juss.	4	4							4	3			1	2	2	
9	<i>Plumbaginaceae</i> Juss.	20	20							20	16	4			8	12	
10	<i>Platanaceae</i> T.Lestib.	1				1				1	1					1	
11	<i>Fagaceae</i> Dumort.	3				3				3	3					3	
12	<i>Betulaceae</i> S.F.Gray	1					1			1		1				1	
13	<i>Corylaceae</i> Mirb.	2				2			2			2					2
14	<i>Juglandaceae</i> DC. ex Perleb	2			2					2	2						2
15	<i>Tamaricaceae</i> Link.	8	2	2	2		2			8	4		4		8		
16	<i>Reaumuriaceae</i> Ehrenb. ex Lindl. -	2	2							2	2					2	
17	<i>Salicaceae</i> Mirb.	16				8	3	5		16	7	9			1	13	2
18	<i>Frankeniaceae</i> J.St.-Hil. ex S.F.Gray	1	1							1	1				1		
19	<i>Capparaceae</i> Juss.	1	1							1	1				1		
20	<i>Brassicaceae</i> Burnett	12	10		2					12	12					12	

1	2		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	<i>Cistaceae</i> Juss.	2	1		1					2	2					2	
22	<i>Ulmaceae</i> Mirb.	2			1	1				2	1	1				1	1
23	<i>Moraceae</i> Link.	3			1	2				3	3					3	
24	<i>Celtidaceaea</i> Link.	3			3					3	3					3	
25	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	3	3							3	3				1	2	
26	<i>Thymelaeaceae</i> Juss.	3		1		2			1	2		2	1			2	1
27	<i>Grossulariaceae</i> DC.	3				3			1	2		3				3	
28	<i>Rosaceae</i> Adans.	108	23	22	18	42	2	1	12	96	57	34	3	14	5	96	7
29	<i>Punicaceae</i> Horan.	1		1						1	1					1	
30	<i>Fabaceae</i> Lindl.	28	12	7	6	3				28	19	5	2	2	9	19	
31	<i>Aceraceae</i> Juss.	4				4			2	2	2	2				4	
32	<i>Simaroubaceae</i> DC.	1			1					1	1					1	
33	<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	2	2							2	2					2	
34	<i>Zygophyllaceae</i> R.Br.	1	1							1	1				1		
35	<i>Nitrariaceae</i> Bercht. & J.Presl.	1	1							1	1				1		
36	<i>Celastraceae</i> R.Br.	3				3			1	2	1		2			3	
37	<i>Rhamnaceae</i> Juss.	5	2	1		2			1	4	4	1			1	4	
38	<i>Elaeagnaceae</i> Adans.	3	1		1		1			3	3					3	
39	<i>Vitaceae</i> Juss.	2				2			2		1		1			1	1
40	<i>Cornaceae</i> Dumort.	2				2				2			2			2	
41	<i>Araliaceae</i> Juss.	1				1			1				1			1	
42	<i>Viburnaceae</i> Raf.	1				1			1		1					1	
43	<i>Caprifoliaceae</i> Adans.	5			4	1			2	3	1	4				5	
44	<i>Asteraceae</i> Dumort.	7	2		3	2				7	3	4			1	6	
45	<i>Rubiaceae</i> Juss.	2	2							2	2				2		
46	<i>Solanaceae</i> Adans.	5	3			2				5	3			2	2	3	
47	<i>Convolvulaceae</i> Juss.	2	1			1				2		2				2	
48	<i>Oleaceae</i> Hoffm. & Link	4			1	3				4	2	1		1		3	1
49	<i>Lamiaceae</i> Lindl.	20	7	6	4	3				20	9	11			5	15	
	C&M	352	136	48	54	97	11	6	26	326	226	86	19	21	78	257	17

Cədvəldən göründüyü kimi, Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə kserofitlər – yəni rütubət çatışmayan ərazilərdə yayılan növlər xüsusi rol oynayırlar (136 növ, 39,2%). Kserofitlər güclü eroziyaya uğramış yamaclarda, xüsusən onların cənub ekspozisiyalarında ən quru bitmə yerlərində bitir, kseromorf zoğ və yarpaqlar, güclü kök sistemi və kseromorf strukturun digər əlamətləri ilə xarakterizə olunurlar. Ekoloji qrupların biomorf spektri göstərir ki, kserofitlərdə ağacların xüsusi çəkisi 40% təşkil edir. Onların böyük əksəriyyəti *Acer ibericum* Bieb., *Pistacia mutica* Fisch. & C.A.Mey., *Amygdalus fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *Crataegus orientalis* Pall. ex Bieb., *C. pontica* C.Koch, *Pyrus oxyprion* Woronow, *Sorbus persica* Hedl., *Celtis glabrata* Stev. ex Planch. və s. növlərdən ibarət alçaqboylu ağaclar olub, arid seyrək meşəliklərin və digər kserofil formasiyaların əsas komponentləridir. Kserofit kol və yarımkollar 87 növlə təmsil olunmuşlar. Onların *Ephedra procera* Fisch. & C.A.Mey., *Lonicera iberica* Bieb., *Caragana grandiflora* (Bieb.) DC., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Jasminum fruticicins* L., *Atraphaxis spinosa* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A.Mey., *Cerasus incana* (Pall.) Spach və s. növləri əsasən dağ ətəyi və aşağı dağlıq qurşaqların qayalı və çınqıllı bitmə yerlərinə uyğunlaşıb, müxtəlif dağ kserofit bitki qruplaşmalarının edifikatorlarıdır.

Digər ekoloji qruplardan fərqli olaraq kserofitlərin biomorf spektrində kolcuqlar və yarımkolcuqlar nisbətən zəngin təmsil olunmuşlar (müvafiq olaraq 28 və 19 növ). Onların böyük əksəriyyəti yarımsəhra və dağ kserofit bitkiliyinin müxtəlif qruplaşmalarında rast gəlinir. Onlara *Astragalus* L., *Salsola* L., *Stachys* L., *Acantholimon* Boiss., *Acanthophyllum* C.A.Mey. və başqa cinslərin nümayəndələri aiddir.

Verilmiş ekoloji qrupların (xüsusən kol və yarımkolların) nümayəndələri üçün tüküklülük, buxarlandırıcı yarpaq səthinin kiçikliliyi xarakterikdir. Bu əlamətlər xüsusən yüksək yay temperaturları dövründə tez-tez müşahidə olunur. Bu zaman onların bir qayda olaraq həmin ilki zoğlarının zirvəsi quruyur. Və çox vaxt yay dövründə tökülür. Buna tipik misal olaraq *Ephedra* L. cinsinin növlərini misal göstərmək olar.

Çılpaqtoxumlulardan (13 növ) 8 növü [4, s. 60-67; 5, s. 120-124; 6, s. 43-44;] kserofitdir (*Juniperus* L., *Ephedra* L., *Pinus* L. cinslərinin növləri). Yarpağı tökülənlər arasında daha çox *Anacardiaceae* Lindl. (*Pistacia* L., *Rhus* L.), *Chenopodiaceae* Vent. (*Salsola* L., *Noae* Moq., *Suaeda* Forssk. ex Scop. və s.), *Fabaceae* Lindl. (*Astragalus* L., *Caragana* Fabr., *Colutea* L., *Halimodendron* Fisch. ex DC., *Onobrychis* Hill), *Plumbaginaceae* Juss. (*Acantholimon* Boiss.), *Polygonaceae* Juss. (*Atraphaxis* L., *Colligonum* L.), *Tamaricaceae* Link. (*Tamarix* L.), *Zygophyllaceae* R.Br. (*Zygophyllum* L., *Nitraria* L.) və *Celtidaceae* Link. (*Celtis* L.) fəsilələrinə daxil olan növlərdir. Göstərilən qrupların kserofit nümayəndələri muxtar respublikanın xüsusən arid ərazilərində geniş yayılmışdır. Bu ərazilərdə onlar seyrək meşəliklərin, şiblyəkin, friqanoid qruplaşmalarının və s. kserofit formasiyalarının yaranmasında mühüm rol oynayırlar. Təsədüfüdür ki, kserofitlərin böyük əksəriyyəti Ön Asiya, qədim Aralıq dənizi və İran-Turan elementlərindən ibarətdir.

Meşə ekosisteminin tərkibində mezofitlər xüsusi yer tutur (97 növ 28,11%). Bu bitkilər əsasən meşə, kolluq, subalp və alp çəmənlərlərində geniş yayılmışlar. Mezofit bitkilər təbii qidalanma mühitinin təsiri ilə uyğun şəraitdə, müxtəlif faktorların təsiri ilə nəinki növ tərkibinin sayına görə eyni zamanda müxtəlif ekoloji əlamətlərə görə də fərqlənilirlər. Suyu qarşı tələbatlarına görə mezofitlər hidrofif bitkilərlə, kserofit bitkilər arasında aralıq yerə sahibdirlər. Ağac və kolların mezofil növləri daha çox *Aceraceae* Juss. (*Acer* L.), *Betulaceae* S.F.Gray (*Betula* L.), *Celastraceae* R.Br. (*Euonymus* L.), *Grossulariaceae* DC. (*Grossularia* Hill, *Ribes* L.), *Rhamnaceae* Juss. (*Rhamnus* L.,

Frangula Hill), *Salicaceae* Mirb. (*Salix* L.), *Thymelaeaceae* Juss. (*Daphne* L.) fəsilələrinə cəmlənmişdir. Onlar içərisində *Rosaceae* Adans. fəsiləsinin növləri xüsusilə fərqlənməklə ümumi mezofil növlərin 60-65%-ni təmsil edirlər. Bura *Cotoneaster* Medik., *Malus* Mill., *Padus* Mill., *Prunus* L., *Pyrus* L., *Rosa* L., *Rubus* L., *Sorbus* L. cinslərinin əksər nümayəndələri daxildir. Göstərilən taksonomik qruplara aid olan növlər palıd, palıd-yemişan meşələrinin və meşənin yuxarı qurşağının müxtəlif formasıyasında həmçinin, orta dağlıq qurşağında mezofil kolluq pöhrəliklərinin formalaşmasında müəyyən iştiraka malikdirlər.

Digər tərəfdən, yaşadıqları mühitdə rütubətin çatışmazlığı və ya dövrü surətdə azlığı bəzi mezofitlərdə quraqlığa qarşı fizioloji dayanıqlığın artmasına səbəb olmuşdur. Bu qrup bitkilər mezofitlərlə kserofitlər arasında aralıq yer tutaraq mezokserofit və kseromezofit bitkilər adlanırlar. Mənşəcə mezofitlər mühitə uyğunlaşaraq nisbətən kserofit həyat tərzini keçirdikdə mezokserofit, mənşəcə kserofit mühitə uyğunlaşaraq nisbətən mezofil həyat tərzini keçirdikdə isə kseromezofit adlanırlar.

Kseromezofitlər (48 növ) və mezokserofitlər (54 növ) keçid formalar kimi bütün yüksəklik qurşaqlarında rast gəlinir. Onların böyük əksəriyyəti daşlı, çınqıllı torpaqlarda və açıq quru sahələrdə bitir. Bunlar *Lycium* L., *Acantholimon* Boiss., *Astragalus* L. cinslərinin nümayəndələrində olduğu kimi assimiliasiyaedici orqanları yüksək yay temperaturunun və havanın quruluğunun təsirinə məruz qalır və bununla əlaqədar olaraq onların böyük əksəriyyəti xeyli kserofitləşmə əlamətləri daşıyırlar. Növlərin əksəriyyəti üçün tikanların inkişafı xarakterikdir.

Hiqrofit və Mezohiqrofit (Hiqromezofit) növlərə gəldikdə qeyd etmək lazımdır ki, onlar torpaqların nəmliyinə çox tələbkar olub, meşə, subalp və alp zonalarında dərə, çay, bulaq, bataqlıq, göl və gölməçələrin kənarlarında, günəş tutan və kölgə yerlərdə yayılmışlar. Bunlar əsasən *Clematis orientalis* L., *C. vitalba* L., *Tamarix meyeri* Boiss., *Comarum palustre* L., *Hippophae rhamnoides*, *Smilax excelsa*, *Myricaria germanica* (L.) Desv. (*M. bracteata* Royle, *M. alopecuroides* Schrenk) və *Populus* L. və *Salix* L. cinslərinin bəzi nümayəndələri ilə təmsil olunmuşlar. Hiqrofit bitkilər 6 növ olmaqla ümumi növlərin 4,55%-ni təşkil edir. Bu qrupun növləri, xüsusən *Populus* L. və *Salix* L. cinslərinin nümayəndələrindən ibarət olub, çay kənarı ağaclıqların yaranmasında əsas rol oynayırlar. Bununla bərabər muxtar respublikanın meşə ekosisteminə yayılan ağac bitkilərinin digər faktorlara (temperatur, işıq və torpaq) münasibəti də öyrənilmişdir (cədvəl 1). Aparılan təhlillər nəticəsində ağac bitkiləri müəyyən qruplarda birləşdirilmişdir.

Biomorf analiz nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, (cədvəl 2) kolluqların böyük əksəriyyəti demək olar ki, kserofit və mezofit (63 növ və 37 növ) növlərə mənsubdurlar. Bu onunla izah edilir ki, göstərilən həyat formalarına aid olan nümayəndələr həm kserofit (arid) seyrək meşəliklərin, həm də mezofil meşə formasıyalarının (palıd, yemişan, göyrüş, armud, quşarmudu və s.) yaradıcılarıdır. Kolluq və yarımkolluqlara gəldikdə demək olar ki, onlar başlıca olaraq kserofit olub, kserofil bitkiliyin müxtəlif qruplaşmalarının elementlərini təşkil edirlər. O da tamamilə qanunauyğundur ki, mezohiqrofitlər və hiqrofitlər hər şeydən əvvəl ağac bitkiləridir və onlar çay kənarı meşəliklərin müxtəlif formasıyalarını əmələ gətirirlər.

Muxtar Respublikanın meşə ekosisteminə yayılan ağac və kolların ekobiomorf təhlili

Ekoloji qruplar	Növlərin sayı		Həyat formalarına görə												
	Ədədlə	Ümumi sayə görə %-lə miqdarı	Ağaclar					Kollar				Yarımkol	Koluq	Yarımkoluq	Lian
			Cəmi	Onlardan				Cəmi	Onlardan						
				A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		K ₁	K ₂	K ₃				
Kserofit	139	39,48	20	2	3	7	8	63	6	20	37	23	15	18	-
Kseromezofit	45	12,78	14	1	1	4	8	20	3	6	11	7	4	-	-
Mezokserofit	55	15,63	15	1	2	5	7	24	3	15	6	12	4	-	-
Mezofit	97	27,56	48	9	13	14	12	37	12	13	12	3	5	1	3
Mezohiqrofitlər və Hiqromezofitlər	11	3,13	6	2	2	2	-	3	1	2	-		-	-	2
Hiqrofitlər	5	1,42	5	-	2	1	2		-	-	-		-	-	-
CƏMİ:	352	100,0	108	15	23	33	37	147	25	56	66	45	28	19	5

Ağac və kolların ekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi prosesində biz həmçinin onların müxtəlif bitmə yerlərinə münasibəti də öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, növlərin əksəriyyəti qarışıq enliyarpaqlı meşələrin müxtəlif formasıyalarında rast gəlinir. Buna baxmayaraq dağ kserofit bitkiliyində, dağ-bozqır zonanın kolluq pöhrəliklərində, yarpaqlı və iynəyarpaqlı cinslərin arid seyrək meşəliklərində və çay kənarı meşələrdə də bəzi ağac və kol bitkiləri ilə bərabər qarışıq meşə formasıyaları əmələ gətirirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan ağac və kolların tədqiqi vəziyyəti // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 4, s. 89-104.
2. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosistemi (İcmal) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 4, s. 82-92.
3. 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.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dendroflorası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 60-77.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının meşə ekosisteminə çılpaqtoxumlu bitkilərin rolu / Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti “Aqrar elmin inkişafı, ərzaq təhlükəsizliyi və ətraf mühitin mühafizəsində beynəlxalq əməkdaşlıq” VIII beynəlxalq elmi-praktik konfrans, 03-04 oktyabr 2016. I c., Gəncə, 2016, s. 120-124.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 c.

Анвар Ибрагимов

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ГРУППАМ ДЕРЕВЬЕВ И
КУСТАРНИКОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

На основе литературных источников и результатов исследовательских работ, проведенных в течение 2004-2015 годов, изучены закономерности распространения деревьев и кустарников, распространенных в лесной экосистеме Нахчыванской Автономной Республики, по экологическим группам. Установлено, что из распространенных в лесной экосистеме 352 таксонов ксерофиты составляют 136 видов, ксеромезофиты 48 видов, мезоксерофиты 54 вида, гидрофиты 6 видов и мезогидрофиты (гигромезофиты) 10 видов. В результате эколобиоморфологического анализа выявлено, что подавляющее большинство кустарников в основном относится к ксерофитным и мезоксерофитным (63 и 37) видам. Это объясняется тем, что представители указанных жизненных форм образуют как ксерофитное (аридное) редколесье, так и мезофитные лесные формации (дубовую, боярышниковую, ясенную, грушевую и рябиновую).

Ключевые слова: *лесная экосистема, деревья и кустарники, экологические группы, эколобиоморфологический анализ, места произрастания.*

Anvar Ibrahimov

**DISTRIBUTION OF TREES AND SHRUBS OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC'S FOREST ECOSYSTEM
ON ECOLOGICAL GROUPS**

Based on literary sources and results of the research works conducted during 2004-2015, are studied patterns of distribution on ecological groups for trees and shrubs in the Nakhchivan Autonomous Republic's forest ecosystem. It has been ascertained that xerophytes comprise 136 species of 352 taxons distributed in the forest ecosystem, xero-mesophytes – 48 species, meso-xerophytes – 54 species, hydrophytes – 6 species and mezo-hydrophytes (hygromezophytes) – 10 species. As a result of eco-biomorphological analysis it has been revealed that most shrubs generally belong to xerophytic and mezo-xerophytic (63 and 37) species. This is explained by the fact that representatives of these life-forms constitute both xerophytic (arid) low forest and mesophytic forest formations (oak, hawthorn, ash, pear and mountain ash).

Key words: *forest ecosystem, trees and shrubs, ecological groups, eco-biomorphological analysis, places of growth.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

TEYYUB PAŞAYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: teyyubpashayev@mail.ru

MAQNOLIYA AĞACININ (*MAGNOLIYA GRANDIFLORA*) NƏBATAT BAĞINDA İNTRODUKSİYASI VƏ BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məqalədə Nəbatat bağında introduksiya olunmuş Naxçıvan MR-in torpaq iqlim şəraitinə uyğun olan açıq şəraitdə əkilib becərilən bitkilərlə yanaşı, ekvatorial, tropik, subtropik və s. iqlim zonalarından gətirilən bitki növlərinin istilikxana şəraitində saxlanması, onlar üzərində aparılan elmi tədqiqat işləri barədə məlumatlar verilir. Həmçinin kənardan gətirilmiş Magnoliaceae (Maqnoliyakimilər) fəsiləsinin Maqnoliya cinsinə aid olan Magnolia grandiflora L. növünün introduksiyası və iqlimləşdirilməsi, bioekoloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması və mühafizəsi işləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: maqnoliya, Nəbatat bağı, introduksiya, evkalipt, yukka, kofe ağacı.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Nəbatat bağına xeyli sayda yerli və kənardan gəlmə bitki növü introduksiya olunur və onlar üzərində elmi tədqiqat işləri aparılır. Bunlardan Naxçıvan MR-in torpaq iqlim şəraitinə uyğun olub açıq şəraitdə əkilib becərilən bitkilərlə yanaşı, ekvatorial, tropik, subtropik və s. iqlim zonalarından gətirilən bitki növləri də burada istilikxana şəraitində saxlanılır və üzərlərində tədqiqatlar aparılır.

Hal-hazırda Nəbatat bağının istilikxanasında 100-ə yaxın ağac, kol, birillik, çoxillik, dekorativ, ekzotik, dərman bitkiləri və s. əkilərək introduksiya olunmuşdur. Bunlardan Kofe ağacı – *Cofe arabica*, Kameliya kolu – *Camelia japonica* L., Kaktus növləri, Kolumnaris arukariyası – *Araucaria columnaris* (J.R.Forst.) Hook., Lifli vaşinqtoniya – *Washingtonia filifera* (Linden ex Andre) H.Wendl. ex de Bary, Palmalardan – *Trachycarpus excelsa*, Nəcib dəfnə – *Laurus nobilis* L., Pasiflora – *Passiflora caerulea* L., Kağızağacı – *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent., Flamingo çiçəyi – *Anthurium scherzerianum* Schott, Yukka, Drasena – *Dracaena marginata* Lam., Mavi evkalipt – *Eucalyptus globulos* Labill, Lindiya – *Moringa oleifera* Lam., Hyakin sanseveriyası – *Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce, Trifaska sanseveriyası – *Sansevieria trifasciata* Prain, və s. göstərmək olar.

Naxçıvan MR-in iqliminə uyğun olan yerli və kənardan gəlmə ağac və kol bitkilərindən isə Vənyarpaq ağcaqayın – *Acer negundo* L., Biqnoniyavarı katalpa – *Catalpa bignonioides* Walp., Şüalı kampsis – *Campsis radicans* (L.) Seem., İran meliyası – *Meliya azadarach* L., İşlətmə murdarçası – *Rhamnus cathartica* L., Qaraağacyarpaq eukomiya – *Eucommia ulmoides* Oliv., Həqiqi püstə – *Pistacia vera* L., Şərq platikladusu – *Platyclusus orientalis* L., Adi zirinc – *Berberis vulqaris* L., Meyer dəvəayağı – *Limonium meyeri* O.Kuntze, Santalin yovşanı – *Artemisia santalina* L., Yaşıl santolin – *Santolina viridis* L., Süpürgəvarı sabunağacı – *Koelreuteria paniculata* Laxm., Qafqaz dağdağanı – *Celtis caucasica* Wild., Nalbənd qaraağac – *Ulmus densa* var. *nalband*, Çılpaq

qaraağac – *Ulmus glabra* Huds., Suriya hibiskusu – *Hibiscus syriacus* L., Robur palıdı – *Quercus robur* L., Gürcü doqquzdonu – *Lonucera iberica* Bieb., Yunan qozu – *Juglans regia* L., Qara qoz – *Juglans nigra* L., Boz qoz – *Juglans sericea* L., Şərq çınarı – *Platanus orientalis* L., Barmaqvarı çinar – *Platanus guinguifolia* L. və s. göstərmək olar [1, s. 128-143; 2, s. 89-104; 3, s. 60-77; 4, s. 25-34; 5, s. 79-85; 6, s. 97-124].

Bunların arasında Maqnoliya ağacı yaillaşdırmada daha çox istifadə edilən, dünyanın ən gözəl iyli və görünüşlü çiçəklərinə malikdir. Maqnoliya ağacı 2011-ci ildə Nəbatat bağına gətirilmiş və 2013-cü ildən istilikxanaya əkilmişdir. Beş il müddətində bu ağac üzərində tədqiqatlar aparılmış onun bioekoloji xüsusiyyətləri, artırılma üsulları öyrənilmiş çiliklə artırılaraq bir neçə körpə ting əldə edilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Çiliklərdən alınmış körpə tinglər.

Magnoliaceae (Maqnoliyakimilər) fəsiləsinin Maqnoliya cinsinin dünyada 160-dək növü vardır. Maqnoliyanın ana vətəni Amerika Birləşmiş Ştatlarının cənub şərq, Meksika körfəzinin şimalında olan subtropik qismən tropik ərazilər hesab olunur. Bu bitkinin yaşadığı bəzi ərazilər yay aylarında şiddətli istilərə məruz qalır və bu səbəbdən də maqnoliyalara daha çox su hövzələrinin ətraflarında rast gəlinir.

Nadir hallarda 30-35 m-ə çatan maqnoliya ağacı adətən 10-12 m-ə qədər olur. Alt budaqları ətrafa geniş yayılmış olmaqla piramidal formalı ağacdır, quraq və qidasız torpaqlarda isə kol şəklində rast gəlinir. Maqnoliya qrandiflora növünə daxil olan bitkilərin yarpaqları parlaq yaşıl olmaqla qışda tökülməyəndir, çox gözəl iyli və iri çiçəkləri vardır. Bu bitkinin yüzdən artıq sortu yaradılmışdır ki, bunların da qışa davamlılığı və ayrı-ayrı torpaqlara uyumluluğu fərqli ola bilər. Azərbaycanda çox da geniş yayılmamışdır, adətən yayın ortalarında bəzən bir neçə həftə fərqli olmaqla, həmçinin yazdakı hava şərtlərindən asılı olaraq çiçəkləmə zamanı dəyişik ola bilər. Ağ rəngli çiçəkləri iri olub tamamilə açıldıqdan sonra krem rənginə çevrilir. Maqnoliya çiçəkləri dünyanın ən gözəl iyli çiçəkləri hesab olunur (şəkil 2).



Şəkil 2. Maqnoliya qrandifloranın çiçəyi.

Maqnoliya ağacının yarpaqları iri, uzunsov, çox parlaqdır, qış aylarında güclü şaxtalar olmazsa yarpaqlarını tökməzlər. Payızda bəzən də qışın əvvəllərində yeni yarpaqlar əmələ gəldikdə köhnə yarpaqların çox hissəsi tökülür. Açıq şəraitdə yetişdirilən maqnoliyaların yarpaqları qışda tökülürsə bu ağacın məhv olması demək deyildir, yazda o yenidən yaşllaşacaqdır.

Maqnoliya ağacları ən çoxu – 23° şaxtaya dözə bilir və bu da bu bitkinin Naxçıvan Muxtar Respublikasında açıq şəraitdə yaşamasının mümkün olmadığını deməyə əsas verir. Lakin maqnoliya ağacları otaq şəraitində nisbətən iri dibçəklərdə də açıq şəraitdə olduğu kimi normal olaraq böyüyüb inkişaf edə bilər.

Açıq şəraitə becərilən maqnoliya ağacları əkilədikləri ilk illərdən sonra çox qulluq istəməzlər.

Maqnoliya tingləri pH dərəcəsi 6-8 arasında olan, zəif turşulu torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edə bilirlər. Bu torpaqların yaxşı günəş ala bilməsi və nisbətən küləkli olması da bu bitkilərin sürətli və sağlam inkişafı üçün əsas göstəricilərdəndir. Ağır gillikli və turşulu torpaqlarda üzvü gübrələrin verilməsi nəticəsində də maqnoliya tinglərinin əkilməsindən yaxşı nəticələr almaq mümkündür.

Yeni əkilmiş cavan tinglərdən fərqli olaraq maqnoliyaların yaşlı ağacları quraqlığa nisbətən davamlı olurlar. Bu bitkinin kök sistemi torpağın alt qatlarına enmədiyi üçün susuzluqdan və kəskin istilikdən çox zərər görə bilər.

Ədəbiyyat məlumatlarında toxumla çoxaldılan bitkilərin 8-25 il sonra çiçək verdikləri qeyd olunur. Buna görə biz də çiliklə çoxaldılma ilə artırılmanın effektiv olacağını düşünərək bu üsulu tətbiq etməklə məqbul nəticələr əldə etdik. Qismən odunlaşmış budaqlardan oktyabr ayında təxminən 18-20 sm uzunluğunda kəsilmiş çiliklər istilikxanada birbaşa torpağa vurulmuş, suyuna və nəmliyinə nəzarət edilməklə aprel ayında tinglərin əkilmə səviyyəsinə çatdığı görülmüşdür. Bu üsulla alınan bitkilərin 2-3 yaşlarında çiçəkləməsi haqqında ədəbiyyatlarda məlumatlar verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın Qırmızı Kitabı. Nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. II nəşr, Bakı: Şərq və Qərb, 2013, 670 s.

2. İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublika ərazisində yayılan ağac və kolların tədqiqi vəziyyəti (Yabanı, mədəni və introduksiya olunmuşlar) // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2012, № 4, s. 89-104.
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 şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan ağac və kollar / Botanika bağlarında və dendroparklarda landşaft memarlığı. V Beynəlxalq konfransın materialları, 5-8 noyabr 2013. Bakı, 2013, s. 25-34.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütətoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütətoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 676 s.

Тейюб Пашаев

ИНТРОДУКЦИЯ МАГНОЛИИ (*MAGNOLIA GRANDIFLORA*) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

В статье приводятся сведения о проводящихся научно-исследовательских работах и растениях, интродуцированных в Ботаническом саду, где, наряду с растениями, которые соответствуют почвенно-климатическим условиям Нахчыванской АР и возделываются в открытом грунте, содержатся также привезенные из экваториальных, тропических, субтропических и других климатических зон виды растений, выращиваемые в теплицах. Также приведена информация об интродукции и акклиматизации вида *Magnolia grandiflora* L., относящегося к роду магнолия семейства *Magnoliaceae* (магнолиевые), его биологических особенностях, работах по сохранению и размножению.

Ключевые слова: магнолия, Ботанический сад, интродукция, эвкалипт, юкка, кофейное дерево.

Teyub Pashayev

INTRODUCTION OF MAGNOLIA (*MAGNOLIA GRANDIFLORA* L.) IN THE BOTANICAL GARDEN AND THE STUDY OF ITS BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS

The paper contains information on ongoing scientific research works and plants introduced in the Botanical Garden. Here, along with plants that correspond to the soil and climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic and are cultivated in the open ground, also are kept plant species from the equatorial, tropical, subtropical and other climatic zones, they are grown in greenhouses. Also is given information on the introduction and acclimatization of the *Magnolia grandiflora* L. species belonging to the *Magnolia* genus and the *Magnoliaceae* family, its biological characteristics, conservation and reproduction works.

Key words: *magnolia*, Botanical Garden, introduction, eucalyptus, yucca, coffee tree.

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

SAHİB HACIYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sahib-haciyev@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ARAZBOYU SƏHRA VƏ YARIMSƏHRA LANDŞAFTININ TORPAQ TIPLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu səhra və yarımşəhra landşaftlarının torpaq tiplərinin eko-coğrafi şəraiti öyrənilmişdir. Burada həmçinin tədqiqat obyektindən götürülmüş torpaq nümunələrinin morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri də təhlil olunmuşdur. Eyni zamanda aparılmış tədqiqatlar əsasında torpaqların münbitliyini, mədəni və təbii bitkilər altında ixtisaslaşdırılmasını nəzərə alaraq ərazidə torpaq-kadastr rayonlaşdırılmasına da diqqət yetirilmişdir.

Nəticədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu səhra və yarımşəhra landşaftlarının torpaq tiplərindən təbii və mədəni bitkilər altında səmərəli istifadə etmək üçün bir neçə təklif və tövsiyələr verilmişdir.

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

Torpaq insan həyatında müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Naxçıvan Muxtar Respublikası mürəkkəb relyef şəraitinə malik olan dağlıq ərazi olduğuna görə kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələri azlıq təşkil edir. Digər tərəfdən, ərazinin kontinental iqlim şəraiti torpaqların degradasiyasına, eroziya və şorlaşma proseslərinə məruz qalmasına səbəb olur. Məhz, bu baxımdan muxtar respublikanın torpaq fondunun mədəni və təbii bitkilər altında səmərəli istifadə etmək üçün tədqiqatların aparılması aktualdır.

Aparığımız elmi-tədqiqat işinin məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu səhra və yarımşəhra landşaftlarının torpaq tiplərinin müasir ekoloji problemlərini öyrənmək, mədəni və təbii bitkilər altında torpaqlardan səmərəli istifadə etmək üçün təklif və tövsiyələr hazırlamaqdan ibarətdir.

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 [4, s. 187-233; 5, s. 113-157].

Eksperimental hissə. Ərazidə tədqiqatların aparılması üçün çöl materiallarının toplanması məqsədilə bir il müddətində, Arazboyu düzənliyinin qərb, mərkəz və şərq istiqamətləri üzrə 5-dən çox istiqamətlərdə müşahidələr aparılmış və foto şəkillər çəkilmişdir. Aparılmış müşahidələr və tədqiqatlar nəticəsində torpaqların degradasiyaya uğramış sahələri öyrənilmiş, laboratoriyada morfoloji cəhətdən təhlil etmək üçün oradan torpaq-bitki nümunələri götürülmüşdür.

Aparığımız müşahidələrdən aydın olur ki, Arazboyu düzənliyində ərazinin mütləq yüksəkliyi 600 metrədən 1000 metrə qədər sahələri əhatə etməklə, düzənlik və dağətəyi sahələrdə ekoloji problemləri bir-birindən kəskin fərqlənir. Burada düzənlik zona-

larda torpaqəmələgəlmə prosesi yüksək, dağətəyi zonalarda isə nisbətən az, eroziya prosesləri düzənliyə nisbətən güclü, çay kənarlarında və relyefin alçaq sahələrində bataqlaşma prosesləri müşahidə olunur.

Arazboyu düzənliyində yayılan torpaq örtüyü struktur tərkibinin öyrənilməsi üçün əraziyə aşağıda göstərilən istiqamətlər üzrə ekspedisiyalar təşkil olunmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar əsasında aşağıdakı torpaq tip və yarım tipləri aşkar olunmuşdur. Burada boz, boz-çəmən, qonur, boz-qonur, çay sahillərində allüvial-subasar, bataqlıq-çəmən, dağ ətəyində açıq-qəhvəyi (şabalıdı) və digər növmüxtəliflikləri yayılmışdır (xəritə 1).

Torpaqəmələgəlmə prosesini nəzərə alaraq apardığımız tədqiqatların nəticələrinə əsaslanıb Arazboyu düzənliyində yayılan torpaqların morfoloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilir [1, s. 23-85; 2, s. 9-59; 3, s. 34-83; 6, s. 25-163].

Boz torpaqlar. Arazboyu düzənliyində boz torpaqlar geniş əraziləri tutur. Boz torpaqlar əmələgəlmə şəraitindən asılı olaraq narın torpaq qatının qalınlığına, süxurların xarakterinə, yuyulma dərəcəsinə, duzluluğuna görə ayrı-ayrı növ müxtəlifliklərinə ayrılır. Dağətəyi və düzənlik sahələrdə boz torpaqlar şorlaşmaya məruz qalmış və az da olsa eroziya proseslərinə uğramışdır.

Düylün kəndi ətrafında boz torpaqlar içərisində yarım tiplər az və orta qalınlığı ilə seçilir. Delüvial-prolüvial çöküntülərin üzərində narın hissəciklərin hesabına onların qalınlığı 40-60 sm-ə qədər, çınqıl-daşlı çöküntülər üzərində formalaşan torpaqlar isə az qalınlığa malik olur. Bu torpaqlar bütövlükdə ibtidai-boz torpaqlardan ayrılır və daha çox adi-boz torpaqlara yaxınlaşır.

Burada boz torpaqlar humusla kasıb təmin olunmuşlar, miqdarı A qatında 1,5%, bəzi sahələrdə (Düylün kəndinin cənub hissəsində) 1,2%-ə qədər təşkil edir. Torpaq qatının aşağı hissələrində humusun miqdarı azalır və metrlik qatda 0,36-0,57%, lakin bəzi hallarda bu dərinlikdə 1%-dən çox göstəricisi olur.

Boz-çəmən torpaqlar. Bu torpaqlar rütubətli şəraitdə yerləşir. Onun bütün qatı isti yay dövründə də rütubətli olur. Çəmən torpaq xüsusiyyəti adətən aşağı qatlarda meydana çıxır. Arazboyu düzənliyinin Araza yaxın hissələrində (Şərur rayonunda Kərimbəyli, Çərçiboğan, Püsyən və s. Babək rayonunda Böyükdüz, Culfa rayonunda Gülüstən, Yayı, Ordubad rayonunda Aza, Dəstə və s. kəndlərində) yayılan boz-çəmən torpaqların yuxarı qat qonur-boz rəngli olur, aşağıda isə bir qədər tündləşir. Adətən çəmən torpaqlarının 70-80 sm dərinliyində tünd göy və sarımtıl ləkələr müəyyən edilir. Torpaqlarda 50-60 sm-ə qədər torpağın strukturu kələ-kötür olub, dərinliyə getdikcə rütubət və suvaşqanlıq artıraraq çox vaxt 60-80 sm-dən aşağıda gipsli damar və ləkələri aşkar edilir.

Dəstə kəndinin cənub hissəsində boz-çəmən torpaqlarının xarakterik xüsusiyyətlərinə diqqət yetirək. Bu torpaqlarda humusun miqdarı 1,70-2,80%-dir. Boz-çəmən torpaqların mexaniki tərkibi orta və ağır gillidir. Bütün çəmən torpaqlarında allüvial çöküntülər inkişaf edir. Lakin çəmən torpaqların yayıldığı sahələrin relyefinin xarakteri və çöl mərhələsinin müxtəlifliyi ilə əlaqədar nazik örtülmüş material toplanır.

Boz-qonur torpaqlar. Bizim tədqiqatlar göstərir ki, boz-qonur torpaqlar Arazboyu düzənliyinin mərkəz hissəsində Babək rayonunda Nehrəm dağının ətəklərində, Culfa-Ordubad maili düzənliklərində qonur torpaqlardan şimala və şərqə doğru formalaşmış ayrı-ayrı ləkələr şəklində isə dağətəyi zonada müşahidə olunur.

Bu torpaqlar şaquli zonallıq üzrə açıq-şabalıdı torpaqlardan aşağıda yayılmışdır. Bütün bu təbii səbəblər torpaqəmələgəlmə şəraitinin quraq xarakterli olmasına gətirib

çıxarır. Torpaqəmələgəlmənin arid xarakterli olması, hər şeydən əvvəl quru iqlim olması ilə izah olunur.

İqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq boz-qonur torpaqların yayıldığı rayonlarda bitki örtüyü də zəif inkişaf etmişdir. Boz-qonur torpaqlar müxtəlif geomorfoloji şəraitdə formalaşaraq, bu və ya digər dərəcədə ərazidə rəngarənglik yaradır.

Torpaqların əmələgəlməsində yüksək karbonatlı delüvial çürüntülər dağətəyi zolağın yamaclarını və geniş düzənlikləri əhatə edən bu torpaqların genetik qatları bir-birindən fərqlənmədiyi kimi torpaqəmələgətirən süxurlar da eynilik təşkil edir. Bütün boz-qonur torpaqlar müxtəlif dərəcədə skeletli və ya ayrı-ayrı dərinliklərdə daşlı-çınqıllı, qayalıq çöküntülər üzərində yerləşmişdir.

Daha çox müxtəliflik 60-70 sm dərinlikdən aşağı və 100 sm-ə qədər olan qatlarda nəzərə çarpır. Boz-qonur torpaqların mexaniki tərkibi, relyef şəraitinin yaxşı olması ilə əlaqədar olaraq ortaqillicəli, yüngülillicəli və bəzi yerlərdə ağırillicəli formalarına da rast gəlinir. Boz-qonur torpaqlarda da su tutan sahələrdə şorakətlilik və bəzi sahələrdə daşlılıq müşahidə olunur.

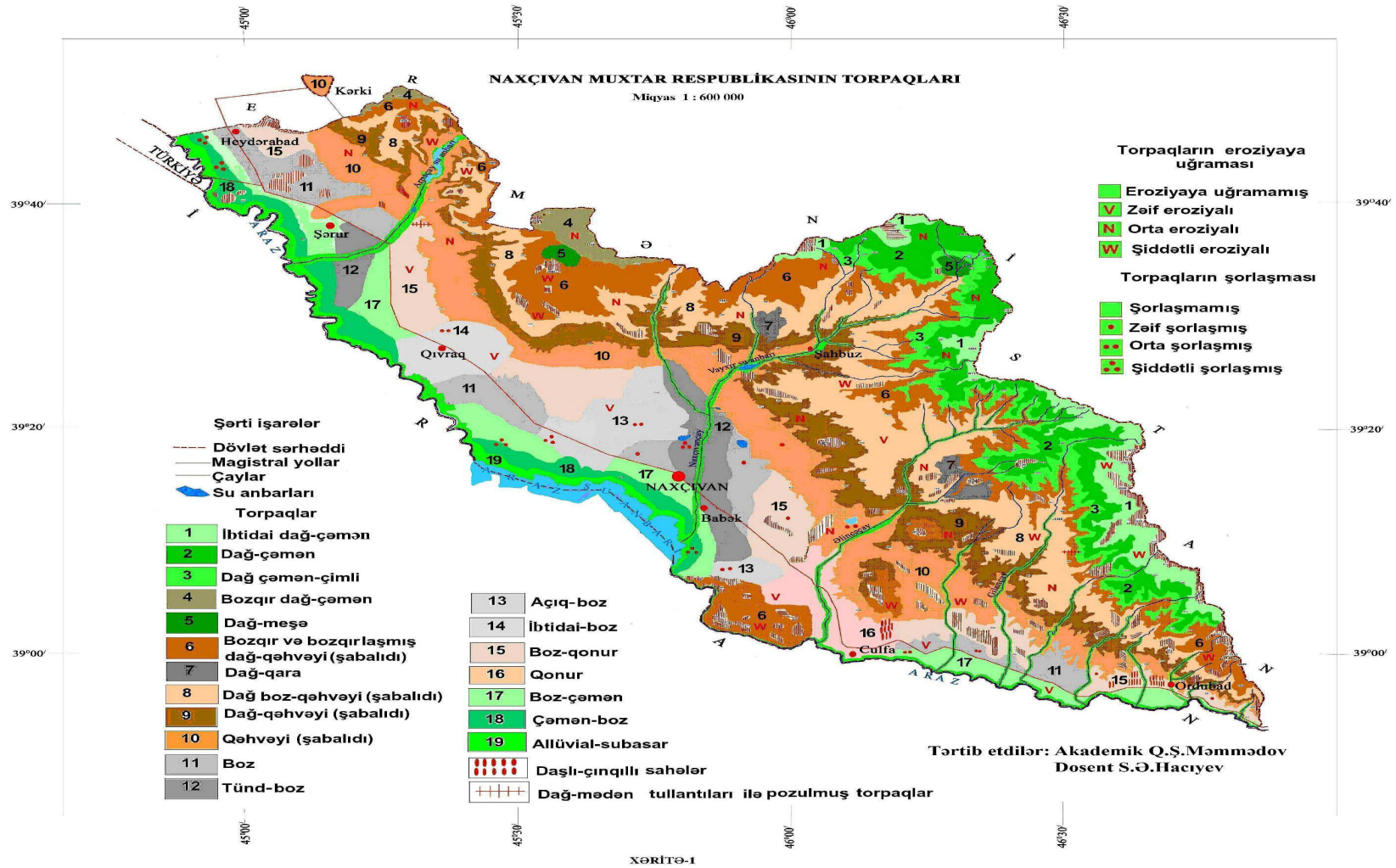
Açıq-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar. Bu torpaqlar Arazboyu düzənliyinin dağətəyi və düzənlik sahələrində (Şərur rayonunda Dizə, Kəngərli rayonunda Xıncab, Təzəkənd, Babək rayonunda Qahab, Zeynəddin, Culfa rayonunda Dizə, Ordubad rayonunda Düylün, Vənənd və s. kəndlər) qəhvəyi torpaqlardan aşağıda yayılmışdır. Bunların relyef şəraiti qəhvəyi torpaqlar yayıldığı sahələrə nisbətən az meyillidir.

Bitki örtüyü əsasən efemerlərin hesabına formalaşır. Arazboyu maili düzənliyinin bəzi sahələrində açıq-qəhvəyi torpaqda suvarılma normasının müxtəlifliyi müşahidə olunur. Bu torpaqlarda ekoloji şəraitinə görə zəif eroziya prosesləri, zəif şoranlılıq və az da olsa bataqlıqlaşma və daşlılıq müşahidə olunur.

Fiziki gil in miqdarı 46,3-62,2% arasında təbəddüd edir. Hər iki halda aşağı qatlarda fiziki gil in tərkibində lil fraksiyası artır. Suvarılan çəmən-boz torpaqlar duzlaşmır, doymuş əsaslarla zəngin olub, 0-22 sm qatda ümumi miqdarı 25,4 mq.ekv.olub dərinliyə getdikcə azalır. Əsaslardan Ca üstünlük təşkil edir. Bu torpaqlarda relyefin çökək sahələrində az da olsa, bataqlıq müşahidə olunur.

Allüvial-subasar torpaqlar. Belə torpaqlar 100-150 sm dərinlikdə qrunut suları yerləşən Araz çayına yaxın hissələrdə və Araz çayına tökülən çayların aşağı axarlarına yaxın hissələrində müşahidə edilir. Bu tipli torpaq əmələgəlmədə Araz çayından və onun kiçik qolları ilə gətirilən allüvial çöküntülər aydın görünür. Allüvial-subasar torpaqlar eyni adlı çöküntülərdən formalaşır. Daşqın müddətində çayın çaybasar zolağında çirkli sular toplanır, bunun nəticəsində qumlu mexaniki tərkibi hər dəfə yeni çöküntü ilə örtülür. Öz daxilində onların üzərində olan genetik qatda demək olar ki, fərqlənmir və çox vaxt qonura bənzər boz rəngli olur. Torpaq struktursuzdur, qumlu qat dənəvərdir, boşdur, dərin qatda sarımtıl və tünd göy ləkələr qeyd edilir. Humusun miqdarı 2-4% olub, aşağı qatlarda isə 1-1,5%-ə qədər azalır. Allüvial-subasar torpaqlar ayrı-ayrı qatlarda olduğu kimi müxtəlif sahələrdə də mexaniki tərkibinə görə fərqlənir.

Qeyd edilən torpaqlar duzlaşmır. Çünki, Araz və başqa çayların sahillərində qrunut suları bu sahələrdə təbii drenaj rolunu oynayır. Buna görə də qrunut suları çəmən-allüvial torpaqlarını minerallaşdırmır. Bu torpaqların ekoloji şəraitinə diqqət yetirdikdə burada bəzi sahələrdə bataqlıqlaşma prosesi və iri daşlı sahələr müşahidə olunur.



Təhlil və müzakirə: İnzibati rayonlar üzrə torpaqların tərtib olunmuş qiymət şkalalarında kənd təsərrüfat bitkilərinin ixtisaslaşmasını düzgün aparmaq mümkün olmur. Çünki, hər bir inzibati rayon daxilində müxtəlif təbii-iqtisadi zonalar mövcuddur. Ona görə də muxtar respublikanın aqrar sektorunda mədəni bitkilərin düzgün ixtisaslaşdırılmasını aparmaq üçün regionun təbii və iqtisadi rayonların (zonaların) torpaq-iqlim şəraitinin məlumatlarından istifadə olunmalıdır. Muxtar respublikasının bütün inzibati rayonları torpaq-kadastr təbii rayonları üzrə öyrənilməlidir. Bu problemin həlli torpaq-kadastr rayonları (zonaları) üzrə həyata keçirilə bilər.

Q.Ş.Məmmədovun 2004-cü ildə təklif etdiyi rayonlaşdırmanın yeni sxeminə uyğun olaraq, muxtar respublikanın sərhədləri hüduqlarında 5 inzibati rayon daxilində bir təbii aqrar vilayəti (Naxçıvan Muxtar Respublikası) və üç torpaq-kadastr, Sədərək-Ordubad, Günnüt-Parağaçay və Biçənək-Qapıcıq rayonuna (zonasına) ayırmışdır [3 s. 199-203].

Q.Ş.Məmmədovun muxtar respublikanın 5 inzibati rayonu üzrə təklif etdiyi üç təbii-iqtisadi zona əvvəlki tədqiqatlara nisbətən ərazidə mədəni və təbii bitkilərinin düzgün idarə olunması və ixtisaslaşdırılması üçün daha da əlverişli sayılır. Lakin, Naxçıvan Muxtar Respublikasında 2004-cü illərdən sonra regionun sosial-iqtisadi şəraitinin yaxşılaşdırılması üçün 5 inzibati (Şərur, Babək, Culfa, Ordubad və Şahbuz) rayonları daxilində 7 inzibati (Sədərək, Şərur, Kəngərli, Babək, Culfa, Ordubad və Şahbuz) rayon yaradılmışdır.

Biz də, muxtar respublikanın torpaq-iqlim şəraitini nəzərə alaraq Q.Ş.Məmmədovun rəhbərliyi ilə apardığımız tədqiqatlar nəticəsində torpaqların rayonlaşdırılmasını 7 inzibati rayonun əsasında 3 yox, Sədərək-Ordubad təbii kadastr rayonunu Sədərək-Culfa və Ordubad inzibati rayonu daxilində Gilançay-Kotam zonasına bölərək 4 torpaq kadastr rayonunun olmasını təklif etdik.

Çünki muxtar respublikanın ərazisi mürəkkəb relyef quruluşuna malik olduğuna görə burada bir çox landşaft kompleksləri yayılmışdır. Ərazini mürəkkəb relyef quruluşuna görə landşaft kompleksləri zonallıq təşkil etmədiyinə görə təbii-kadastr rayonlarına uyğun gəlmir. Landşaft kompleksləri təbii-kadastr rayonlarının bəzi sahələrində perpendikulyar şəkildə içərilərinə doğru keçmişdir. Ona görə də təbii-kadastr rayonlarında torpaq-bitki kompleksinin qiymətləndirilməsində daha dəqiq nəticə almaq mümkün olmur.

Müasir dövrün tələblərini nəzərə alaraq muxtar respublikada torpaqlardan maksimum dərəcədə səmərəli istifadə etmək və aqrar sektorda mədəni və təbii bitkilərin daha dəqiq ixtisaslaşdırılmasını aparmaq üçün Arazboyu düzənliyi daxilində apardığımız tədqiqatlar əsasında ərazinin torpaq, iqlim və relyef şəraiti (ekoloji) nəzərə alınmaqla torpaq rayonlarından başqa, Sədərək-Culfa və Gilançay-Kotam təbii-kadastr rayonları daxilində yarım rayonların öyrənilməsinə məqsəduyğun hesab etdik.

Bu məqsədlə Sədərək-Culfa təbii-torpaq kadastr rayonunun təbii xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq aşağıdakı yarımrayonlara ayrılmışdır. 1. Sədərək düzü; 2. Şərur düzü; 3. Böyüküz; 4. Naxçıvan düzü; 5. Culfa maili düzənliyi; 6. Yaycı-Dizə düzü təbii-torpaq kadastr yarım rayonları. Gilançay-Kotam təbii-kadastr rayonu isə aşağıdakı yarımrayonlara ayrılmışdır. 1. Düylün-Dəstə; 2. Ordubad; 3. Ensiz Kotam maili düzənlikləri təbii-torpaq kadastr yarım rayonları.

Arazboyu düzənliyi daxilində yeni təklif olunan təbii-torpaq kadastr rayon, yarım rayonları ərazidə aqrar sektorda mədəni bitkilər altında torpaqlardan maksimum dərəcədə səmərəli istifadə olunmasına və düzgün ixtisaslaşdırılmasına şərait yaradacaqdır.

Nəticə

1. Arazboyu düzənliyində yayılmış bütün torpaq tip, yarım tip və növmüxtəlifliklərinin eko-coğrafi şəraiti öyrənilmişdir.

2. Ərazinin təbii şəraitinin müxtəlifliyi (torpaq, iqlim və relyef və s.) nəzərə alaraq tədqiqat obyekti 2 Sədərək-Gilançay, Gilançay-Kotam təbii-torpaq kadastr rayonlarına və göstərilən rayonlardan Sədərək-Culfa təbii-torpaq kadastr rayonu 6, Sədərək düzü, Şərur düzü, Culfa maili düzənliyi, Yayı-Dizə düzü təbii torpaq kadastr yarım rayonuna, Gilançay-Kotam təbii-kadastr rayonu isə 3, Düylün-Dəstə, Ordubad və ensiz Kotam maili düzənlikləri təbii-torpaq kadastr yarım rayonlarına ayrılması məsləhət görülmüşdür.

3. Tədqiqat obyektində yeni təklif olunan təbii-torpaq kadastr rayon və yarım rayonlar gələcəkdə ərazidə aqrar sektorda mədəni bitkilər altında torpaqlardan maksimum dərəcədə səmərəli istifadə olunmasına və düzgün ixtisaslaşdırılmasına şərait yaradacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının eko-coğrafi şəraiti. Bakı: MBM, 2009, 108 s.
3. Hacıyev S.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı: MBM, 2010, 295 s.
4. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaq islahatı. Bakı: Elm, 2002, 411 s.
5. Şəfəbəyov Ə.B. Torpaq və bitkilərin analiz üsulları. Bakı: Azərneşr, 1964, 204 s.
6. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. Баку: Азернешр, 1998, 235 с.

Сахиб Гаджиев

ПОЧВЕННЫЕ ТИПЫ ПРИАРАЗСКОГО ПУСТЫННОГО И ПОЛУПУСТЫННОГО ЛАНДШАФТОВ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье изучены эко-географические условия почвенных типов приаразского пустынного и полупустынного ландшафтов в Нахчыванской Автономной Республике. а также проанализированы морфологические, физические и химические особенности почвенных образцов, собранных с объектов исследования. В то же время на основе проведенных исследований, учитывая плодородие почв и их специализацию под культурные и естественные растения, уделено внимание почвенно-кадастровому районированию территории.

В заключение даны несколько рекомендаций и предложений с целью рационального использования в Нахчыванской Автономной Республике почвенных типов Приаразского пустынного и полупустынного ландшафтов под культурные и естественные растения.

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

Sahib Hacıyev

**SOIL TYPES OF THE ARAZ-SIDE DESERT AND SEMI-DESERT
LANDSCAPE IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Eco-geographical conditions of soil types of the Araz-side desert and semi-desert landscapes in the Nakhchivan Autonomous Republic is studied in the paper. Also morphological, physical and chemical peculiarities of the soil samples collected at the research objects are analyzed. At the same time, on the basis of the research is paid attention to soil and cadastral zoning of the territory in consideration of the fertility of soils and their specialization under the cultural and natural plants.

In conclusion, some recommendations and suggestions are given for the purpose of rational use of Araz-side desert and semi-desert landscape soil types under the cultural and natural plant in the Nakhchivan Autonomous Republic.

Key words: *geographic factors, soil, eco-geography, quality of locality, land evaluation, ecological evaluation of soils.*

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

RAMİZ ƏLƏKBƏROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ramiz_alakbarli@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILAN DAĞ NANƏSİ (*ZIZIPHORA* L.) CİNSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN BİOMORFOLOJİ VƏ EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dağ nanəsi (Ziziphora L.) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji və ekoloji xüsusiyyətləri təhlil edilməklə, inkişaf dinamikası, yayılması, təsiri, təbabətdə və sənayedə istifadə imkanları öyrənilmiş və antropogen amillərin təsir dinamikası araşdırılmışdır.

Açar sözlər: *flavonoid, efir yağı, neştərvarı, puleqon, qövşəkilli.*

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 yaşayışlarla araşdırmaların nəticələrinə əsasən əczaçılıq 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.

Z. serpyllacea M. B., Besch. d. Land. zw. Terek u. Kura, 127, (1800); A. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 326 (1932); Опр. раст. Кавк., 344; С. Юзепчук Фл. СССР,

XXI, 387 (1954). – *Z. clitiopodioides* var. *serpyllacea* Boiss., IV, 585, p.p.; Шмальгаузен, II, 314; Липский, 419 [14, s. 355].

Ziziphora serpyllacea Bieb. – **Kəklkotuvarı dağ nanəsi.**

Hündürlüyü 10-30 sm, kasacığı uzun, ensiz boruşəkili, 13 damarlı, ikidodaqlı, 3 dişcikli olmaqla, tükcüklüdür. Çoxillik və ya birillik yarımkollardan ibarət olub, zəif dişcikli və ya bütöv kənarlı yarpaqlara malikdir. Çoxillik oduncaqlı, əsası güclü budaqlanan, düzqalxan və ya tədricən əyilən gövdəyə malik olmaqla, üzəri sıx tükcüklü yarpaqlardan ibarətdir. Yarpaqları uzunsov və ya neştərvarı, iti, bütöv kənarlı, bəzən isə yuxarı tərəfi çılpaqdır. Hamaşçiçəkləri budaqların zirvəsində olmaqla, başlıqdan ibarət kürəşəkildir. Çiçəkləri qısa saplaqlıdır. Kasacığı qısa, silindrik, 4-5,5 mm uzunluğunda, yaşıl və ya göyümtül, olduqca qısa tükcüklü və düz dişciklidir. 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 [12, s. 95-96; 13, s. 825-827].

Z. rigida (Boiss.) H. Braun in Verhandl. der Zool.-Bot. Ges. Wien, XXIX, 222 (1889); С. Юзепчук Фл. СССР, XXI, 389 (1954). – *Z. clinopodioides* var. *rigida* Boiss., Fl. or., IV, 586 (1879), saltern p. max. p. – *Z. fasciculata* A. Grossh., Фл. Кавк., III, 327 (1932); Опр. раст. Кавк., 344, non C. Koch.-3. [14, s. 356].

Ziziphora rigida (Boiss.) Stapf – **Sərt dağ nanəsi.**

Çoxillik, əsasından güclü oduncaqlaşan, düz və ya qövsşəkili qalxan və enən budaqları sərt gövdəli 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 qısa tükcüklü olmaqla, kirpikciklidir. 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.

Z. biebersteiniana A. Grossh., Фл., Кавк., III, 326 (1932); Опр. раст. Кавк., 344; С. Юзепчук Фл. СССР, XXI, 390 (1954). – *Z. clinopodioides*-f. *dasyantha* Ledeb., III, 369 (1846-1851), p.p.; Boiss., IV, 586, p.p.; Липский, 419, – *Z. clinopodioides* var. *biebersteiniana* A. Grossh. в Тр. Тифл. Бот. сада, II, 1, 18 и 19 (1920).-3 [14, s. 356].

Ziziphora biebersteiniana (Grossh.) Grossh. – **Bieberşteyn dağ nanəsi.**

Çoxillik ot bitkisi olub, qalxan və enən budaqlanmaqla, əsasından oduncaqlaşan, purpur rəngli, hündürlüyü 10-30 sm olub, sıx tükcüklüdür. Yarpaqları qısa saplaqlı, dəricikli, yumurtavarı və ya yumurtavarı-neştərsəkili, bütöv kənarlı, zirvəsi itiucclu olmaqla, tükcüklüdür. Hamaşçiçəkləri başcıq, kürəşəkili və ya oval formalıdır. Çiçək ayaqcıqları qısadır. Kasacığı 4-5 mm uzunluğunda, sıx ağ tükcüklü və qısa dişciklidir. 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, Diabarin orta dağlıq ərazilərində yayılmışdır. Tərkibi 0,27% efıryağlı (puleqon) olduğundan sabun məhsullarının hazırlanmasında istifadə edilir [7, s. 88-91; 9, s. 12-17].

Z. denticulata Juz. во Фл. СССР, XXI, 402 (1954) и в Addenda XX, 670, – *Z. brantii* A. Grossh., Фл. Кавк., III, 326 (1932), non C.Koch. – *Z. media*, A. Гроссгейм Опр. раст. Кавк., 344, et auct. cauc. nonnull., non Link.-3 [14, s. 357].

Ziziphora clinopodioides Lam. – **Kiçikdiş dağ nanəsi.**

Çoxillik ot bitkisi olub, əsasından oduncaqlaşan, qalxan və enən budaqlanmaqla, purpur rəngli, hündürlüyü 10-25 sm olub, sıx tükcüklüdür. Yarpaqları dəricikli, uzunsov neştərvarı, əsası burulan, yumurtavarı və ya yumurtavarı-neştərsəkilli, 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, sıx tükcüklü, qısa kirpikcikli, dişcikləri qısa üçbucaqlı-neştərvarıdır. Tacı 6-12 mm uzunluğunda açıq-göyümtül rənglidir. İyul ayında çiçəkləyir və avqust-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir. Meyvələri findıqcıq 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 efıryağlı tərkibdən ibarətdir.

Z. capitata L., Sp. pi., 21 (1753); A. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 325 (1932); Опр. раст. Кавк., 343; С. Юзепчук во Фл. СССР, XXI, 405 (1954). – *Z. glomerata* Friv., Ledeb., ЛИ, 370,-3 [14, s. 358].

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 qısa tükcüklüdür. Hamaşçiçəkləri yarımçətir olmaqla, budaqların sonunda başcıq çiçək qrupunda toplanmış, yumurtavarı və ya dairəvi, qövşşəkilli damarlanan, daxilə doğru burulan, qısa saplaqlı, zirvəsi itiuculu və kənarları uzun kirpikcikli. Kasacığı ensiz silindrik olub, qısa xətti-neştərvarı dişcikli. Tacı 10-15 mm uzunluğunda olmaqla, bir qədər kasacıqdan hündürdür. May-iyun aylarında çiçəkləyir və iyun-iyul-avqust aylarında isə meyvələri yetişir [4, s. 134-137; 7, s. 200-201].

Yayılması – Avropa, Cənubi Qafqaz, Kırım, 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 efıryağlı tərkibdən ibarətdir.

Z. tenuior L., Sp. pi., 21 (1753); A. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 325 (1932); Опр. раст. Кавк., 343; С. Юзепчук во Фл. СССР, XXI, 408 (1954)-3 [14, s. 358].

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, itiuculu, qısa saplaqlı çılpəq və ya tükcüklü olmaqla, kənarları uzun kirpikcikli. Çiçəkləri uzunsov silindrik hamaşçiçəklərdən ibarətdir. Kasacığı silindrik 5-7 mm uzunluğunda olmaqla, sərt tükcüklü və qısa üçbucaq-yumurtavarı dişcikli. 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.

Z. persica Bge. in Mem. Acad. Sc. Petersb., VII ser., XXI, 1, 39 (1873); А. Гроссгейм, Фл. Кавк., III, 325 (1932); Опр. раст. Кавк., 343; С. Юзепчук Фл. СССР, XXI, 410 (1954)-3 [14, s. 359].

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 yumurtavari, neştərvəri, itiüclü, kənarları kirpikcikli, çiçək altlığı rombşəkilli-neştərvəri, qövsvəri damarlı, itiüclü nazik olmaqla, kirpikciklidir. Hamaşçiçəkləri qısa, yumurtavari və ya uzunsov olub, kürəyəbənzərdir. Kasacağı uzunsov-silindrik 7-10 mm uzunluğunda olmaqla, uzun tükcüklü və qısa üçbucaq-yumurtavari və ya neştərvəri 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. 12-17; 10, s. 387-389; 11, s. 16-22].

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 Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Ziziphora* L. cinsinə daxil olan növlərin müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 4, s. 132-138.
3. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Satureja* L. (Çöl nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoekoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, № 4, s. 115-119.
4. Ələkbərov R.Ə., Qənbərli A.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (*Lamiaceae* Lindl.) fəsiləsinin *Leonurus* L. cinsinə daxil olan növlərin müalicəvi xüsusiyyətləri // Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2013, № 2, s. 133-138.
5. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (*Etnobotanika* və *Fitoterapiya*) / Medicinal plants (*Ethnobotany* and *Phytoterapy*). Bakı: Elm, 2013, 331 s.
6. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: Letterpress, 2011, 188 s.
7. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülüttoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 351 s.
8. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., İsmayılov A.H., Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış rəsmi dərman bitkilərinə aid bəzi yabanı meyvə ağac və kolların təbii ehtiyatı // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan: Tusi, 2012, № 2, s. 49-58.

9. Алекперов Р.А. Лечебные свойства видов мяты входящих в состав рода *Mentha* L. семейства *Lamiaceae* Lindl., распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики / Материалы международной научно-практической конференции «Современное общество, образование и наука», 31 июля 2013 г. Ч. I, Тамбов, 2013, с. 12-17.
10. Вулф Е.А., Малаев О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Ленинград: Наука, 1969, 405 с.
11. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я., Шредер А.И. Справочник по лекарственным растениям. Москва, 1992, 167 с.
12. Ибадуллаева С.Д. Интродукция нескольких видов эфирно-масличных культур семейства зонтичных в условия Нахчыванской АР / Генетические Ресурсы лекарственных и ароматических растений: Сборник научных трудов (ВИЛАР): в 2-х томах. Т. I, Москва, 2004, с. 95-96.
13. Ибадуллаева С.Д., Алекперов Р.А., Гасымов Г.З. *Thymus hyemalis* Lange (*Lamiaceae* Lindl.) – Новый вид для флоры Азербайджана // Ботанический журнал, Санкт-Петербург, 2014, № 7, т. 99, с. 825-827.
14. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, 646 с.

Рамиз Алекперов

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИДОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ РОДА ЗИЗИФОРА (*ZIZIPHORA* L.), РАСПРОСТРАНЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассмотрены биоморфологические и экологические характеристики, изучена динамика развития, распространения, действие, возможности применения в медицине и промышленности, исследована динамика влияния антропогенных факторов для видов, входящих в состав рода *Ziziphora* L. семейства яснотковых (*Lamiaceae* Lindl.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики. По результатам исследований удостоверено наличие в составе листьев этого растения флавоноидов, карвакрола, сесквитерпенов, геранилацетата, аскорбиновой кислоты, антигистаминных дубильных веществ. Зизифора используется при лечении неврозов, эпилепсии, гипертонии и атеросклероза.

Ключевые слова: флавоноид, эфирное масло, ланцетовидный, пулегон, дугообразный.

Ramiz Alakbarov

BIOMORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL PROPERTIES OF SPECIES BELONGING TO THE GENUS OF *ZIZIPHORA* L. COMMON IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC TERRITORY

Biomorphological and ecological characteristics, dynamics of development, distribution, action, possibilities of application in medicine and industry are examined in the article. Dynamics of the influence of anthropogenic factors for species belonging to the *Ziziphora* L. genus of the *Lamiaceae* Lindl. family occurred in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic.

Key words: flavonoid, essential oil, lanceolate, pulegon, arched.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

YUVAOTU – *PEDICULARIS* L. CİNSİNƏ DAXİL OLAN PERSPEKTİV NÖVLƏR VƏ ONLARIN ƏHƏMİYYƏTİ

Məqalədə Naxçıvan MR ərazisində yayılmış Keçiqlağikimilər – Scrophulariaceae Juss. fəsiləsinin Pedicularis L. cinsinə daxil olan (Pedicularis caucasica, P. condensata, P. crassirostris, P. sibthorpii, P. wilhelmsiana, P. armena) növləri haqqında məlumat verilir. Onların taksonomik quruluşu, həyat formaları, ümumi xarakteristikası və xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti göstərilir. Növlərin əksəriyyəti bağ və bağçalarda bəzək bitkisi kimi, xalq təbabətində və tibdə dərman bitkisi kimi istifadə edilir.

Açar sözlər: *fəsilə, cins, növ, faydalı, bəzək, dərman bitkiləri.*

Keçiqlağikimilər – Scrophulariaceae Juss. fəsiləsinin dünyanın hər iki yarımkürəsinin əsasən mülayim zonalarında yayılmış 400-ə yaxın cinsinə daxil olan 5000-dən çox növü vardır. Fəsilə nümayəndələrinə Antarktida istisna olmaqla, dünyanın hər bir qitəsində rast gəlinir. XX əsrin sonu-XXI əsrin əvvəllərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində, fəsilənin bir çox cinsləri digər fəsilələrə, xüsusilə Plantaginaceae və Orobanchaceae keçirilmiş və ya yeni fəsilələr yaranmışdır [11].

Əsas tədqiqat materialı kimi çoxlu sayda ədəbiyyat mənbələrindən (“Флора Азербайджана”, “Флора Кавказа” və digər çox saylı təyinedicilər, S.K.Çerepanov, T.H.Talıbov, Ə.Ş.İbrahimov), istifadə edilmiş, həmçinin, herbari fondlarının materiallarına, çöl tədqiqatları zamanı əldə olunmuş faktik materiallara, yeni floristik, fitosenoloji tapıntılarına istinad olunmuşdur [2, s. 188-192; 6, 8, s. 934-942; 9, s. 539-546].

2016-cı ildə tərəfimizdən aparılan araşdırmalar nəticəsində Naxçıvan MR ərazisində Azərbaycan florasında verilməyən bəzi növlərin bir sıra ədəbiyyat mənbələrində qeyd olunduğu müəyyənləşdirilmişdir [3, 4, 5, 9]. Beləliklə, fəsilənin 18 cins, 96 növlə təmsil olunduğu dəqiqləşdirilmişdir.

***Pedicularis* L.** – Yuvaotu. Bu cins fəsilənin ən çox növü olan cinslərindəndir. Belə ki, cinsin dünyada 600-dək növü vardır. Ən çox Himalayda – 300-dək endemik növləri yayılmışdır. Keçmiş SSSR-də 115, Orta Asiyada – 50, Sibirdə – 41, Saxalində – 9, Kuril adalarında 10 növü yayılmışdır [7, 11]. Qafqazda 16, Azərbaycanda 158, o cümlədən Naxçıvan MR florasında 96 növü vardır [1, s. 130-137; 5, s. 415-549; 9, s. 415-546].

***Pedicularis* L.** cinsi Naxçıvan MR florasının taksonomik spektrində 5 növlə (5,68%) təmsil olunur. Lakin, 2016-cı ildə ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *Pedicularis armena* Boiss. və *Pedicularis caucasica* Bieb. Qafqaz florasında [5, s. 544] və S.K. Çerepanovun “Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)” əsərində [8, s. 34-942] ayrı-ayrı növlər kimi verilir, Azərbaycan florasında bu növ göstərilmir. Beləliklə, *Pedicularis* cinsi 6 növlə (6,25%) Naxçıvan MR florasına daxil edilir.

Ən çox yayılmış növ olan *Pedicularis resupinata* L. meşələrdə daha çox rast gəlinir. Uzaq Şərqi rütubətli meşələrində endemik növ *P. kuznetzovii* Kom. və *P. nasuta* Bieb. ex Stev. yayılmışdır. Sibirin şam, sidr və enliyarpaq meşələrində, Uzaq Şərqi arktik regionlarında mamırlı və şibyəli tundralarda *P. labradorica* Wirsing növünə, Krımın, Qafqazın açıq (ışıqlı) meşələrində *P. sibthorpii* Boiss., Rusiyanın Avropa hissəsində və Qərbi Sibirdə ağcaqovaq, tozağacı meşələrində və çəmənlərinə isə endemik – *P. sibirica* Vved., *P. uralensis* Vved. növlərə rast gəlinir [3, 7].

Mədəni əkinçilikdə ən çox sınaq üçün əkilən bu növlərə diqqət yetirilir: *P. grandiflora* Fisch., *P. chamissonis* Stev., *P. venusta* (Bunge) Bunge, *P. lanata* Willd. ex Cham, et Schlecht., *P. oederi* Vahl. Bir sıra növlərin becərilməsi isə çox çətindir.

Yuvaotu növləri çiçəkləmə morfologiyasında bioloji müxtəlifliyi ilə həddindən artıq maraqlandırır. Onların ikidodaqlı tacı silindrvari boru ilə mürəkkəb quruluşa malikdirlər, belə ki, yuxarı dodaqları çox vaxt dimdiyə doğru çəkilir, aşağı dodaq isə yan tərəflərdən birinə doğru sürüşür. Erkəkci 4-dür, eyni olmayan cüt-cütdür, yuxarı dodağın altında yerləşmişdir. Kasacıq boruvarı-zəngvarıdır, hərdən qabarıqdır, 2-5 dişlidir, az halda ikiqanadlıdır. Qutucuq çəpdir, yanlardan basıqdır, iki qanadla açılır. Toxum çoxsaylıdır, ovaldır, nahamardır, batıq və ya torşəkillidir. Çiçəkləri demək olar ki, çiçəkaltlığının küncündə oturaqdır, bənövşəyi, tündqırmızı, sarı, ağ, çəhrayı rəngdə olub, sünbülvari və ya salxımvari çiçək qrupunda toplanır. Meyvə qutucuq formasındadır. Yuvaotunun bir çox növləri tacın uzun borulu olduğundan, uzun hortumlu kəpəklər vasitəsilə tozlanırlar. Xromosomların sayı: $2n = 12$

Birillik və çoxillikdirlər. Əsasən dağlıq, yüksək dağlıq və arktika bitkiləridirlər. Onlar meşələrdə, çöllərdə və bəzən səhralarda inkişaf edirlər. Çox növlər rütubət sevendirlər – bataqlıqlarda, tundrada, yüksəkdağlıq çəmənlərdə çaylar boyunca bitirlər. Onların çoxu gözəl çiçəklərə malikdirlər, bağlarda hovuz və ya kiçik “bataqlıq”ların kənarlarında becərmək olar. Toxumlarla yaxşı çoxalırlar, yaxşı olar ki, toxumları daimi yerlərində qış gəlməmiş əkilsin. Bitki parazit olduğundan becərilməsi çətinlik törədə bilər.

Cinsin Naxçıvan MR-də 6 növü yayılmışdır: *Pedicularis caucasica* Bieb., *P. condensata* Bieb., *P. crassirostris* Bunge, *P. sibthorpii* Boiss., *P. wilhelmsiana* Fisch. ex Bieb., *P. armena* Boiss. [5, s. 544; 9, s. 539-545].

***Pedicularis caucasica* Bieb.** – Hündürlüyü (5) 7-10 sm olan çoxillik alçaq bitkidir. Çiçək qrupu yumurtavarı və ya, sıx olmayan qıvrımtükcüklüdür. Kasacıq 9-11 mm uzunluqda, silindrik, uzuntükcüklü və dişikli ayalıdır. Qutucuq 8-12 mm uzunluqdadır. Çəp uzunsov-silindrvarıdır, 1,5 dəfə kasacıqdan uzundur [5, s. 543]. VI-VII aylarda çiçəkləyir, VII-VIII aylarda meyvə verir. Əsasən alp qurşağında, yüksək dağ çəmənlərində və töküntülərdə yayılmışdır. Gürcüstandan təsvir edilmişdir. Kiçik Asiya-Qafqaz coğrafi tipinə daxildir.

***Pedicularis condensata* Bieb.** – Düz gövdəli, 20-60 sm hündürlükdə, çoxillik bitkidir. Yarpaqları az və ya çox tükcüklüdür, enli uzunsov, ikiqat bölümlü lansetşəkilli itidişlidir. Sünbülü sıx, uzunsovdur. Çiçək tacı sarıdır, iki dəfə kasacıqdan uzundur. Aşağı dodaqları yuxarıdakından qısadır. Qutucuğu tərs-yumurtavarı olub, kütdür, kasacıqda saxlanır. Yuxarı və subalp qurşağında, çəmənlərdə, meşə kənarlarında və kolluqlarda yayılmışdır. Kiçik Asiya-Qafqaz coğrafi tipinə daxildir [5, s. 544].



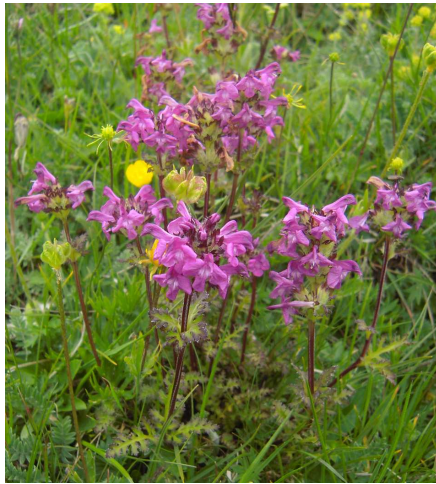
P. caucasica Bieb. – Qafqaz yuvaotu



P. condensata Bieb. – Yığcam y.



***Pedicularis crassirostris* Bunge** – Şişburun yuvaotu. Alçaq çoxillik bitkidir. Gövdəsi kökündən bir neçədir, qıvrım tüklüdür, 3-12 sm hündürlükdədir. Çiçək qrupu başcıqlıdır, yumurtavarıdır və ya uzunsovdur, yunlu tüklüdür. Çiçəkalınlığı yarpaqları üçküncdür, ayrı lələklidir, qısa saplaqlıdır. Kasacıq dar-zəngvarıdır, uzuntüklüdür, bütöv uzunvarı və ya dişlidir. Tac tünd-qırmızıdır, kasacıqdan iki dəfə uzundur, 12-20 sm uzunluqdadır. Erkəkcik sapları çılpəkdir. Qutucuq uzunsovdur, çəpdir, itidir, 15 mm-dək uzunluqdadır. VII-VIII aylarda çiçəkləyir, VIII-IX aylarda meyvə verir. Alp qurşağında – yüksək dağ çəmənlərində, tez-tez əriyən qarların altında rast gəlinir. Çkmeri ətrafından təsvir edilmişdir [5, s. 546; 9, s. 540]. Bitkinin fotosu Gürcüstanın Biomüxtəliflik üzrə şəkil qalereyası



bazasından götürülmüşdür. 13.07.2007-ci ildə Şimali Qafqaz, Kabardin-Balkar, yuxarı Baksan rayonu, Qahet dağları, Alp qurşağında daşlı yerlərdən yığılmışdır. Milli Qırmızı siyahı statusu: NE: 2013-cü il. <http://www.biodiversity-georgia.net/>. 2016-cı il, 11 yanvar.

***Pedicularis sibthorpii* Boiss.** – Sibtorp yuvaotu, çoxillik iyvarı kökləri olan bitkidir. Dik gövdəli, sadə, qıvrım tükcüklüdür, (5)10-35(40) sm hündürlükdədir. Çiçəkqrupu uzunsov və ya uzununa silindrikdir, oturaq çiçəklidir. Kasacıq boruvarı-zəngşəkilli olub, 21 mm uzunluqdadır, üçkünc dişikli qıvrım-tükcüklüdür. Çiçəkləri açıq-sarı rəngdədir, çiçəkyanlığı ziqomorfdur, bitişikləçəklidir, ləçəklərin sayı 5-dir. Qurumeyvəlidir, qutucuqdur. Parazitdir. Bəzək bitkisi. Yuxarı dağ meşələrindən alp qurşağınadək – dağ çəmənlərində, meşələrdə, meşə talalarında, qayalıqlarda yayılmışdır. Vifinski Olmpadan təsvir edilmişdir [5, s. 547; 9, s. 542]. Sibtorp yuvaotu Naxçıvan Muxtar Respublikasının



“Qırmızı kitabı”nın II cildinə daxil edilmişdir.

***Pedicularis wilhelmsiana* Fisch. ex Bieb.** – Vilhelm yuvaotu 20-40 sm hündür-



lükə çoxillik ot bitkisi. Çiçəkləri çəhrayı-çirkli qırmızıdır. Düz gövdəli, budaqsızdır. Kökətrafi yarpaqları uzunsov-lansetvarı, incə və uzun damarlıdır. Hamaşçiçəkləri sıx, başcıqvarı-sünbülvarıdır, yunludur. Kasacıq keçətüklü, şişirilmiş sənəkvarıdır. 1,5 dəfə kasacıqdan uzun olan qutucuq uzunsovdur [5, s. 545].

Naxçıvan MR-in dağlıq sahələrində, orta və yuxarı dağ qurşaqlarında, subalp və alp çəmənliklərində yayılmışdır. Beştaudan təsvir edilmişdir. Zəif qorunan növ kimi bir sıra ölkələrin “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir: III Kateqoriya: Buzlaq relikti. Status: 2 (V). Subqafqaz coğrafi tipinə daxildir.

***Pedicularis armena* Boiss.** Bu növ Qafqaz yuvaotunun sinonimi hesab edilirdi, 1808-ci ildə X.Steven tərəfindən 2 müxtəlif coğrafi məntəqədən – Şahdağ (Şərqi Qafqaz) və İberiyadan yığıldığı, həm də çiçək tacının al qırmızı rəngli olduğu göstərilirdi. 1879-cu ildə E.Buasyenin araşdırmaları zamanı solğun sarı çiçəkləri olan bu növü, təkcə çiçəklərinin rənginə görə deyil, həm də morfoloji quruluşuna görə tamamilə fərqli olduğundan müstəqil növ kimi verir. Meyvələrinə görə də növlər fərqlidir, belə ki, Qafqaz yuvaotunda qutucuq 10-15 mm dən çox olmur, *Pedicularis armena* növündə isə yumurtavarı-xətti olan qutucuq 15-18 mm-dir [5, s. 340].

Pedicularis armena – hündürlüyü 5-10 sm olan çoxillik bitkidir. Aşağı yarpaqları qırçınlı (rozetka), gövdə yarpaqları dəstəlidir, uzunsov-lansetvarıdır, lələkli dilimlidir. Sünbül sıxdır. Çiçək tacı ağımtıl-sarı rəngdədir. Qarabağ, Mehri, Naxçıvan, Diabarda subalp və alp qurşaqlarının çəmənliklərində yayılmışdır. Kiçik Asiya-Qafqaz coğrafi tipinə daxildir [5, s. 544].

Azərbaycanda olmayan aşağıdakı növlərdən: *Pedicularis incarnata* L. – Sarılıq; *Pedicularis kaufmannii* Pinzg. – hiddətlik (sinir xəstəliklərində); *Pedicularis palustris* L. – quduz xəstəliyi, tənəffüs yollarının infeksiyalarında; *P. resupinata* L. – donuz ensefalitlərində; *Pedicularis venusta* Bunge – quduz xəstəliyi; *Pedicularis serotinus* (Schoenh.) Oborny (*R. angustifolius* C.C.Gmel., *R. major* Ehrh., *R. montanus* Saut.) – sarılıq və s. xəstəliklərdə istifadə edilir.

***Pedicularis sylvatica* L.** – Azərbaycanda yoxdur. *Pedicularis sylvatica* nadir ikiillik və ya çoxillik bitkidir, zəhərlidir [3]. Bitki əsasından başlayaraq çiçəklərlə örtülən budaqsız düz gövdəlidir.



May-iyulda çiçəkləyir. Parazit və zəhərli olan meşə yuvaotu əsasən bombus arıları tərəfindən tozlanır. Belorusiya Respublikasının II nəşrinə, Ukraynanın “Qırmızı Kitab”larına düşmüşdür (1993) [10, 12]. Litva və Latviyada dövlət himayəsindədir. Əsasən Şimal yarımkürəsində – Himalayda, Çində, Orta Asiyada bir çox növləri yayılmışdır. Bir növə Cənubi Amerikada rast gəlinir. Bir sıra növləri isə uzaq şimalda tundralarda – Qrenlandiya, Nyufaundlenddə və Labradorda yayılmışdır [11].

Bitkinin adı “*pedicularis*” latıncadan tərcümədə (“вошь”-“вши”) bitotu, növ “*verticillata*” – “çətir”, “dəstəli” kimi oxunur. Türkiyə florasında *Pedicularis verticillata* – Bitotu adlanır və xalq

arasında oldukça çox istifadə olunur. Əsasən saç və saç dərisi üçün istifadə edilən bu otun istifadəsi elə adından bəlli olur. Mükəmməl təsiri nəticəsində insanların marağına səbəb olan bitotu, bir çox elmi araşdırmalardan keçərək çox müsbət nəticələrə gətirib çıxarmış və hazırda tibbi dərmanların tərkibində də çox istifadə edilir. Bitkinin tərkibində bol miqdarda uçucu yağ asidləri vardır ki, bu da onun faydalarını ikiqat artırır. Əsasən saç köklərinin bərkidilməsində istifadə olunsu da, saçlarda kəpəyin qarşısını da alır və saçlara parlaqlıq verir. Bunun üçün: 10 qr bitotunun üzərinə 1 stəkan su, 1 stəkan sirkə və 1-2 qaşığı badam yağı əlavə edib, 10 dəqiqə qaynadılır. Süzüləndən sonra qarışdırılaraq 3 gündə bir dəfə əllə saç dirlərinə çəkilir. Saçları polietilen torba və dəsmalla bağlayıb, 30 dəqiqədən sonra yumaq lazımdır.

Çində, Tibetdə və Baltıqyanı ölkələrdə bitkinin çiçəkləri və yerüstü hissəsindən xalq təbabətində – sidikqovucu, qankəsici, pnevmoniyalarda öskürəyə qarşı, yüngül və-rəmdə, nefritdə geniş istifadə olunur. Çiçəklərindən temperaturun aşağı salınmasında istifadə edilir və çay içkiləri hazırlanır. Bütün bunlarla yanaşı zərərli xassələri də vardır. Buna görə də bitkidən istifadə zamanı diqqətli olmaq və istifadə zamanı əlcək geyinmək lazımdır. Bədəndə açıq yaralar varsa istifadə etmək olmaz. Göz və gözətrafi bölgələrdən uzaq tutulmalıdır. Bitkidən ağız yolu vasitəsilə istifadə etmək qəti qadağandır.

Cinsə daxil olan növlər – tibdə dərmanların tərkibində, xalq təbabətində dərman bitkisi kimi, bal verən, yem bitkisi kimi istifadə imkanlarına malikdirlər. Çiçəklərinin gözəlliyi, rəngarəngliyi ilə bəzək və dibçək bitkisi kimi də əhəmiyyəti 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, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Введенский А.И. Род 1361. Мытник – Pedicularis / Флора СССР: В 30-ти тт. / Начато при руководстве и под главной редакцией акад. В.Л.Комарова; Ред. тома Б.К.Шишкин и Е.Г.Бобров. Т. XXII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1955, 861 с.
4. Выдрина С.Н. Мытник / Флора Сибири. Т. XII, Новосибирск: Наука, 1996, с. 92.
5. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. VII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, 894 с.
6. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахчыванской Автономной Республики и ее народно-хозяйственное значение. Баку: Элм, 2005, 230 с.
7. Растительные ресурсы СССР. Т. V: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Caprifoliaceae-Plantaginaceae. Ленинград: Наука, 1990, 328 с.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
9. Флора Азербайджана. Т. VII, 1957, 646 с.
10. Черногоров А.Л., Гаркуша В.Ф., Панасенко Н.С., Шаповалов В.А. и др. Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Растения. Т. I, Ставрополь: ОАО Полиграфсервис, 2002, с. 384.

11. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Норичниковые&oldid=82870845>
12. Macior L.W., Ya T., Zhang J. Reproductive biology of *Pedicularis* (*Scrophulariaceae*) in the Sichuan Himalaya (англ.) // Plant Species Biology, 1997, v. 16, № 1, p. 83-89.
13. *Pedicularis verticillata* L. is an accepted name (англ.). // The Plant List, 2013.
14. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>. Royal Botanic Gardens, Kew and the Missouri Botanical Garden, 2013.

Фатмаханум Набиева

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РОДА МЫТНИКА (*PEDICULARIS*) И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

В статье даны сведения о видах (*Pedicularis caucasica*, *P. condensata*, *P. Crassirostris*, *P. sibthorpii*, *P. wilhelmsiana*, *P. armena*), входящих в род мытника – *Pedicularis* L. семейства норичниковых – *Scrophulariaceae* Juss., распространенных на территории Нахчыванской АР. А также указаны их систематическая структура, жизненные формы и значение в народном хозяйстве. Большинство видов используются как декоративные растения в садах и парках, в народной медицине и как лекарственные растения.

Ключевые слова: *семейство, род, вид, полезный, декоративные, лекарственные растения.*

Fatmakhanym Nabiyeva

PERSPECTIVE SPECIES OF THE *PEDICULARIS* GENUS AND THEIR IMPORTANCE

The paper provides information about species of *Pedicularis caucasica*, *P. condensata*, *P. crassirostris*, *P. sibthorpii*, *P. wilhelmsiana*, *P. armena* belonging to the *Pedicularis* genus of the Figwort family, distributed in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Also are specified their systematic structure, life forms, and the importance for the national economy. Majority of species are used as ornamental garden plants and in folk medicine.

Key words: *family, genus, species, useful, endemic, rare, decorative.*

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

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

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI FLORASINDA *ACONITUM* L.,
ADONIS L., *BATRACHIUM* (DC.) S.F.GRAY. VƏ *BUSCHIA* OVCZ.
CİNSLƏRİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN HÜNDÜRLÜK QURŞAQLARINA
GÖRƏ YAYILMASI**

Məqalədə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində apardığımız tədqiqat işlərinə əsaslanaraq Aconitum L., Adonis L., Batrachium (DC.) S.F.Gray. və Buschia Ovcz. cinslərinə daxil olan növlərin hündürlük qurşaqlarına görə yayılma qanunauyğunluqlarından bəhs edilmişdir. Bu illər ərzində çöl tədqiqatları zamanı çoxlu bitki nümunələri toplanmış, onların yayıldığı yüksəkliklər qeyd edilmişdir. Aconitum L., Adonis L., Batrachium (DC.) S.F.Gray. və Buschia Ovcz. cinslərinə daxil olan növlərin yüksəklik qurşaqlarına görə yayılması 3 zona: Arazboyu, orta dağlıq və yüksək dağlıq qurşaqları üzrə öyrənilmişdir. Bu qurşaqlar üzrə yayılan cinslərin növ tərkibi göstərilmiş, onların əmələ gətirdikləri bitki qruplaşmaları və faydalı xüsusiyyətləri qeyd edilmişdir.

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

Qaymaqçiçəklilər (*Ranunculaceae* Adans.) fəsiləsinin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında rolu, yayılması, əhəmiyyətli növlərinin istifadə perspektivlərinin müəyyənəndirilməsi indiyədək ətraflı öyrənilməmişdir. Bu baxımdan *Ranunculaceae* Adans. fəsiləsinə daxil olan Kəpənəkçiçək – *Aconitum* L.; Xoruzgülü – *Adonis* L.; Suincilosu – *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. və Buşia – *Buschia* Ovcz. cinslərinə daxil olan növlərin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında elmi əsaslarla hərtərəfli öyrənilməsi, faydalı növlərinin müəyyənəndirilməsi, mühafizə olunması və gələcək nəsillərə çatdırılması son dərəcə aktual olmaqla yanaşı, mühüm əhəmiyyətli məsələlərdəndir.

Tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. və *Buschia* Ovcz. cinslərinin dəniz səviyəsindən müxtəlif yüksəklikdə (600-3364 m.) yayılan növləri araşdırılmışdır. Ekspedisiyalar zamanı bu cinslərə aid növlərin bioloji xüsusiyyətləri dəqiqləşdirilərək, botaniki təsvirlər və fenoloji müşahidələr aparılmış, onların fitosenozlarda rolu, yüksəklik qurşaqlarına görə yayılması, bəzək xüsusiyyətləri, nadir və məhv olma təhlükəsində olan növləri öyrənilmişdir. Nadir növlərinin yayılma sahələri dəqiqləşdirilib, qorunması üçün tövsiyələr verilmişdir. Növlərin təyinatında A.M.Əsgərov “Azərbaycan florasının konspekti”, Qurbanov E.A. “Ali bitkilərin sistematikası” “Флора Азербайджана”, Конспект флоры Кавказа” Talibov T.H., İbrahimov Ə.Ş. “Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri” əsərlərindən istifadə edilmişdir [1, s. 139-147; 2, s. 87-90; 8, s. 28-105; 9, s. 10-78]. Növlərin həyat formalarının müəyyənəndirilməsi K.Raunkiyyə, taksonların adı isə S.K.Çerepanova əsasən verilmişdir [10, s. 321-327].

Aparılan tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində muxtar respublika florasında *Ranunculaceae* Adans. fəsiləsinə daxil olan *Aconitum* L., *Adonis*

L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. və *Buschia* Ovcz. cinslərinin aşağıdakı növ tərkibinə malik olduğu müəyyən olunmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

***Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. və *Buschia* Ovcz. cinslərinə daxil olan növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri**

S. №	Növlərin latın dilində adları	Fenofaza		Bitkinin hündürlüyü	Mərtəbə
		Çiçək	Meyvə		
1.	<i>Aconitum confertiflorum</i> (DC.) Gayer	VI	VIII	25-100	I, II
2.	<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Reichenb.	VII	VIII	100-103	I
3.	<i>Adonis Bienertii</i> Butk.	V	VI	10-20	I
4.	<i>Adonis aestivalis</i> L.	IV	VII	10-40	I, II
5.	<i>Adonis flammea</i> Jacq	IV	VII	20-50	I, II
6.	<i>Adonis parviflora</i> Fisch. ex DC.	IV	VI	10-50	I, II
7.	<i>Buschia lateriflora</i> (DC.) Ovcz.	V	VI	5-20	I
8.	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch.	VI	VII	15-20	I

Bitki örtüyü, hər hansı bir ekosistemin müxtəlif tiplərdən təşkil olunmuş hissəsidir. Yəni oxşar ekoloji şəraitə malik növlərin formaları tipləri yaradır. Səhra bitkilik tipinin bitki örtüyü seyrək olsa da mürəkkəb növ tərkibinə malik olub, əsasən qısa vegetasiya müddətinə malikdir. Burada bitki örtüyü efemerlər (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Anizantha rubens* (L.) Nevski, *Bromus japonicus* Thunb.), efemeroidlər və yaxud geofit bitkilər (*Poa bulbosa* L., *Muscari caucasicum* (Griseb.) Baker, *Ornithogalum ponticum* Zahar. (*O. pyrenaicum* auct. Non L., *O. narbonense* aust. non L.), *Bellevallia macrobotrys* Boiss. (*B. zygomorpha* Woronow), *Allium rubellum* Bieb., *Tulipa biflora* Pall., *Fritillaria gibbosa* Boiss., *Iris caucasica* Stev in Bieb., eləcə də kol, yarımkol və yarımkolcuqlardan (*Artemisia*, *Salsola*, *Tamarix*, *Kapparis* və s. cinslərin bəzi növləri) təşkil olunmuşdur. Həmçinin ərazidə *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. cinslərinin növlərinə rast gəlinir. *Adonis Bienertii* Butk. – Binert xoruzgülü, *Adonis aestivalis* L. – Yay xoruzgülü növləri Şərur rayonunun Axura, Qabıllı, Şahbuz rayonunun Badamlı, Sələsüz, Culfa rayonunun Ərazin, Gülüstan, Əbrəqunus, Ordubad rayonunun Dəstə, Kotam, Babək rayonunun Nehrəm, Sirab, Kərimbəyli, Kəngərli rayonunun Qıvrıq, Böyüküz ərazilərində qeyd olunmuşdur.

Halofit və psammofit bitkilərin üstünlük təşkil etdiyi Böyüküz, Qabıllı, Qıvrıq, Xok, Şahtaxtı, Tumbul, Gülşənabad, Bədəşxan, Yarımcı, Qoşadızə ərazilərində səhra bitki örtüyü müxtəlif və çoxsaylı fitosenozlardan təşkil olunmuşdur ki, onların da növ tərkibində bu cinslərin növlərinə də rast gəlinir: *Artemisia lerchiana* Web., *Avena persica* Steud., *Salsola nodulosa* (Moq.) İljin, *Hordeum leporinum* Link., *Adonis Bienertii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Aegilops tauschii* Coss., *Poa bulbosa* L., *Allium rubellum* Bieb., *Tulipa biflora* Pall., *Fritillaria gibbosa* Boiss., *Gagea commutata* C. Koch, *Ornithogalum navaschinii* Agapova (*O. tenifolium* Guss.), *Muscari neglectum* Guss. (*M. leucostomum* Woronow) və s.

Kolluq bitkilik tipinə regionun düzənliklərində 3 formasiya sinfində rast gəlinir. 1) Yarpağını tökən qarışıq kolluq formasiyası sinfi tərkibinə daxil olan formasiya və assosiasiyalar; süsənli-xoruzgüllü-karvanqıranlıq (*Iris imbricata* + *Adonis Bienertii* + *Atrophaxis spinosa*) ilan soğanlı-xoruzgüllü-kollu-karvanqıranlıq (*Muscari caucasicum* + *Adonis aestivalis* + *Atrophaxis spinosa*) və s. 2) Həmişəyaşıl kollar formasiyası sinfi; tərkibinə daxil olan formasiya və assosiasiyalar; Çərənlik (*Suaeda dendroides*); Şorəngəl (Salsola nodulosa, S. dendroides, S. ericoides S. cana), Öldürgənlik (*Anabasis aphylla*, *Anabasis eugeniae*), Kafırotluq (*Camphorosma lessingii*) və s. 3) Qısa və pul-

cuqyarpaqlı kollar forması sinfi ilk dəfə Ə.Ş.İbrahimov tərəfindən verilmişdir [7, s. 44-55]. Bu fitosenozların tərkibində *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. cinslərinin növləri digər geofit bitkilər iştirak edirlər: *Adonis Bienertii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Halostachys belangeriana* (Moq.) Botsch., *Halocnemum sirobilaceum* (Pall.) Bieb., *Anabasis aphylla* L., *Salsola cana* C. Koch, *Salsola camphorosma* İljin, növlərlə yanaşı *Poa bulbosa* L., *Allium rubellum* Bieb., *Ornithogalum navaschinskii* Agapova (*O. tenifolium* Guss.) və s.

Düzənlik və dağətəyi hissədə apardığımız tədqiqatlar nəticəsində cinslərin aşağıdakı növləri qeyd edilmişdir: *Adonis Bienertii* Butk. (Böyükdüz 18.05.2016, Şahtaxtı 29.05.2016), *Adonis flammea* Jacq., (Qıvrıq 05.06.2016, Güllüstan düzü 25.05.2016), *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., (Uzunoba 21.05.2012, Cəhri 21.05.2013), *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. (Camaldın 12.06.2016, Ərəzin 20.05.2016).

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində dağ-kserofit (friqana) bitkilik tipi dəniz səviyyəsindən 1200-1600 m yüksəklikdə olan sahələri əhatə edir. Bu qurşaq Cəhri, Vayxır, Payız, Xalxal, Çalxanqala ərazilərində geniş sahələri əhatə edir. Relyefin mailliyi dağ-kserofit (friqana) bitkilik tipinin növ müxtəlifliyinə və fitosenozların zənginliyinə səbəb olmuşdur. Dağ-kserofit (friqana) bitkilik tipində yayılan müxtəlif fitosenozların tərkiblərində cinslərin növlərinə *Adonis Bienertii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch rast gəlinir. *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., və *Buschia* Ovcz. cinslərinə daxil olan növlər Nehrəm, Yuxarı Buzqov, Çalxanqala, Qarabağlar ərazilərində yayılan formasıların tərkibində komponent kimi iştirak edir.

Muxtar respublikanın flora biomüxtəlifliyində yayılan bitkilik tiplərindən biri də çəmən bitkiliyidir. Müxtəlif fəsilələrə mənsub olan ayrı-ayrı bitki cinslərinin, növlərinin qrup halında formalaşmış yayıldıqları ərazidə əmələ gətirdikləri sıx ot örtüyünə çəmən deyilir. Orta dağlığın əsas bitki örtüyünü dağ çəmənliyi və kollar tutur. Burada əsasən çəmən-kolluq, kserofit bitkilər inkişaf etmişdir. Çalxanqala kəndindən şərqi uzanan Payız və Tırkeş tirələrində və Naxçıvan çayının sol sahilində olan Quşqayası və Sarıdağın qərb hissəsində açıq şabalıdı dağ torpaqları üzərində yovşan-friqanoid bitkiləri yayılmışdır. Bitki örtüyündə çoxillik otlar üstünlük təşkil edirlər. Bu bitkilik tipində *Adonis bienertii* Butk., *Adonis aestivalis* L., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. və s. növlərə rast gəlinir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Aconitum L., *Adonis* L., cinslərinə daxil olan növlərin iştirak etdiyi fitosenozların növ tərkibi və quruluşu

S. №	Növlərin adı	Bolluq	Hündürlük, sm	Fenofaza	Mərtəbə
1.	<i>Hesperis matronalis</i> L.	3-4	30-90	çiçək	I
2.	<i>Poa nemoralis</i> L.	2	35-75	meyvə	II
3.	<i>Stachys mscrantha</i> (C.Koch) Stearn	2	50-55	veget.	II
4.	<i>Poa bulbosa</i> L.	2-3	20-25	meyvə	III
5.	<i>Securigeria varia</i> (L.) Lassen	2	35-42	çiçək	II
6.	<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur.	2-3	85-95	çiçək	I
7.	<i>Lepidium vesciaria</i> L.	3	23-60	çiçək	II
8.	<i>Iris imbricata</i> Lindl	4	60-70	çiçək	I
9.	<i>Iris lycotis</i> Woronow	3-4	25-30	çiçək	II
10.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	3	30-35	çiçək	II
11.	<i>Origanum vulgare</i> L.	3	35-45	veget.	II
12.	<i>İnula helenium</i> L.	3-4	120-145	çiçək	I

13.	<i>Geum rivale</i> L.	2-1	50-60	çiçək	II
14.	<i>Mathiola boissieri</i> Grossh.	2-3	15-35	veget.	II
15.	<i>Festucaprattensis</i> L.	3	40-50	çiçək	II
16.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	3-4	10-20	çiçək	III
17.	<i>Gladiolus atrovioleaceus</i> Boiss.	2-3	40-70	çiçək	II
18.	<i>Gladiolus caucasicus</i> Herb.	3	50-70	çiçək	II
19.	<i>Trifolium medium</i> L.	2-3	15-35	çiçək	III
20.	<i>Potentilla recta</i> L.	3	10-15	meyvə	IV
21.	<i>Hypericum lydiu</i> Boiss.	2	25-30	veget.	II
22.	<i>Thymus kotschianus</i> Boiss.	3-4	10-15	çiçək	III
23.	<i>Crambe orientalis</i> L.	2-3	30-97	çiçək	I
24.	<i>Helichrysum plicatum</i> DC.	3-4	10-35	meyvə	III
25.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	3-4	85-95	çiçək	I
26.	<i>Papaver orientale</i> L.	2-3	60-90	meyvə	I
27.	<i>Tulipa yulia</i> C.Koch	2	15-35	çiçək	II
28.	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	2	7-20	çiçək	III
29.	<i>Qagea dubia</i> A. Terracc.	2	10-17	çiçək	III
30.	<i>Fritillaria caucasica</i> Adams	2	20-25	çiçək	II
31.	<i>Allium rotundum</i> L.	2-3	20-60	veget.	II
32.	<i>Allium leucanthum</i> C.Koch	2-3	50-95	veget.	I
33.	<i>Qagea caroli-kochii</i> Grossh	2	5-15	çiçək	III

Müxtəlifotlu subalp xalıları Naxçıvan Muxtar Respublikasının yüksək dağlıq qurşaqlarında yayılmışdır. Bu qurşaqda Qafqaz qaymaqçiçəyi – *Ranunculus caucasicus* Bieb.; Bburunlu akonit, *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., Qırmızısaplaq şaxduran – *Alchemilla erythropoda* Juz., alp paxladəni *Astragalus alpinus* L., məchul paxladən – *Astragalus incertus* Ledeb., Qızılı astrakanta – *Astracantha aurea* (Willd) Podlech. və b. növlər yayılmışdır. Batabat ərazisinin subalp çəmənliklərində taxıllı-müxtəlifotlu-akonitli assosiasiyalar aşkarlanmışdır. Floristik tərkibdə: *Achillea millefolium* L., *Galium verum* L., *Rumex acetosa* L., *Xanthoxalis corniculata* L., *Papaver orientale* L., *Hordeum bulbosum* L., *Dactylis glomerata* L., *Nepeta cataria* L., *Alopecurus aequalis* Sobol. növlər ilə yanaşı Culfa rayonunun Ləkətağ kəndi ərazisində burunlu akonitin əmələ gətirdiyi assosiasiyaların tərkibində *Trifolium arvense* L., *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Filipendula ulmaria* Maxim., *Ranunculus arvensis* L., *Melilotus albus* Medik. və başqa növlər də komponent kimi qeyd olunmuşdur. Bu növlərə həmçinin Kəngərli rayonunun Qaraquş dağı, Şahbuz rayonunun Ayrınc, Kükü, Nursu, Biçənək kəndləri; Culfa rayonunun Ərəfsə kəndi; Ordubad rayonunun Parağa, Dırmıs, Məzrə kəndləri ərazilərində müxtəlif bitki qruplaşmalarının tərkibində rast gəlinir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

***Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray.və *Buschia* Ovcz. cinslərinə daxil olan növlərin hündürlük qurşaqlarına görə paylanma qanunauyğunluqları**

S. №	Növlərin adı	Alçaq dağlıq qurşaq	Orta dağlıq qurşaq	Yüksək dağlıq qurşaq
1.	<i>Aconitum confertiflorum</i> (DC.)	-	-	+
2.	<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex	-	-	+
3.	<i>Adonis Bienertii</i> Butk.	+	+	-
4.	<i>Adonis aestivalis</i> L.	+	+	-
5.	<i>Adonis flammea</i> Jacq	-	+	-
6.	<i>Adonis parviflora</i> Fisch. ex DC	+	+	-
7.	<i>Buschia lateriflora</i> (DC.) Ovcz.	-	+	-
8.	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix)	-	+	+

Ölkəmizdə aparılan quruculuq işləri ilə əlaqədar xalq təsərrüfatının intensiv inkişafına və xalqımızın mədəni rifah halının yüksəlməsinə xüsusi fikir verilir. Belə ki, şəhər, rayon, qəsəbə və s. yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması, yeni parkların salınması, mədəni-məişət və yaşayış binalarının, ayrı-ayrı şirkətlərin, ofislərin tikilməsi ilə əlaqədar olaraq bəzək bitkilərinə tələbat artmaqdadır. Bu baxımdan *Aconitum confertiflorum* (D.C.) Gray. və *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., növləri bəzək xüsusiyyətlərinə görə parkların, bağların, tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə olunmasını və mədəni kulturaya keçirilməsini təklif və tövsiyə edirik. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində flora biomüxtəlifliyinə daxil olan 1200-dən çox faydalı bitki, o cümlədən 750-800 növə yaxın dərman bitkisi vardır [4, s. 9-10]. *Adonis aestivalis* L. – Yay xoruzgülü, dərman bitkisi. Zəhərli. Tərkibi qlükozidlərlə zəngindir. Xalq təbabətində böyrək xəstəliklərində istifadə edilir.

Aconitum nasutum Fisch. ex Reichenb. – Burunlu akonitdən B.Ş.İbrahimov ondan yeni “Akonarin” alkaloidi almışdır [5, s. 18; 6, s. 54-57]. Bitki sucaq çəmənlərdə, dağ çayları və bulaq ətraflarında tək-tək və ya kiçik talalarla bitir. Nadir bitkidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitabı”na daxil edilmişdir. Status: Lower Risk-LR [b-Near Threatened – NT] [3, s. 235-237]. Muxtar respublikanın nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan *Buschia lateriflora* (DC) Ovez. – Yançıçək buşia beynəlxalq qırmızı siyahıya uyğun qiymətləndirilmiş, növünün az yayıldığı və qorunması vacib olduğu üçün gələcəkdə nəşr olunacaq Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı Kitabı”na salınması tövsiyə olunmuşdur.

Beləliklə, tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. və *Buschia* Ovez. Cinslərinin 8 növü yayılmışdır ki, bu bitkilərin bəziləri bəzək, boyaq, dərman və zəhərli bitkilərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). I hissə, Bakı: Elm, 2005, 247 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çılpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan, 2009, 676 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
5. Ибрагимов Б.Ш. Распространение и фитохимическое исследование видов рода аконитов (*Aconitum* L.) флоры Азербайджана. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Баку, 1989, 18 с.
6. Ибрагимов Б.Ш., Ибрагимов А.Ш., Кулиев А.А., Ибрагимов Ф.И. Распространение аконита носатого в Нах. АССР и его красящие свойства // Информационный листок Нах. НТИ. Серия растительное крашение, № 10, 1984.
7. Ибрагимов А.Ш. Растительность Нахичеванской Автономной Республики и ее народнохозяйственное значение. Баку, 2005, 230 с.
8. Флора Азербайджана. Т. IV, Баку: АН Азерб. ССР, 1952, 124 с.
9. Флора Кавказа. Т. IV, Москва-Ленинград, 1950, 311 с.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.

Зульфия Салаева

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО ВЫСОТНЫМ ПОЯСАМ ВИДОВ,
ВХОДЯЩИХ В РОДА *ACONITUM* L., *ADONIS* L., *BATRACHIUM*
(DC.) S.F.GRAY. И *BUSCHIA* OVCZ. ВО ФЛОРЕ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье на основе исследований, проведенных на территории Нахчыванской Автономной Республики, рассмотрены закономерности распространения по высотным поясам видов, входящих в рода *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. и *Buschia* Ovcz. За эти годы в ходе полевых исследований собрано множество растительных образцов, и отмечены высоты их распространения. Распространение видов, входящих в рода *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray. и *Buschia* Ovcz. по высотным поясам изучено в 3 зонах: приаразской, среднегорной и высокогорной. Указан видовой состав родов, распространенных по этим поясам, сформированные ими растительные группы и полезные свойства.

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

Zulfiya Salayeva

**DISTRIBUTION OF SPECIES ENTERING THE GENERA OF *ACONITUM* L.,
ADONIS L., *BATRACHIUM* (DC.) S.F.GRAY AND *BUSCHIA* OVCZ.
ACCORDING TO ALTITUDINAL BELTS IN THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC'S FLORA**

In the paper, the regularities of the distribution of the species belonging to the genera of *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray and *Buschia* Ovcz. are considered on the basis of studies conducted in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Many plant specimens have been collected during field studies for these years, and the height of their distribution has been noted. Distribution of species belonging to the genera of *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray and *Buschia* Ovcz. on high-altitude belts has been studied in 3 zones: Araz-side, middle and high mountains. Species composition of genera distributed along these belts, formed by them plant groups and useful properties are indicated.

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

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

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK BUĞDA HİBRİDLƏRİNİN TƏSƏRRÜFAT QIYMƏTLİ ƏLAMƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

2012-2016-cı illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğdanın müxtəlif kombinasiyalı 60 hibridi üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Bərk buğda hibridləri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılmışdır. Bu illər ərzində sınaqdan çıxarılan hibridlərin digər göstəriciləri ilə yanaşı təsərrüfat qiymətli əlamətləri (sünbülün uzunluğu, sünbüləki dənin sayı, kütləsi, 1000 ədəd dənin kütləsi və məhsuldarlığı) öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir. Öyrənilən hibridlər içərisində daha yüksək göstərici *Melanopus* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan Əlincə-84×Zatino və *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid Bərəkətli-95×Tərtər hibridlərində qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: bərk buğda, hibrid, sistematika, sünbül elementləri, struktur analiz, məhsuldarlıq.

Mühüm ərzaq bitkisi və strateji məhsul olan buğda muxtar respublikada becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri arasında istər əkin sahəsinə, istərsə də istehsalına görə önəmli yer tutur. Buğda bitkisinin məlum olan 30 növü arasında daha geniş sahələrdə yumşaq və bərk buğda becərilir. Bərk buğda böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malik olub, əkin sahələrinə görə yumşaq buğdadan sonra ikinci yeri tutur.

Triticum durum Desf. (1798) – Bərk buğda – tetraploid ($2n = 4x = 28$), genom formulu $A^U A^U BB$, mədəni dənçiılpaq, olub həyat tərzinə görə yazlıq, yarımpayızlıq və payızlıqdır. Sinonimləri: 1. *T. alatum* Peterm. (1849); 2. *T. vulgare* var.-gr. *durum* Alef. (1866); 3. *T. sativum tenax sativum durum* Hack. (1887); 4. *T. sativum tenax B. T. durum* Aschers. et Graebn. (1901); 5. *T. turgidum* subsp. *sementivum* Rasse *durum* (Desf.) Thell. (1918); 6. *T. pyramidale* Perciv. (1921); 7. *T. aestivum* subsp. *durum* Domin. (1935); 8. *T. turgidum* gr. *durum* (Desf.) Bowden (1959); 9. *T. turgidum* subsp. *durum* A. et D. Löve (1961); 10. *T. turgidum* subsp. *durum* convar. *durum* (Desf.) Mac Key (1966).

Aparılan tədqiqatlar sayəsində bərk buğdanın e.ə. IV-III əsrlərdən etibarən becəriləndiyi aşkar edilmişdir [15, s. 124-128]. Əvvəllər bir çox nüfuzlu tritikoloqlar elə zənn edirdilər ki, bərk buğda bilavasitə *T. dicoccum*-dan törəmişdir [8, s. 5-20; 14, s. 33-45]. Lakin sonralar K.A.Flyaksberger bərk buğdanın, öz mənşəyini ümumi əcdad *T. dicoccum*-dan götürmüş qədim növ hesab etdi. B.A.Vakar bərk buğda ilə *T. dicoccum* arasındakı yaxınlığı onlar arasındakı hibridlərdə meyotik pozuntuların az olmasında, A.İ.Şapova isə yalnız 2 xromosomun morfolojiyası istisna olmaqla, onların kariotiplərinin oxşarlığında görürdü [6, s. 189-241]. Görünür, həmin genetik sistem *T. dicoccum*-un çətin döyülən sünbülünün *T. durum*-un asan döyülə bilən sünbülünə çevrilməsinə səbəb olan mikromutasiyaların toplanması yolu ilə yaranmışdır. Bu keçid təkcə sünbülçük pulcuqlarının odunlaşmış konsistensiyasının yox olması və sünbül oxunun möhkəmlənməsi

ilə deyil, həm də unlu şəhə qarşı davamlılığın itməsi ilə müşayiət olunmuşdur [11, s. 298-305]. Hazırda, bərk buğdanın uzaq keçmişdə *T. dicoccum* populyasiyası içərisindən nisbətən asan döyülən formaların xalq seleksiyası yolu ilə seçilməsi nəticəsində meydana gəldiyi düşünülür. Bərk buğda ekoloji cəhətdən çöllük bitkisidir. Kontinental iqlim şəraitində bərk buğdanın yarımşəhra tipi (Suriya) formalaşmışdır. Bərk buğda, Qazaxıstan, Cənubi Qafqaz (xüsusilə Azərbaycanda), Dağıstan, İtaliya, Əlcəzair, Türkiyə, Suriya, İraq, ABŞ, Kanada, Meksika və Argentinada yayılmışdır. Bəzi tədqiqatçılar Cənubi Qafqazdakı bərk buğdanı Şimali Afrika bərk buğdasının bir qolu hesab etmişdir [16, s. 23-31]. Xüsusi iqlim şəraiti altında burada payızlıq və yarımpayızlıq bərk buğdalar meydana gəlmişdir ki, bunlar da hava quraqlığına və istiyə davamlıdırlar. Bərk buğdanın qədim tarixə malik olmasına baxmayaraq, uzun illər onun yarımpayızlıq formalarının mövcudluğu və əsil payızlıq formaların yaratmağın mümkünlüyü haqda heç bir məlumata rast gəlinməmişdir. İlk dəfə A.M.Bajanov daha sonra A.Filipçenko Dağıstana məxsus payızlıq bərk buğdaları təsvir etmişlər. VİR-in təcrübələri göstərmişdir ki, dünyanın bərk buğda müxtəlifliyi fonunda Dağıstan-Azərbaycan qrupu (o cümlədən, Naxçıvan və Dağlıq Qarabağ populyasiyaları) maksimal dərəcədə payızlıq olmaları ilə seçilir.

Bərk buğdanın dənələri yüksək dərəcədə şüşəvarıdır və tərkibindəki zülalın miqdarı 12,1-21,9% təşkil edir [10, s. 656-667]. Yumşaq buğdaya nisbətən göbələk xəstəliklərinə, o cümlədən sarı və qonur pas xəstəliklərinə daha davamlıdır [7, s. 174-175]. Bundan başqa bərk buğda nüvəsini yabanı təkdənli *Beoti* buğdasının və tərkibində *G* genomu olan buğdaların sitoplazmasına yeritdikdə, eləcə də bərk buğdanı *Aegilops* L. Cinsinin *Ae. ovata* L. və *Ae. caudata* L. ilə çarpazlaşdırdıqda SES müşahidə olunur [17, s. 48-53].

Bərk buğda hündürboyludur (2 m-ədək), rütubətə çox tələbkardır, dənələri unludur, qısa və quraqlığa az davamlıdır, Azərbaycan və Dağıstan nümunələrinin əksəriyyəti qonur pasa qarşı həssasdır. C.Hermesen Bərk buğdada *Ne₁* dominant hibrid nekrozu geninin, K.Nişikava *NeT₁* geninin olduğunu göstərmişlər. Müəyyən edilmişdir ki, onların komplementar təsiri *F₁* hibridlərinin məhvinə səbəb olur. C.Hermesen *Ne₁* geninin 3 allelini müəyyən etmişdir: s – güclü, m – orta və w – zəif. Bərk buğdada həmçinin, dominant hibrid karlikliyi genləri də mövcuddur. C.Hermesen həmin genləri *D₁*, *D₂* və *D₃* kimi işarələmiş və onların bərk buğdalarda çox geniş yayıldığını ehtimal etmişdir. Karliklik əlamətinin meydana çıxması, görünür ki, karliklik genlərinin çoxallelliliyi ilə əlaqədardır. Bərk buğdada coğrafi-morfoloji prinsiplərə tam cavab verəcək növdaxili təsnifatın tərtibatı bəzi morfoloji əlamətlərin bir-birinə keçidi üzündən böyük çətinlik törətmişdir. Məsələn, N.İ.Vavilov bərk buğdanı 5 yarımnövə ayırmış, sonradan M.M.Yakubsiner onlardan ikisinin (*T. aethiopicum* və *T. turanicum*) müstəqil növ olmaları qənaətinə gəlmişdir. N.İ.Vavilov və C.Persival tərəfindən təsvir olunmuş *T. pyramidale* növünü subsp. *expansum* -a aid etmişdir [1, s. 280-289; 5, s. 67-92].

2012-2016-cı illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğdanın Azərbaycan ETƏ İnstitutundan alınmış müxtəlif kombinasiyalı 60 hibridi üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Bərk buğda hibridləri Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində sınaqdan çıxarılmışdır. Bu illər ərzində sınaqdan çıxarılan hibridlərin digər göstəriciləri ilə yanaşı onların təsərrüfat qiymətli əlamətləri (sünbülün uzunluğu, sünböldəki dənənin sayı, kütləsi, 1000 ədəd dənənin kütləsi və məhsuldarlığı) öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir [2, s. 131-137; 3, s. 116-123]. Tarla şəraitində bərk buğda hibridlərinin öyrənilməsi bu sahədə mövcud olan müasir metodik göstəricilər rəhbər tutulmaqla yerinə yetirilmişdir. Təcrübə işlərinin qoyulmasında V.F.Dorafeevin

[13], Ə.C.Musayevin, H.S.Hüseynovun və Z.A.Məmmədovun [4, s. 3-84] metodikalarından istifadə edilmiş, riyazi hesablamalar B.A. Dospexova [9, s. 56-74], bitkilərin əlamətlərinin təyini isə Beynəlxalq təsnifatı [12, s. 3-21] görə aparılmışdır. Aqrotexniki tədbirlər muxtar respublika üçün ümumi qəbul edilmiş qaydada aparılmış, tədqiqat ilində sələf dincə qoyulmuş torpaqlar olmuşdur.

Beş il ərzində sınaqdan çıxarılan müxtəlif kombinasiyalı bərk buğda hibridlərinin struktur elementlərinin analizi göstərir ki, hibridlər biri-birindən əsaslı surətdə fərqlənirlər. Belə ki, *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələr içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici ($565,2 \text{ q/m}^2$) Bərəkətli-95×Tərtər hibridində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici 295,6-564,2 q/m^2 arasında dəyişmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Əlincə-84×Bərəkətli-95* (57 əd) hibridi fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 39,8- 54 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Yaqut×Əlincə-84 (3,1 q) və Şərq×Qarabağ (3,1 q) hibridləri seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 2,2-2,9 q arasında dəyişmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə isə Yaqut×Əlincə-84 (61,8 q) hibridi üstün, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm 48,4-57 q arasında olmuşdur (cədvəl).

Cədvəl

Bərk buğda hibridlərinin təsərrüfat qiymətli əlamətləri (beş ildən orta, 2012-2016)

S. №	Hibridlər	Sünbül elementləri			1000 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q / m ²
		Sünbülün uzunluğu, sm	Sünbüldəki dənin sayı, əd	Sünbüldəki dənin		
<i>Leucurum</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Tərtər-2×Pərinc qırmızı*	9	49,8	2,9	57	472,2
2	Giorgio 12571×Şərq	8,4	52,8	2,7	50	326,2
3	Mirbəşir-50×Qarabağ	8	48,2	2,6	51,2	377,8
4	Şərq×Qarabağ	8	54	3,1	52,6	564,2
5	Əlincə-84×Bəxt	7,2	53,6	2,7	50	344
6	Vüqar×Bəxt	7,6	52	2,7	51,4	503,2
7	Turan×Mirvarı*	6,8	46,6	2,6	54,2	466,8
8	Şərq×Qarabağ*	8,4	42	2,3	53,4	295,6
9	Yaqut×Əlincə-84	8	49,6	3,1	61,8	466,2
10	Kəhraba×Mirbəşir-50	9,6	48,8	2,9	55,6	468,4
11	Giorgio12571×Mirbəşir-50	7,6	46,6	2,5	53,8	378,6
12	Tərtər×Zedoni 3d56*	9,6	49	2,5	53	475,8
13	Bərəkətli-95×Tərtər	7,6	50,8	2,7	53,2	565,2
14	Pərinc (ağ)×Zedoni 3d56	8,8	48,4	2,3	49,8	445,2
15	Əlincə-84×Bərəkətli-95*	7,4	57	2,9	51,6	541,8
16	Turan×Zedoni 3d56	8,6	39,8	2,2	54,8	412,6
17	Pərinc (ağ)×Turan	8,2	49	2,6	53,4	498,2
18	Vüqar×Əlincə-84	7,2	47,6	2,4	48,4	463,4
<i>Leucomelan</i> (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Giorgio 12571×Qarabağ*	8,4	47,4	2,4	51,2	362
2	Pərinc qırm.×Zedoni-3d56*	9,6	41,8	2,2	47,6	527,4
3	Giorgio 12571×Qarabağ	7,8	45,2	2,1	45,6	447

4	Mirbəşir-50×Giorgio 12571	7,4	65,8	3,3	47,6	495
5	Vüqar×Yaqut	8	55,4	2,8	50,2	431,2
6	Mirbəşir-50×Bərəkət*	7,8	59,4	2,8	48,2	541,6
7	Yaqut×Qaraqılçiq-2*	8,8	64,2	2,8	46,6	483,4
8	Bərəkətli-95×Əlincə-84	7,6	48	2,5	51,2	528,8
9	Bərəkətli-95×Vüqar*	7,4	48,4	2,5	55,2	533
10	Tərtər-2×Karolodeskaya*	9	48	2,5	53	510
Melanopus (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Mirvarı×Bərəkət	8,4	47	2,4	49	457,2
2	Kəhrəba×Mirvarı	8,2	54,4	2,7	48	418,6
3	Əlincə-84×Zatino	7,8	58,4	3,2	53,6	569
4	Giorgio 12571×Mirbəşir-50	7,2	54	3,1	53,4	462
5	Mirvarı×Kəhrəba*	8,4	50,6	2,9	57	432,2
6	Bərəkət×Turan	8	42,4	2,3	53,2	275,2
7	Tərtər×Turan	9,4	61,4	3,4	57,2	393,2
Hordeiforme (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Vüqar×Qaraqılçiq-2	7,8	57,2	3,0	51,6	430,4
2	Zedoni-3d56×Pərinc (ağ)	7,8	42,2	2,0	49,6	428,8
3	Zedoni-3d56×Pərinc (qır.)*	8,2	47,8	2,4	50	408,4
4	Zatino×Bərəkətli-95*	8,4	46,4	2,4	48	471,2
5	Bəxt×Bərəkətli-95	8	50,2	2,5	49	329,8
6	Yaqut×Bəxt	9	70,2	3,6	49,8	531,4
7	Pərinc (qır.)×Zedoni 3d56	8,6	42	1,9	46	410,4
8	Bəxt×Yaqut	7,4	48,8	2,4	49,2	555
Apulicum Koern. növmüxtəlifliyi						
1	Zedoni-3d56×Tərtər-2	7,6	40,2	2,2	50,6	304,6
2	Zedoni-3d56×Pərinc (ağ)	9,2	50	2,6	50,2	397
3	Əlincə-84×Qaraqılçiq-2*	7,4	46,4	2,4	53,4	431,2
4	Zedoni-3d56×Qırmızı buğ.	8,2	47,8	2,7	54,2	446,2
5	Bərəkətli-95×Şiraslan-23	7,8	51,2	2,7	54,2	468,4
Valenciae Koern. növmüxtəlifliyi						
1	Giorgio 12571×Mirvarı	6,8	34,4	1,7	47,8	370,8
2	Zedoni-3d56×Pərinc qır.	8,2	43,4	2,4	53,4	297,2
3	Mirbəşir-50×Şərqi	8,4	51,2	2,8	52,6	491
4	Şiraslan-23×Vüqar	7,4	48,6	2,6	51,8	398
Serulesens növmüxtəlifliyi						
1	Tərtər×Qarabağ	8,6	58,6	3,1	52,2	326,8
2	Tərtər×Kəhrəba*	8,8	51,6	3,1	56,8	523,2
3	Tərtər×Karolodeskaya	9,6	53,4	2,8	50,4	337,4
4	Kəhrəba×Mirbəşir-50	8,8	50,4	3,1	56,8	478,6
Erythromelan Koern in Koern. et Wern. (1885)						
1	Turan×Giorgio12571	8	51,2	2,8	52,4	327
2	Yaqut×Bərəkətli-95	7,4	53,2	2,5	50,2	489,2
Provinciale (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Tərtər×Giorgio 12571	8,4	54	2,9	52,8	391,2
Italicum (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyi						
1	Vüqar×Bərəkətli-95	8,2	47,6	2,4	49,6	469,2

Leucomelan (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələr içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici ($541,6 \text{ q/m}^2$) Mirbəşir-50×Bərəkət* hibridində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici $362-533 \text{ q/m}^2$ arasında dəyişmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Mirbəşir-50×Giorgio 12571 (65,8 əd) hibridi fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 41,8-64,2 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Mirbəşir-50×Giorgio 12571 (3,3 q) hibridi seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 2,1-2,8 q arasında dəyişmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə isə Bərəkətli-95×Vüqar* ($55,2 \text{ q}$) hibridi üstün, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm 45,6-53 q arasında olmuşdur. Sünbülün uzunluğuna görə isə Pərinc qırmızı×Zedoni-3d56* (9,6 sm) hibridi daha üstün olmuşdur. *Melanopus* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələr içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici (569 q/m^2) Əlincə-84×Zatino hibridində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici $275,2-462 \text{ q/m}^2$ arasında dəyişmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Tərtər×Turan (61,4 əd) hibridi fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 42,4-58,4 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Tərtər×Turan (3,4 q) hibridi seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 2,3-3,2 q arasında dəyişmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə Tərtər×Turan ($57,2 \text{ q}$) hibridi üstün, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm 48-57 q arasında olmuşdur. Sünbülün uzunluğuna görə yenə Tərtər×Turan (9,4 sm) hibridi daha üstün olmuşdur. *Hordeiforme* (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885) növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələr içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici (555 q/m^2) Bəxt×Yaquut hibridində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici $329,8-531,4 \text{ q/m}^2$ arasında dəyişmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Yaquut×Bəxt (70,2 əd) hibridi fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 42-57,2 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Yaquut×Bəxt (3,6 q) hibridi seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 1,9-3,0 q arasında dəyişmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə Vüqar×Qaraqılçıq-2 ($51,6 \text{ q}$) hibridi üstün, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm 45-50 q arasında olmuşdur. Sünbülün uzunluğuna görə yenə Pərinc qırmızı×Zedoni 3d56 (8,6 sm) hibridi daha üstün olmuşdur.

Apulicum Koern. növmüxtəlifliyinə aid olan nümunələr içərisində məhsuldarlığına görə daha yüksək göstərici ($468,4 \text{ q/m}^2$) Bərəkətli-95×Şiraslan-23 hibridində qeydə alınmışdır. Digər hibridlərdə bu göstərici $304,6-446,2 \text{ q/m}^2$ arasında dəyişmişdir. Bir sünbüldəki dənin sayına görə Bərəkətli-95×Şiraslan-23 (51,2 əd) hibridi fərqlənmişdir. Qalan hibridlərdə bu göstərici 40,2-50,0 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. Bir sünbüldəki dənin kütləsinə görə Zedoni-3d56×Qırmızı buğda və Bərəkətli-95×Şiraslan-23 (2,7 q) hibridləri seçilmişdir. Qalan hibridlərdə bu rəqəm 2,2-2,6 q arasında dəyişmişdir. 1000 dənin kütləsinə görə Zedoni-3d56×Qırmızı buğda və Bərəkətli-95×Şiraslan-23 ($54,2 \text{ q}$) hibridləri üstün, qalan hibridlərdə isə bu rəqəm 50,2-53,4 q arasında olmuşdur. Sünbülün uzunluğuna görə yenə Zedoni-3d56×Pərinc ağ (9,2 sm) hibridi daha üstün olmuşdur. *Valenciae* Koern., *Serulesens*, *Erythromelan* Koern, *Provinciale* (Alef.) Koern və *Italicum* (Alef.) Koern növmüxtəliflikləri içərisində məhsuldarlığına ($523,2 \text{ q/m}^2$), 1000 dənin kütləsinə (56,8 q) və sünbüldəki dənin kütləsinə (3,1 q) görə daha yüksək göstərici *Serulesens* növmüxtəlifliyinə mənsub Tərtər×Kəhrəba* hibridində qeydə alınmışdır. Qalan hibridlərdə bu rəqəmlər müvafiq olaraq $297-491 \text{ q/m}^2$, 47,8-56,8 q və 1,7-2,9 q arasında dəyişmişdir (cədvəl).

ƏDƏBİYYAT

1. Əminov N.X., Əliyeva A.C. *Aegilops* L. və *Triticum* L. cinsləri arasında qarşılıqlı genetik münasibətlər. Bakı: Elm, 2012, 479 s.

2. Fətullayev P.U. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində *Triticum durum* Desf. hibridlərinin (F₆) öyrənilməsi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2013, № 2, s. 131-137.
3. Fətullayev P.U. Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində bərk buğda hibridlərinin biotik amillərə davamlığı və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 4, s. 116-123.
4. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 88 s.
5. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков. Ленинград: Наука, 1964, с. 67-92.
6. Вакар Б.А. Цитологическое изучение межвидовых гибридов рода *Triticum* L. // Труды по прикл. ботан., ген и селекции, 1932, № 2 (1), с. 189-241.
7. Григорьева О.Г. Устойчивость пшеницы к бурой ржавчине в связи с эколого-географическим происхождением / VI Всесоюзное совещание по иммунитету с-х растений к болезням и вредителям. М., 1975, с. 174-175.
8. Дорофеев В.Ф. Пшеницы Закавказья // Труды по прикл. бот., 1972, № 47, с. 5-20.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
10. Конарев В.Г. и др. О природе и происхождении геномов пшеницы по данным биохимии и иммунохимии белков зерна // С-х биология, 1976, № 11(5), с. 656-667.
11. Кривченко В.И., Мигушова Э.Ф. и др. Роль геномов в устойчивости пшеницы к мучнистой росе // Генетика, 1979, № 15 (2) с. 298-305.
12. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1984, 84 с.
13. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Ленинград: ВИР, 1977, 27 с.
14. Моррис Р., Сирс Э.Р. Цитогенетика пшеницы и родственных форм / Пшеница и ее улучшение. Москва: Колос, 1970, с. 33-45.
15. Мустафаев И.Д. К истории возделывания зерновых культур в Азербайджане // Труды Азербайджанского НИИ земледелия, 1955, т. 3, с. 124-128.
16. Пальмова Е.Ф. Введение в экологию пшениц. Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1935, с. 23-31.
17. Танцюра Д.Ф. *T. timonovum* Neslot – источник цитоплазматической мужской стерильности и генов восстановления фертильности мягкой пшеницы. Ленинград: ВИР, 1973, 157 с.

Парвиз Фатуллаев

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В течение 2012-2016 годов в условиях Нахчыванской Автономной Республики проведена работа по исследованию 60 гибридов твердой пшеницы в различных комбинациях. Гибриды твердой пшеницы испытывались на опытном участке Института Биоресурсов в условиях орошения. За эти годы наряду с другими признаками протестированных гибридов изучены также их экономически ценные признаки (длина колоса, число зерен в колосе, масса, масса 1000 зерен и урожайность), и проведено сравнение. Среди изученных гибридов наиболее вы-

сокие показатели зарегистрированы у гибридов Баракатли×Тартар, относящегося к разновидности *Melanopus* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) и Алинджа-84×Затино, относящегося к разновидности *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern.

Ключевые слова: твердая пшеница, гибриды, систематика, колосовые элементы, структурный анализ, урожайность.

Parviz Fatullayev

**STUDY OF ECONOMICAL CHARACTERISTICS OF DURUM
WHEAT HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

During 2012-2016 the work on investigation of 60 durum wheat hybrids in various combinations has been carried out in the conditions of the the Nakhchivan Autonomous Republic. Durum wheat hybrids were tested in irrigated conditions on the plot of Institute of Bioresources. During these years, along with other characteristics of the tested hybrids, their economically valuable features (length of the ear, number of grains in the ear, weight, weight of 1000 grains and yield) were also studied, and a comparison was carried out. Among the hybrids studied, the highest rates were recorded in the hybrids of Barakatli×Tartar, belonging to the species *Melanopus* (Alef. Koern in Koern. et Wern. (1885) and Alinja-84×Zatino, belonging to the species *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern.

Key words: hard wheat, hybrids, taxonomy, spike elements, structural analysis, yield.

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

HƏMİDƏ SEYİDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: hemide_seyidova@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILAN *AGARICACEAE* CHEVALL. FƏSİLƏSİNİN TAKSONOMİK SPEKTRİ

2006-2016-cı illər ərzində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında *Agaricaceae* Chevall. fəsiləsinə daxil olan cins və növlərin taksonomik təhlili araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Agaricaceae* Chevall. fəsiləsinin 12 cinsi, 25 növü yayılmışdır. Bunlardan *Agaricus* L. (4 növ), *Macrolepiota* Singer (4 növ), *Lycoperdon* Pers. (5 növ) cinsləri növlərinin sayına görə ərazidə dominantlıq təşkil edirlər.

Açar sözlər: *Agaricaceae* fəsiləsi, cins, növ, taksonomik spektr, kosmopolit, saprotrof.

Agaricaceae fəsiləsi çoxsaylı, əsas etibarilə kosmopolit, saprotrof, sərbəst lövhəcikli, ayaqçıqları halqa ilə təchiz olunmuş növləri əhatə edir. Papaqçıqlar lətli, müxtəlif formalı, konsistensiyalı və rənglidir. Bu fəsiləyə daxil olan növlər əsasən torpaq və bitki qalıqları üzərində saprotrof göbələklərdir. Bununla bərabər onlar əsas etibarilə müxtəlif ağac cinslərində mikoriza törədənlərdir. Bəzi nümayəndələri parazit həyat tərzinə malikdirlər. Fəsilənin Azərbaycanda 13 cinsi yayılmışdır [2, s. 277]. *Agaricaceae* Chevall. fəsiləsinə daxil olan növlərin əksəriyyəti Azərbaycanın müxtəlif regionlarında A.S.Sadıqov tərəfindən aşkar edilmişdir. Naxçıvan MR-də isə müxtəlif illərdə T.Axundov və H.S.Seyidova tərəfindən öyrənilmişdir. Aparığımız tədqiqatlar nəticəsində bu fəsilənin nümayəndələrinin muxtar respublikanın ərazisində geniş yayıldığı aşkar olunmuşdur. Aşağıda bu fəsiləyə daxil olan cinslər və növlər haqqında məlumat veririk.

Şöbə: *BASIDIOMYCOTA* R.T. MOORE

Yarımqöbə: *AGARICOMYCOTINA* DOWELD

Sınıf: *AGARICOMYCETES* DOWELD

Yarımsınıf: *AGARICOMYCETIDAE* PARMASIO

Sıra: *AGARICALES* CLEM.

Fəsilə: *Agaricaceae* Chevall.

1. Cins: *Agaricus* L.

1. *Agaricus campestris* L. (= *Psalliota campestris* (L.) P. Kumm.) – Növə 17.VI.2006-cı ildə Biçənək meşəsində, 01.VII.2009-cu ildə Kükü kəndi, Qanlıgölün ətrafında, 01.VII.2009-cu ildə Kükü kəndinin Dərəboğaz ərazisində, 19.V.2010-cu ildə Culfa rayonu Kola meşəsində, 30. IV.2015-ci ildə Naxçıvan şəhərində Böyük bağın ərazisində rast gəlinmişdir [3, s. 226].

2. *A. silvaticus* Schaeff. (= *Psalliota silvatica* (Schaeff.) P. Kumm., *P. sanguinaria* (P.Karst.) J.E.Lange.) – Növə 21.X.2009-cu ildə Biçənək meşəsində, 19.VI.2010-cu ildə Badamlı ərazisində, 30.IV. 2012-ci ildə Naxçıvan şəhər Bioresurslar İnstitutunun həyətəni sahəsində torpaqda rast gəlinmişdir [3, s. 225; 6, s. 127].

3. *A. xanthodermus* Genev. (= *Psalliota xanthoderma* (Genev.) Richon & Roze) – Növ 7.X.2009-cu ildə Şahbuz rayonunun Çəpərobası ərazisində rast gəlinmişdir [3, s. 226].

4. *A. abruptibulbus* Peck. – 26.V.2007-ci ildə Aşağı Qışlaq kəndi ətrafından, torpaqdan toplanılmışdır [3, s. 225].

2. Cins: *Battarrea* Pers.

5. *Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers. (= *Lycoperdon phalloides* Dicks.) – Növ 27.VIII.2006-cı ildə Şahbuz rayonunun Şahbuz-Kolanı kəndi arasında, Naxçıvan çayının sağ sahilində yovşan və tikanlıqlarla örtülü, qumlu və gilli torpaqlarından, 5.V.2011-ci ildə Nehrəm kəndi Noxud dağın ərazisindən torpaqdan toplanılmışdır [4, s. 78]. Nadir və nəslə kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Rostov vilayətinin “Qırmızı Kitabı”na [17, s. 125] salınmışdır.

3. Cins: *Bovista* Pers.

6. *Bovista plumbea* Pers. (= *Lycoperdon bovista* Sowerby., *Lycoperdon plumbeum* Vittad., *Bovista ovalispora* Cooke & Massee) – Növ 6.X.2009-cu ildə Şahbuz rayonunun Veysəlli dərəsi ərazisində çürüntülü torpaqdan, 13.VII.2010-cu ildə Batabat ərazisindən ikinci gölün ətrafından, 27.VI.2012-ci ildə Culfa rayonu Xəzinədərə ərazisindən, 22.VI.2016-cı ildə Culfa rayon Ləkətağ ərazisindən torpaqdan toplanılmışdır [3, s.78; 7 s. 147].

4. Cins: *Coprinus* Pers.

7. *Coprinus comatus* (O.F.Müll.) Pers. (= *Agaricus comatus* O.F. Müll., *Coprinus ovatus* (Schaeff.) Fr.) – Növ 13.VI.2009-cu ildə Qızıl Qışlaq ərazisində peyinli torpaqdan, 10.IX.2009-cu ildə Biçənək meşəsində torpaqdan, 14.V.2007-ci ildə Batabat ərazisində peyinli torpaqdan, 23.V.2012-ci ildə Culfa rayon Berdik ərazisindən, 27.VI.2012-ci ildə Culfa rayon Ərəfsə kəndi Xəzinədərə ərazisindən, 2.V.2013-cü ildə Culfa rayon Paradaş ərazisindən peyinli yerdən toplanılmışdır [3, s. 225].

5. Cins: *Calvatia* Fr.

8. *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd (= *Lycoperdon giganteum* Batsch., *Bovista gigantea* (Batsch) Gray, *Langermannia gigantea* (Batsch.) Rostk.) – Növ 25.V.2008-ci ildə Batabat ərazisindən, Üzən adanın ətrafındakı çəmənlikdən, 3.VI.2009-cu ildə Batabat zonasında Aşağı və Yuxarı göllərin ərazisi, Fərhad evinin aşağısından toplanılmışdır. 17.VI.2010-cu ildə Batabat ərazisindən gölün ətrafında rast gəlinmişdir [7, s. 147]. Nadir və nəslə kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq bəzi respublikaların “Qırmızı Kitabı”na [9, s. 155; 10, s. 245] salınmışdır.

9. *C. utriformis* (Bull.) Jaap (= *Lycoperdon utriforme* Bull., *Lycoperdon bovista* Pers.) – Növ 13.VII.2010-cu ildə Biçənək meşəsindən torpaqdan toplanılmışdır [7, s. 145].

6. Cins: *Lycoperdon* Pers.

10. *Lycoperdon perlatum* Pers. (= *Lycoperdon gemmatum* Batsch.) – Növ 6.X.2009-cu ildə Şahbuz rayonu Çəpərobası ərazisindən, 13.X.2010-cu ildə Biçənək meşəsindən torpaqdan toplanılmışdır.

11. *L. pyriforme* Schaeff. – Növ 16.X.2006-cı ildə Şahbuz rayonunun Güney Qışlaq ərazisində açıq sahədə və 8.X.2009-cu ildə Şahbuz rayonunun Veysəlli dərəsi ərazisində, ağacda mamırın üzərində dəstə ilə rast gəlinmişdir [7, s. 147].

12. *L. decipiens* Durieu & Mont. – Növ 16.X.2006-cı ildə Şahbuz rayonunun Güney Qışlaq kəndindən həyətyanı sahədən torpaqdan toplanılmışdır [7, s. 148].

13. *L. nigrescens* Wahlenb. (= *Lycoperdon foetidum* Bonord.) – 16.X.2006-cı ildə Güney Qışlaq ərazisindən açıq sahədən toplanılmışdır [7, s. 147].

14. *L. spadiceum* Schaeff. (= *Scleroderma spadiceum* (Schaeff.) Pers.) – Növ 16.IX.2009-cu ildə Biçənək meşəsindən torpaqdan toplanılmışdır [3, s. 223; 7 s. 147].

7. Cins: *Leucoagaricus* Locq. ex Singer

15. *Leucoagaricus carneifolius* (Gillet) Wasser (= *Lepiota carneifolia* Gillet, *Lepiota densifolia* Gillet Gillet, *Leucoagaricus densifolius* (Gillet) Babos)

Növ 28.X. 2006-cı ildə Sələsüz kəndi, ağaclıq sahəsi, torpaqdan, 18.VII.2008-ci ildə Şahbuz rayon Salvartı dağının ətəklərindən toplanılmışdır [3, s. 227].

16. *L. leucothites* (Vittad.) Wasser (= *Agaricus leucothites* Vittad., *Lepiota leucothites* (Vittad.) P.D.Orton) – Növə 22.VII.2008-ci ildə Biçənək meşəsində çəmənlikdə torpaqda rast gəlinmişdir [3, s. 227].

17. *L. nymphaeum* (Kalchbr.) Bon. (= *Agaricus nymphaeum* Kalchbr., *Lepiota nymphaeum* (Kalchbr.) Kalchbr., *Macrolepiota nymphaeum* (Kalchbr.) Wasser, *Macrolepiota puellaris* (Fr.) M.M.Moser) – Növə 22.IX.2007-ci ildə Biçənək meşəsində rast gəlinmişdir [5, s. 129]. Nadir və nəsli kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq keçmiş SSRİ-nin [17, s. 355] və Azərbaycanın “Qırmızı Kitabı”na [1, s. 275] salınmışdır.

8. Cins: *Macrolepiota* Singer

18. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer (= *Agaricus procerus* Scop.) – Növə 25.XI.2006-cı ildə (1860 m d.s.h.) Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində, 16.IX.2009 və 7.X.2009-cu ildə Biçənək meşəsində (1900-2000 m d.s.h.), 21.X.2009-cu ildə Batabat yaylasında (2200 m d.s.h.) qrup halında, 13.X.2010-cu ildə Biçənək meşəsi çürümüş yarpaqların üzərində rast gəlinmişdir [5, s. 128]. Nadir və nəsli kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Komi, Kareliya Respublikalarının [11, s. 455; 12, s. 350] “Qırmızı Kitabı”na salınmışdır.

19. *M. excoriata* (Schaeff.) M.M.Moser (= *Agaricus excoriatus* Schaeff., *Lepiota excoriata* (Schaeff.) P.Kumm., *Leucocoprinus excoriatus* (Schaeff.) Pat., *Leucoagaricus excoriates* (Schaeff.) Singer) – Növə 16.X.2006-cı ildə Güney Qışlaq (1500 m d.s.h.), 16.X.2009-cu ildə Şahbuz rayonunun Çəpərobası ərazisində torpaqda rast gəlinib. Nadir və nəsli kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Ulyanovski vilayətinin “Qırmızı Kitabı”na [20, s. 275] salınmışdır.

20. *M. mastoidea* (Fr.) Singer (= *Agaricus mastoideus* Fr., *Lepiota mastoidea* (Fr.) P. Kumm., *Leucocoprinus mastoideus* (Fr.) Singer, *Macrolepiota rickenii* (Velen.) Bellù & Lanzoni) – Növə 25.XI.2006-cı ildə Şahbuz Dövlət Təbiət Qoruğunun ərazisində rast gəlinmişdir [5, s. 128].

21. *M. fuliginosa* (Barla) Bon. (= *M. konradii* (Huijsman ex P.D.Orton) M.M.Moser, *Lepiota rhodosperma* P.D.Orton, *Leucocoprinus fuliginosus* (Barla) Locq., *Macrolepiota rhodosperma* (P.D.Orton) Migl.) – Növə 15.IX.2006-cı ildə Biçənək meşəsində rast gəlinib [5, s.128; 6, s. 127].

9. Cins: *Montagnea* Fr.

22. *Montagnea arenaria* (DC.) Zeller (= *Agaricus arenarius* DC., *Montagnites arenarius* (DC.) Morse) – Növ 10.VII.2007-ci ildə Batabat ərazisindən və 23.V.2008-ci ildə Qarababa kəndindən çəmənlikdən toplanılmışdır [7, s. 148].

10. Cins: *Mycenastrum* Desv

23. *Mycenastrum corium* (Guers. ex DC.) Desv. (= *Lycoperdon corium* Guers., *Scleroderma corium* (Guers.) A.H. Graves) – Növ 8.X.2008-ci ildə Biçənək meşəsində torpaqdan toplanmışdır [7, s. 148]. Nadir və nəsli kəsilməkdə olduğu nəzərə alınaraq Tverskiy vilayətinin “Qırmızı Kitabı”na [18, s. 96] salınmışdır.

11. Cins: *Tulostoma* Pers.

24. *Tulostoma volvulatum* Kalchbr. – Növə 6.X.2009-cu ildə Çəpərobası ərazisində torpaqla rast gəlinmişdir [7, s. 147].

12. Cins: *Vascellum* F.Smarda.

25. *Vascellum pratense* (Pers.) Kreisel (= *Lycoperdon pratense* Pers., *Lycoperdon papillatum* Schaeff., *Lycoperdon gemmatum* var. *papillatum* (Schaeff.) Fr.) – Növ 19.IX.2006-cı ildə Biçənək meşəsindən torpaqdan toplanılmışdır [7, s. 147; 21, s. 135].

Beləliklə, 2006-2016-cı illər ərzində aparılan tədqiqat işlərinin nəticələrinə və ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında *Agaricaceae* Chevall. fəsiləsinə daxil olan cins və növlərin taksonomik təhlili araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Agaricaceae* Chevall. fəsiləsinin 12 cinsi, 25 növü yayılmışdır. Bunlardan *Agaricus* L. (4 növ), *Macrolepiota* Singer (4 növ), *Lycoperdon* Pers. (5 növ) cinsləri növlərinin sayına görə ərazidə dominantlıq təşkil edirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. II nəşr, Bakı: Şərq-Qərb, 2013, 676 s. (s. 275, 282).
2. İbrahimov A.Ş., Abdulova Z.A., Mehdiyeva L.N. Mikologiya. Bakı: Bakı Universiteti, 2008, 324 s.
3. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası mikobiotası üçün yeni papaqlı göbələklər // Azərbaycan MEA Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 5 c., 2007, s. 225-228.
4. 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.
5. Sadıqov A.S., Seyidova H.S. *Macrolepiota* Singer cinsi və onun növləri Naxçıvan Muxtar Respublikasının mikobiotası üçün yenidir // Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 28 c, 2008, s. 129-130.
6. Seyidova H.S. Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsində yayılan papaqlı göbələklər // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 2, s. 125-128.
7. Seyidova H.S. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan qasteromisetlər // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2010, № 4, s. 146-149.
8. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. Новосибирск, 2002, 340 с.
9. Красная книга Иркутской области: Сосудистые растения. Иркутск, 2001, 200 с.
10. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2001, 288 с.
11. Красная книга Республики Коми: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Москва: Сыктывкар, 1998, 528 с.
12. Красная книга Республики Карелия. Министерство сельского, рыбного хозяйства и экологии Республики Карелия, Карельский научный центр РАН, Петрозаводский государственный университет. Петрозаводск: Карелия, 2007, 368 с.
13. Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. Красноярск: Полюком, 2005, 368 с.
14. Красная книга Республики Мордовия: В 2-х тт. Т. I: Редкие виды растений, лишайников и грибов / Сост. Т.Б.Силаева. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2003, 288 с.

15. Красная книга Пензенской области: Растения и грибы. Т. I, Пенза: Комитет природных ресурсов по Пензенской области, 2002, 165 с.
16. Красная книга Ростовской области. Т. II: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения, Ростов-на-Дону, 2004, 333 с.
17. Красная книга СССР. Т. II: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Москва: Лесная промышленность, 1984, 480 с.
18. Красная книга Тверской области / Ред. А.С.Сорокин. Тверь: ООО Вече Твери, ООО Издательство АНТЭК, 2002, 256 с.
19. Красная книга Чувашской Республики. Т. I: Редкие и исчезающие растения и грибы. Чебоксары: РГУП ИПК Чувашия, 2001, 275 с.
20. Красная книга Ульяновской области (грибы, животные). Т. I, Ульяновск, 2004, 288 с.
21. Сейидова Г.С. Макромицеты Нахчыванской Автономной Республики // Материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии», 11-12 сентября. Ташкент, 2009, с. 134-136.

Гамида Сеидова

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СПЕКТР СЕМЕЙСТВА *AGARICACEAE* CHEVALL., РАСПРОСТРАНЕННОГО В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

На основе литературных источников и результатов исследовательских работ, проведенных в течение 2006-2016 годов, сделан таксономический анализ родов и видов, входящих в семейство *Agaricaceae* Chevall., распространенных в Нахчыванской Автономной Республике. Установлено, что на территории Нахчыванской Автономной Республики распространены 25 видов и 12 родов семейства *Agaricaceae* Chevall. Из них роды *Agaricus* L. (4 вида), *Macrolepiota* Singer (4 вида) и *Lycoperdon* Pers. (5 видов) доминируют на территории по числу видов.

Ключевые слова: семейство *Agaricaceae*, род, вид, таксономический спектр, космополит, сапротроф.

Hamida Seyidova

TAXONOMICAL SPECTRUM OF THE *AGARICACEAE* CHEVALL. FAMILY COMMON IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

On the basis of literature sources and the results of research carried out during 2006-2016, has been made a taxonomic analysis of the genera and species belonging to the family *Agaricaceae* Chevall. common in the Nakhchivan Autonomous Republic. It is ascertained that 25 species and 12 genera of the *Agaricaceae* Chevall. family are distributed in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. Of these, the genera of *Agaricus* L. (4 species), *Macrolepiota* Singer (4 species) and *Lycoperdon* Pers. (5 species) dominate the territory according to the number of species.

Key words: *Agaricaceae* family, genus, species, taxonomic spectrum, cosmopolite, saprotroph.

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

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

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ BƏZİ ÇAYLARINDA YAYILAN YOSUNLARIN TAKSONOMİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ MÖVSÜMİ YAYILMASI

Bir sıra çaylarda yayılan yaşıl və göy-yaşıl yosun növlərinin sinif, sıra, fəsilə və cinslər üzrə yayılmaları öyrənilmişdir. Naxçıvançayda yayılan yaşıl yosunların 18 növü 3 sinif, bir yarım sinif, 6 sıra, 8 fəsilə, bir yarım fəsilə, 14 cinsə, göy-yaşıl yosunların 30 növü bir sinif, 3 yarım sinif, 4 sıra, 9 fəsilə, 4 yarım fəsilə, 13 cinsə daxildir. Gilançayda aşkar olunan yaşıl yosunların 34 növü 3 sinif, bir yarım sinif, 6 sıra, 8 fəsilə, bir yarım fəsilə, 12 cinsə daxil edilmişdir. Lakin göy-yasillərin isə 36 növü bir sinif, 3 yarım sinif, 4 sıra, 10 fəsilə, 6 yarım fəsilə və 16 cinsə daxildir. Naxçıvançayda tapılan yaşıl yosunların ən çox növ sayı Cosmarium və Ulotrix cinsinə, göy-yaşıl yosunların isə – Merismopedia, Microcystis və Anabaena cinslərinə aid olmuşdur. Gilançayda yaşıl yosunların ən çox növ sayı Cosmarium, Cosmoastrium və Scene-desmus cinslərində müşahidə edilmişdir. Əlincəçayda isə Ulothrix, Oscillatoria və Anabaena cinslərinə aid növlər üstünlük təşkil etmişdir. Yosunların növ sayının çoxalmasına çayların sahil zonalarında suyun temperaturunun yüksəlməsi müsbət təsir etmişdir. Qış mövsümündə (noyabr-mart ayları) suyun temperaturunun 27°C-dən 7-8°C-ə qədər düşməsi ilə əlaqədar olaraq çaylarda göy-yaşıl və yaşıl yosunların növ sayı azalmışdır.

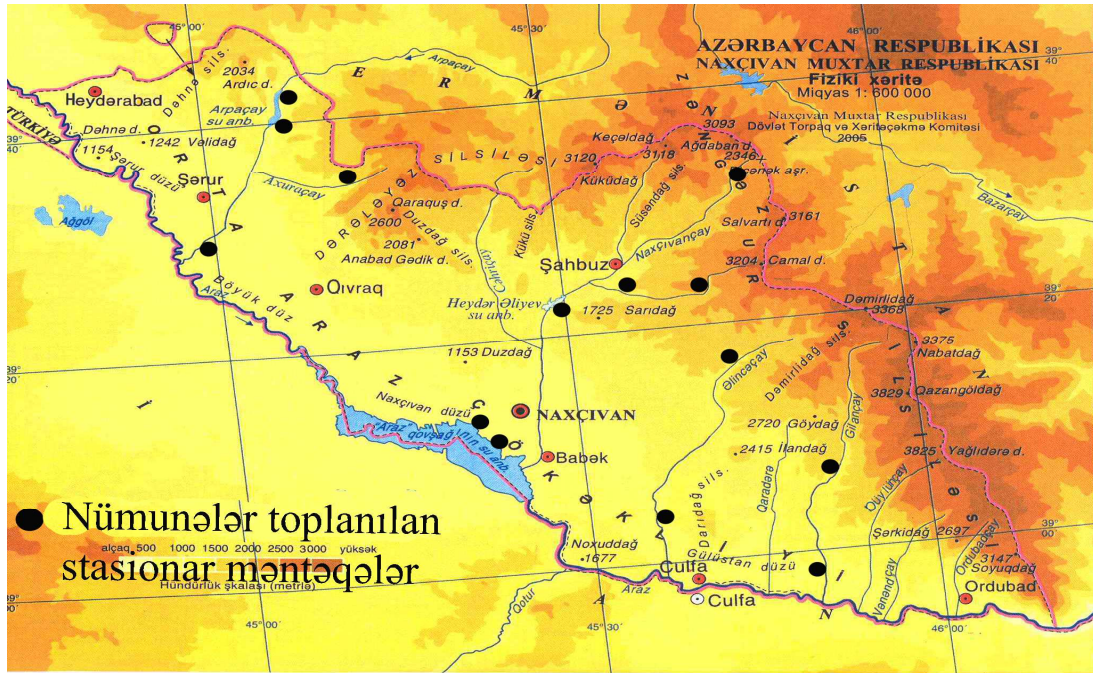
Açar sözlər: göy-yaşıl və yaşıl yosunlar, nomenklatura, taksonlar, sinif, fəsilə, cins, növ, mövsümi yayılma.

Azərbaycanın alqoloqlarından: Rzaeva S.Q. (1987), Muxtarova Ş.C., Cəfərova S.K. (2011) müxtəlif ekoloji coğrafi şəraitlərdə yerləşən çaylar və sututarlarda yayılan yosun taksonlarının bioekoloji, coğrafi yayılma qanunauyğunluqlarını hərtərəfli tədqiq etmişlər. Lakin Naxçıvan MR-in bir sıra çaylarında göy-yaşıl və yaşıl taksonlarının tədqiqi ilk dəfədir ki, aparılır.

Tədqiqat obyekti olaraq Naxçıvan MR-ın çaylarından: Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay və Arpaçay seçilmişdir. Yosun nümunələrinin toplanılması üçün çayların müxtəlif yerlərində şərti olaraq stasionar məntəqələr ayrılmışdır (xəritə-sxem). Stasionar məntəqələr seçilərkən çayların axın sürəti, ərazinin geomorfoloji quruluşları nəzərə alınmışdır. Nümunələr toplanılan stasionar məntəqələrin yerləşdiyi dəniz səviyyəsindən hündürlüklər GPS et al plorist 100 “Magellan” cihazının vasitəsilə ölçülmüşdür. Gedi-lən ekspedisiyalar və sərbəst marşrutlar zamanı Naxçıvan MR ərazisinin müxtəlif hün-dürlük qurşaqlarında yerləşən çaylarından: Naxçıvançay, Gilançay və Əlincəçayda ayrı-lan stasionar məntəqələrdən ümumi qəbul edilmiş metodikalar əsasında nümunələr top-lanılmışdır [2, 5]. Nümunələr axar sularndan, sahil sularından, axından və eləcə də əsas mənbədən kənarda qalmış durğun gölməçələrdən toplanır. Hər iki halda nümunələrin toplanılması ilə yosunların tədqiqi ilin bütün fəsilələrində aparılır. Nümunələr 77 №-li kapron ələkdən hazırlanmış konusvarı fitoplankton toru ilə toplanılmışdır [5, s. 66-93]. Sahil zonalarından yosunların tutulması üçün fitoplankton toru üfüqi istiqamətdə, dərini zonalarından isə suyun dibindən suyun səthinə doğru şaquli istiqamətdə çəkilir. Toplanıl-

miş nümunələr yosunların növ tərkibi təzə halda mikroskopda təyin olunur. Qalan nümunələr adi və ya 5%-li neytrallaşdırılmış formalində fiksasiya edilir. Yosunların növ tərkibi mikroskopik tədqiqatlarla aparılmış və onların növləri təyinedicilər vasitəsilə təyin olunmuşdur [1, 4, 6, 8].

Göy-yaşıl və yaşıl yosun taksonlarının adları Beynəlxalq nomenklaturalar: Biolib, İtis və Eol əsasında növlərin tarixi taksonomik çevrilmələrinə görə dəqiqləşdirilmişdir [11, 12, 13, 14].



Xəritə-sxem. Nümunələr toplanılan stasionar məntəqələr.

Naxçıvançayın müxtəlif hündürlük (d.s.h.) qurşaqlarında: 1425 m, 1467 m, 1574 m, 1628 m, 1872 m, 2106 m, 2200 m-də yerləşən ərazilərindən götürülmüş nümunələrdə yaşıl yosunlardan: *Ulothrix implexa* (F.T. Kützing) F.T. Kützing, *U. oscillarina* F.T. Kützing, *U. tenuissima* F.T. Kützing, *Chlamydomonas conferta* Korschikoviella Silva, *Ch. korschicoffi* A. Pascher, *Pediastrum muticum* F.T. Kützing, *Tetrapedia glaucescens* (Wittrock) Boldt, *Scenedesmus acuminatus* (von Lagerheim, *Sc. quadricauda* (P.J.F. Turpin) L.A. de Brebisson, in L.A. de Brebisson, *Spirogyra calospora* Cleve, *S. sp.*, *Cosmoastrum punctulatum* Brebisson Palamar-Mordvintzeva, *C. teliferum* (Ralfs) Palamar-Mordvintzeva, *Actinotaenium cucurbitinum* (Bisset) Teiling, *Cosmarium bigemma* Raciborski, *C. granatum* Brebisson et al Ralfs, *C. pachydermum* P. Lundell, *Stauroastrum bacillare* Brebisson et al Ralfs növlərinə ilin müxtəlif mövsümlərində fərqli səviyyələrdə rast gəlinmişdir. Yekun olaraq, 3 sinif, bir yarımsinif, 6 sıra, 8 fəsilə, bir yarımfəsilə, 14 cinsə daxil olan 18 növ yaşıl yosunlar aşkar edildi. Naxçıvan MR-in çaylarında yayılan göy-yaşıl və yaşıl yosunların əksəriyyətinin plankton və kosmopolit növlərə aid olduqları aşkar olunmuşdu. Lakin bu növlər arasında indifferəntlər, şimali-alp, boreal, arktalp və alp növlərinə də rast gəlinmişdir. Bu coğrafi yayılmada sututurların yerləşdiyi hündürlük qurşaqları və havanın temperaturunun dəyişməsi də təsir etmişdir. Yosunların ekoloji xüsusiyyətlərinin analizi göstərdi ki, burada oliqohaloblar, halofoblar, halofillər, mezohaloblar oliqosaproblar, oliqo-β-mezosaproblar, oliqo-α-mezosaproblar, poli-α-mezosaproblar, polisaproblar yayılmışdır.

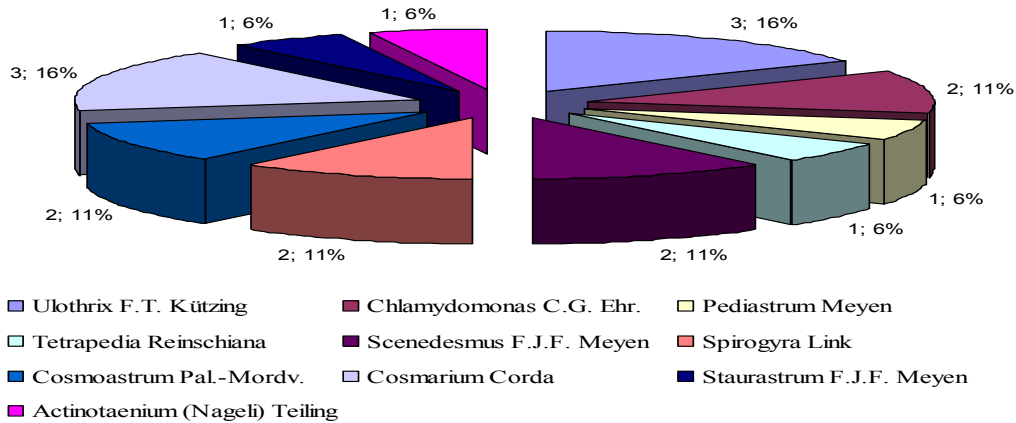


Diagram 1. Naxçıvançayda yaşıl yosunların cinslər üzrə yayılması.

Göy-yaşıl yosunlardan: *Synechocystis parvula* Perfiliev, *Synechococcus aeruginosa* Nageli, *Merismopedia elegans* A. Braun et al F.T. Kützing, *M. trolleri* Bachmann, *M. tenuissima* E. Lemmermann, *M. glauca* Ehrenberg, *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti in De Toni, *M. pulvereae f. planctonica* (G.M. Smith) Elenkin, *M. muscicola* (Meneghini) Elenkin, *M. aeruginosa* (F.T. Kützing, 1833) E. Lemmermann, 1907, *M. aeruginosa f. elongata* C.B.Rao, *Gloeocapsa minor* (F.T. Kützing, Hollerbach ampl., *G. minima* (Keissler) Hollerbach, *G. minima f. smithii* Hollerbach, Kosinskaja, *Anabaena flos-aguae* (Lyngbye) Brebisson in Brebisson, *A. macrospora* Klebahn, *A. spiroides* Klebahn, *A. variabilis* F.T. Kützing, *Cylindrospermum muscicola* F.T. Kützing, *C. Licheniforme* (Bory) F.T. Kützing et al Bornet et Flahault, *C. stagnale* (F.T. Kützing) Bornet et al Flahault, *Aphanizomenon flos-aguae* Ralfs et al Bornet et al Flahault, *A. elenkinii* I. A. Kiselev, *Scytonema hoffmanii* C.Agardh, *Calothrix gracilis* F. E. Fritsch, *Oscillatoria acuminata* Gomont, *O. tenuis* Agardh C.A., *Phormidium fragile* (Meneghini) Gomont, *Lyngbya limnetica* E. Lemmermann, *Schizothrix mullerii* Nageli, *Sch. Fragilis* F.T. Kützing et al Gomont növləri tapılmışdır [3]. Naxçıvançayda tapılan göy-yaşıl yosunların 30 növü, bir sinif, 3 yarım sinif, 4 sıra, 9 fəsilə, 4 yarım fəsilə, 13 cinsə aid olmuşdur.

Aparılmış çoxillik tədqiqatlar zamanı Gilançayda yaşıl yosunlardan – *Ulothrix oscillarina* F.T.Kützing, *U. subtilissima* Rabenhorst *Chlamydomonas conferta* Korschikoviella, *Ch. minima* Korschikoviella Silva, *Ch. polychloris* Korschikoviella Silva, *Pediastrum muticum* F.T.Kützing, *P. tetras* (Ehrenberg) Ralfs, *Tetrapedia gothica* Reinschiana, *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs, *A. arcuatus* (Korschikoviella), *A. Acicularis* (A.Br.) Korschikoviella, *Scenedesmus acuminatus* (von Lagerheim) R.H.Chodat, *S. quadricauda* (P.J.F.Turpin) L.A. de Brebisson, *S. hystrix* von Lagerheim, *S. obliquus* (P.J.F.Turpin), *Spirogyra decimina* (O.F.Müller) F.T.Kützing, f.

Cylindrosperma West, *S. sp.*, *Chlorella vulgaris* Beyerinck [Beijerinck], *Cosmoastrum turgescens* (De Not.) Palamar-Mordvintzeva, *C. punctulatum* Brebisson Palamar-Mordvintzeva, *C. gladiusum* P.J.F.Turpin Palamar-Mordvintzeva, *C. orbiculare* (Ralfs) Palamar-Mordvintzeva, *C. hystrix* (Ralfs) Palamar-Mordvintzeva, *Actinotaenium curtum* (Brebisson et al Ralfs), *Cosmarium granatum* Brebisson et al Ralfs, *C. Bigemma* Raciborski, *C. subquadratum* Nordstedt, *C. botrutis* Meneghini et al Ralfs, *C. calidum* Elenkin, *C. tenue* W.Archer, *Staurastrum chaetoceras* (Schroeter) G.M.Smith, *S. bacillare* Brebisson et al Ralfs, *S. tetracerum* Ralfs et al Ralfs, *Staurastrum. punctu-*

latum Brebisson in Ralfs növləri aşkar edildi. Yaşıl yosunların 34 növü 3 sinif, bir yarımşinif, 6 sıra, 8 fəsilə, bir yarımşəsilə, 12 cinsə daxil edilmişdir.

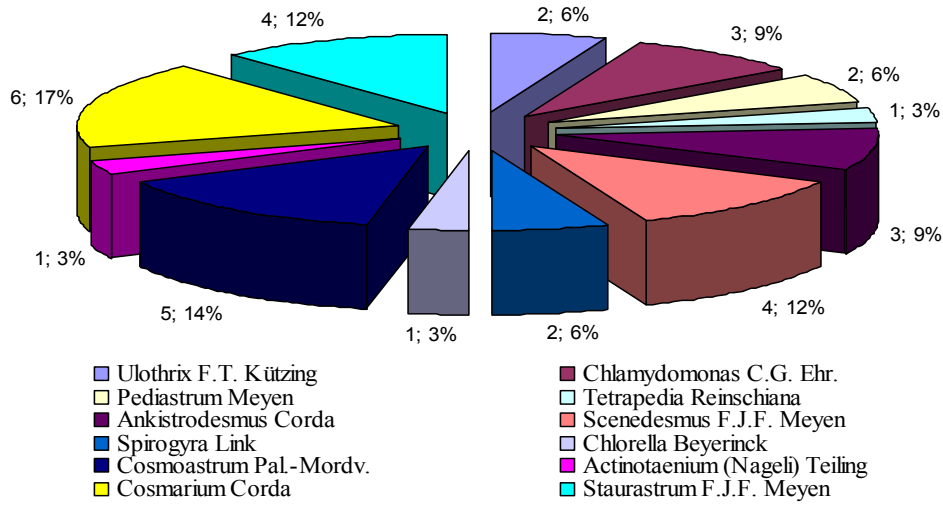


Diagram 2. Gilançayda yaşıl yosunların cinslər üzrə yayılması.

Göy-yaşıl yosunlardan – *Synechococcus elongatus* (Nageli) Nageli, *S. cedrorum* C. Sauvageau, *S. major* Schroter, *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) F.T.Kützing, *M. punctata* Meyen, *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti in De Toni, *M. pulvereae* f. *planctonica* (G.M.Smith) Elenkin, *M. hansgirgiana* (Hansgirgha) Elenkin, *M. flos-aquae* (Wittrock) Elenkin, *Gleocapsa minima* (Keissler) Hollerbach, *Anabaena cylindrica* E.Lemmermann, *A. variabilis* F.T.Kützing, *A. macrospora* Klebahn, *A. spiroides* Klebahn, *Cylindrospermum muscicola* F.T.Kützing, *C. stagnale* (F.T.Kützing) Bornet et al Flahault, *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs et al Bornet et al Flahault, *Microchaete tenera* f. *minor* Thuret et al Bornet et Flahault, *Scytonema hoffmanii* C.Agardh, *S. oscellatum* (Dillwyn) Lyngbye, *Tolypothrix tenuis* F.T.Kützing, *Calothrix elenkinii* Kossinskaja, *C. gracilis* F.E.Fritsch, *C. braunii* Bornet et F.E.Fritsch, *Oscillatoria brevis* (F.T.Kützing) Gomont, *O. chlorina* F.T.Kützing et al Gomont, *O. acuminata* Gomont, *O. deflexoides* Elenkin et al Kossinskaja, *O. subtilissima* F.T.Kützing et al De Toni, *Phormidium autumnale* C.A.Agardh et al Gomont, *Ph. molle* Gomont, *Lyngbya limnetica* E.Lemmermann, *Schizothrix arenaria* (Berkeley) Gomont, *Sch. mullerii* Nageli, *Plectonema battersii* Gomont, *P. radiosum* (Schiederm) Gomont növləri tapılmışdır. Gilançayda tapılan göy-yaşıl yosunların 36 növü, bir sinif, 3 yarımşinif, 4 sıra, 10 fəsilə, 6 yarımşəsilə, 16 cinsə daxildir.

Başlanğıcını Zəngəzur silsiləsinin cənub-qərb yamacından alan, Əlincəçayda *Ulothrix tenuissima* F.T.Kützing, *U. oscillarina* F.T.Kützing, *U. zonata* (Weber et Mohr) F.T.Kützing, *Tetrapedia gothica* Reinschiana, *Cosmoastrum turgescens* (De Not.) Palamar-Mordvintzeva, *Scenedesmus acuminatus* (von Lagerheim, *Spirogyra* sp., *Cosmarium pachydermum* P.Lundell, *C. pusillum* (Brebisson) W.Archer in Pritchard, *Staurastrum tetracerum* Ralfs et al Ralfs, *S. bacillare* Brebisson et al Ralfs yaşıl yosun növləri tapılmışdır. Əlincəçayda tapılan yaşıl yosunların 11 növü, 3 sinif, bir yarımşinif, 4 sıra, 3 fəsilə, bir yarımşəsilə, 7 cinsə birləşmişdir.

Göy-yaşıl yosunlardan: *Synechocystis aquatilis* C.Sauvageau, *Synechococcus elongatus* (Nageli) Nageli, *S. cedrorum* Sauvageau, *S. major* Schroter, *S. aeruginosa* Nageli, *Merismopedia elegans* A.Braun et al F.T.Kützing, *M. trolleri* Bachmann, *M. glauca*

(Ehrenberg) F.T.Kützing, *Microcystis aeruginosa* (F.T.Kützing) E.Lemmermann, *M. aeruginosa f. elongata* C.B.Rao, *Anabaena cylindrica* E.Lemmermann, *A. flos-aguae* (Lyngbye) Brebisson in Brebisson, *A. macrospora* Klebahn, *A. spiroides* Klebahn, *Cylindrospermum michailovskoensis* Elenkin, *Microchaete tenera f. minor* Hollerbach Thuret et al Bornet, *Calothrix elenkinii* Kossinskaja, *C. braunii* Bornet et Flahault, *Oscillatoria brevis* (F.T.Kützing) Gomont, *O. kisselevii* Anissimova, *O. chlorina* F.T.Kützing et al Gomont, *O. defletxoides* Elenkin et al Kossinskaja, *O. subtilissima* F.T.Kützing et al De Toni, *O. planctonica* Woloszyńska, *Phormidium tenue* (Meneghini) Gomont, *Schizothrix arenaria* (Berkeley) Gomont, *Plectonema battersii* Gomont, *P. radiosum* (Schiedermayr) Gomont növləri aşkar edilmişdir.

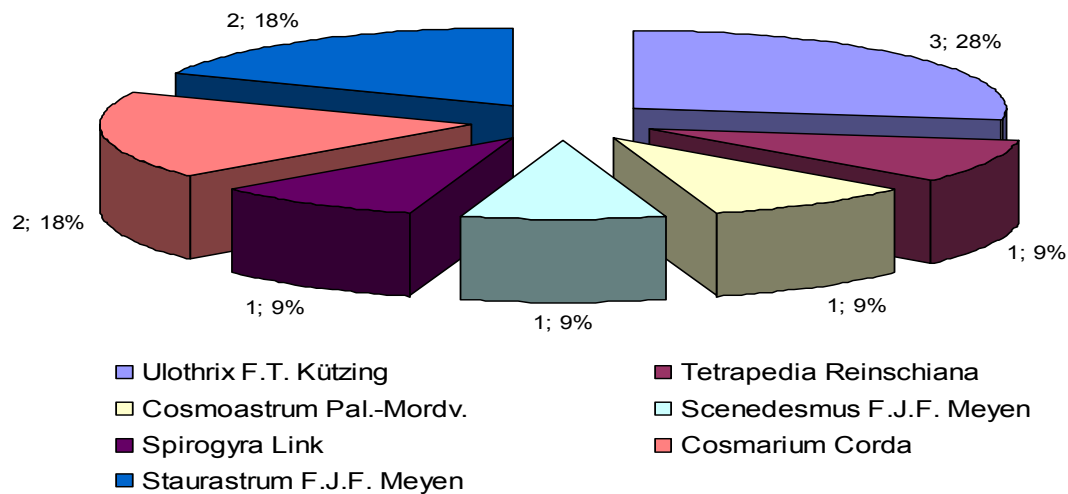
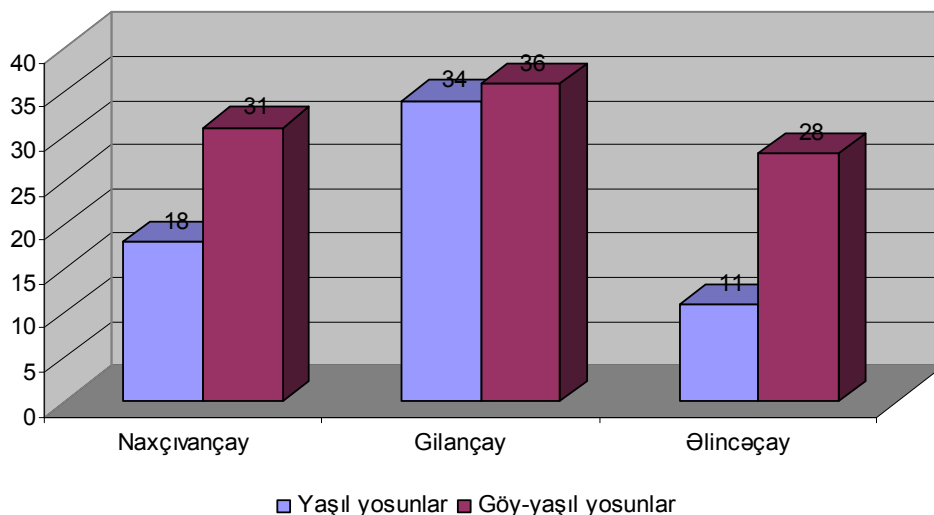


Diagram 3. Əlincəyayda yaşıl yosunların cinslər üzrə yayılması.

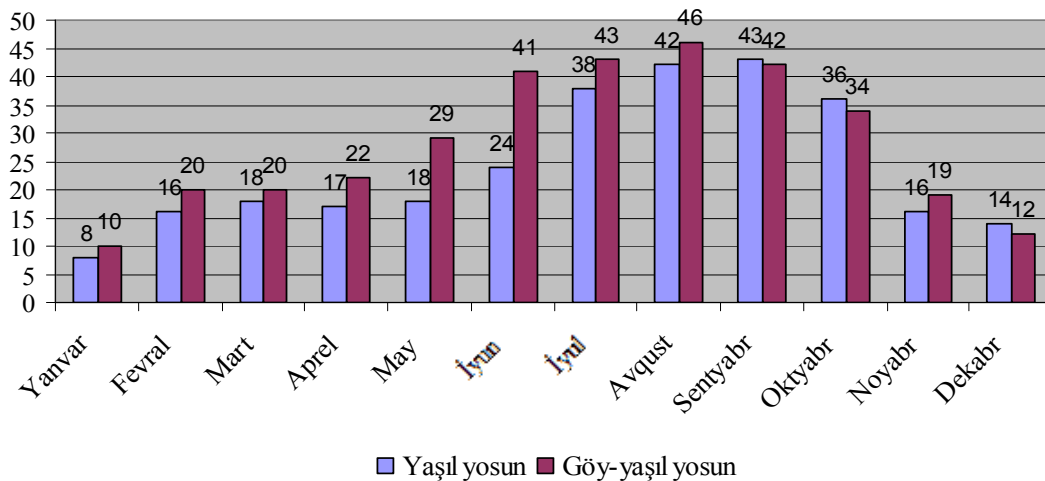
Göy-yaşıl yosunlardan 27 növ, bir sinif, 3 yarımsinif, 4 sıra, 9 fəsilə, 5 yarımfəsilə, 12 cinsə aid edilmişdir.



Histogram 1. Naxçıvan MR-in çaylarında göy-yaşıl və yaşıl yosun taksonlarının yayılması.

Naxçıvançay, Əlincəyay və Gilançayın axını boyunca göy-yaşıl və yaşıl yosun növləri qeyri-bərabər yayılmışdır. Aparılmış tədqiqatlar dövründə Naxçıvançayın aşağı

axınında (900 m d.s.h.) ən çox 23, orta axınında (1100 m d.s.h.) 16 növ və növdaxili takson, ən az isə yuxarı axınında (2100 m d.s.h.) 7 növ rast gəlinmişdir. Göy-yaşıl və yaşıl yosunların planktonda rast gəlinməsi çayların mənsəb hissəsində artaraq maksimuma çatmışdır. Yosunların növ sayının çoxalmasına əsasən çayların sahil zonalarında suyun temperaturunun yüksəlməsi müsbət təsir etmişdir. Lakin qış mövsümündə (noyabr-mart ayları) suyun temperaturunun 27°C -dən $7-8^{\circ}\text{C}$ -ə qədər düşməsi ilə əlaqədar olaraq çaylarda göy-yaşıl və yaşıl yosunların ən kasıb dövrü hesab olunur. Tədqiqatlar zamanı yaz, yay və payız mövsümlərində göy-yaşıl yosunların tədricən artaraq maksimal həddə çatması müşahidə edilmişdir [10].



Histoqram 2. Göy-yaşıl və yaşıl yosun taksonlarının mövsümdən asılı olaraq yayılması.

ƏDƏBİYYAT

1. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Водоросли: Справочник. Киев: Наукова думка, 1989, 608 с.
2. Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Синезеленые водоросли: В 14-ти выпусках. Вып. 2, Москва: Советская наука, 1953, 651 с.
3. Кахраманов С.Г. Таксономическая структура и эколого-географическая характеристика сине-зеленых и зеленых водорослей Нахчыванской Автономной республики Азербайджана // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ), 2014, № 01 (095) Импакт-Фактор РИНЦ=0,346 С. 46-57, Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/03.pdf>.
4. Косинская Е.К. Десмидиевые водоросли / Флора споровых растений СССР. Т. V, вып. 1, Москва, 1960, 706 с.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Отв. редактор Ф.Д.Мордухой-Болтовской. Москва: АН СССР, Институт Биологии Внутренних вод, 1975, 240 с.
6. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1): Зеленые водоросли. Класс улотриксковые, Ленинград: Наука, 1986, 360 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. Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2): Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые, Ленинград, 1982, 620 с.
9. Рзаева С.Г. Материалы по сине-зеленым водорослям двух рек Талыша // Ботанический журнал, 1987, т. 72, № 7, с. 898-901.
10. Gahramanov S. Seasonal spreading dynamics of blue-green and green algae in the water bodies of the Nakhchivan Autonomous Republic, Azerbaijan // International Journal of Multidisciplinary Research and Development, Impakt Faktor 3,762, 2015, v. 2(4), p. 108-110, URL: (www: allsubjectjournal.com).
11. <http://www.biolib.cz/en/taxon/id128703/>>
12. <http://www.biolib.cz/en/taxon/id14848/>
13. <http://www.biolib.cz/en/taxon/id796977/>>
14. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSNet&search_value=5448>

Сейфали Кахраманов

ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЕЗОННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДОРосЛЕЙ В НЕКОТОРЫХ РЕКАХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Изучено распределение по классам, порядкам, семействам и родам видов зеленых и сине-зеленых водорослей, распространенных в ряде рек. 18 видов зеленых водорослей, распространенных в реке Нахчыванчай, входят в 3 класса, один подкласс, 6 порядков, 8 семейств, одно подсемейство, 14 родов, 30 видов сине-зеленых водорослей – в один класс, 3 подкласса, 4 порядка, 9 семейств, 4 подсемейства, 13 родов. 34 вида зеленых водорослей, обнаруженных в реке Гиланчай, включены в 3 класса, один подкласс, 6 порядков, 8 семейств, одно подсемейство, 12 родов. А 36 видов сине-зеленых входят в один класс, 3 подкласса, 4 порядка, 10 семейств, 6 подсемейств и 16 родов. Наибольшее количество видов зеленых водорослей, найденных в Нахчыванчае, относятся к родам *Cosmarium* и *Ulothrix*, а сине-зеленых – к родам *Merismopedia*, *Microcystis* и *Anabaena*. Наибольшее количество видов зеленых водорослей в Гиланчае принадлежит к родам *Cosmarium*, *Cosmoastrum* и *Scenedesmus*. А в реке Алинджачай преобладали виды из родов *Ulothrix*, *Oscillatoria* и *Anabaena*. На увеличение числа видов водорослей положительное влияние оказывает повышение температуры воды в прибрежных зонах рек. В зимний сезон (ноябрь-март) в связи с падением температуры с 27°C до 7-8°C число видов сине-зеленых и зеленых водорослей в реках уменьшилось.

Ключевые слова: сине-зеленые и зеленые водоросли, номенклатура, таксоны, класс, семейство, род, вид, сезонное распространение.

**TAXONOMIC FEATURES AND SEASONAL DISTRIBUTION OF ALGAE IN
SOME RIVERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The distribution of species of green and blue-green algae common in some rivers according to the class, order, family and genus are studied. 18 species of green algae common in the Nakhchivanchay are included in the 3 classes, 1 subclass, 6 orders, 8 families, 1 subfamily, 14 genera, 30 species of blue-green algae – in 1 class, 3 subclasses, 4 orders, 9 families, 4 subfamilies and 13 genera. 34 species of green algae, found in Gilanchay are included in 3 classes, one subclass, 6 orders, 8 families, one subfamily and 12 genera. However, 36 species of blue-green algae are included in one class, 3 subclass, 4 orders, 10 families, 6 subfamilies and 16 genera. The highest species composition of the green algae, found in Nakhchivanchay belong to the genera of *Cosmarium* and *Ulotrix*, and blue-green algae – to the genera of *Merismopedia*, *Microcystis* and *Anabaena*. The highest species composition of green algae in Gilanchay belong to the genera *Cosmarium*, *Cosmoastrum* and *Scenedesmus*. And species of the genera *Ulotrix*, *Oscillatoria* and *Anabaena* prevailed in the river of Alinjachay. The increase in water temperature in the riverbanks has a positive effect on the increase in the number of species composition of the algae. Links to decrease the water temperature from 27°C to 7-8°C in the winter (November-March) the amount of blue-green and green algae is reduced.

Key words: *blue-green and green algae, nomenclature, taxa, class, family, genus, seasonal distribution.*

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

LOGMAN BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: logman-bayramov@mail.ru

ŞƏRUR VƏ SƏDƏRƏK RAYONLARI ƏRAZISİNDƏ BECƏRİLƏN (CYDONIYA L.) HEYVA SORT VƏ FORMALARININ TƏDQIQI VƏ AQROEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məqalədə Şərur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən heyva sort və formalarının yayıldığı ərazilər öyrənilmiş, aşkar edilmiş sort və formalar üzərində fenoloji müşahidələr aparılmaqla perspektivli olan sort və formalar seçilərək calaq materialı götürülmüş "Nəbatat bağı"nda calaq edilərək artırılmışdır. Həmçinin perspektivli olan bəzi sort və formaların aqrobioloji xüsusiyyətləri öyrənilməklə ağaclarının biometrik göstəriciləri dəqiq verilmişdir.

Açar sözlər: *fenoloji müşahidə, seleksiya, pomologiya, kolleksiya, aqro-bioloji, Oğlan qala-1, Daşarx-1.*

Heyva bitkisi Gülçiçəklilər fəsiləsinin (*Rosaceae*) Alma (*Pomoideae*) yarımşəsiləsinin Heyva (*Cydoniya* L.) cinsinə aiddir. Monofiletik mənşəli bitkidir. Yalnız 1 növü vardır, adı heyva (*C. oblonga* L.). Bütün mədəni heyva sortları bu növdən törəmişlər. Orta boylu (5 m), geniş çətirli kol tipli ağacdır. Gövdəsi bozultul qara rəngli olub, yaşlandıqca qabığı parçalanaraq tökülür. Tumurcuqları və zoğları xırda tükcüklərlə örtülü olur. Yarpaqları iri geniş yumurtavari formalı, alt tərəfdən tüklüdür. Çiçəkləri iri tək-tək yerləşən, açıq çəhrayı rənglidir. Çiçəkləri zoğ üzərində əmələ gəlir. Meyvələri iri (200-450 q və daha çox olur), yumru, armudvari formalıdırlar. Meyvə qabığı yaşıl, yaşılmıtsarı, qəhvəyi-sarı rəngli olurlar. Üzəri sıx pənbəlidir. Ləti ağ-sarı, yumşaq və ya bərk olur. Bəzilərinin daşlaşmış hüceyrələri çox olur. Morfoloji əlamətlərinə görə bir neçə növmüxtəlifliklərinə ayrılır [3, s. 30].

Həmçinin heyva meyvəsindən kompot, mürəbbə, meyvə şirəsi hazırlanır. Heyva meyvələrinin böyük müalicəvi əhəmiyyəti vardır. Bu meyvədən xalq arasında ürək, böyrək, bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur. Meyvənin tərkibində çoxlu şəkərin, üzvü turşuların, mineral duzların, kalium duzunun, karotinin olması bir sıra başqa xəstəlikləri də müalicə etməyə imkan verir [1, s. 378-379]. Tumlu meyvələr içərisində heyva armud və almadan sonra üçüncü yeri tutur. Heyvanın payız və qışlıq sort və formaları vardır. Bu bitki uzun ömürlü olub, 60-80 il yaşayır. Bir ağac 90-160 kq-a qədər məhsul verir. Heyva bitkisi Naxçıvan MR-in bütün zonalarında becərilir.

Aparığımız tədqiqatlar nəticəsində Naxçıvan MR-in Şərur və Sədərək rayonlarında heyva bitkisinin müxtəlif vaxtlarda yetişən bir çox yerli və introduksiya edilmiş sort və formaları aşkar edilmişdir ki, onların da bir çoxu seleksiya nöqtəyi-nəzərinə qiymətlidirlər.

Azərbaycan Respublikasının əsas meyvəçilik bölgələrindən biri sayılan Naxçıvan MR-in Şərur və Sədərək rayonları ərazisində yayılmış heyva sortlarının öyrənilməsi, üstün xüsusiyyətlərinə görə aşkar edilmiş sort və formaların "Genofond-Kolleksiya ba-

ğı”na toplanması və onların aqro-bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi tədqiqatın vacib problemlərindəndir. İlk dəfə olaraq Şərur və Sədərək rayonları ərazisində heyvanın pomoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən 6 sortunun və 2 formasının olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Həmin sort və formaların 5-dən çoxu Bioresurslar İnstitutunun “Genofond-Kolleksiya bağı”nda 40-a yaxın ağac olmaqla toplanılmış, onların aqro-bioloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Respublikanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun, yüksək məhsuldar, xəstəlik və zərərvericilərə, şaxtaya, xüsusən yaz şaxtalarına davamlı olan sort və formaların Genofond-Kolleksiya bağında toplanması, bu sortlardan gələcəkdə fermer təsərrüfatlarında və ya fərdi təsərrüfatlarda yeni meyvə bağlarının salınması zamanı və seleksiyada başlanğıc material kimi geniş istifadə etmələri məqsədə uyğundur.

Məqsədımız torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmış məhsuldar, keyfiyyətli, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı olan yerli və gətirilmə sortların seçilməsi və fermer təsərrüfatlarına tövsiyə edilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın əsas materialı Şərur və Sədərək rayonları ərazisində aşkar edilmiş perspektivli sort və formalar götürülmüş və onlar üzərində fenoloji müşahidələr aparmaqla, aqro-bioloji və ağaclarının biometrik xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Material və metodika. Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində meyvəçilikdə qəbul olunmuş, İ.V.Miçurin adına ÜİETİ-nun metodikası [3]; Z.M.Həsənov “Meyvəçilik laborator praktikum” [2, s. 27-63]; Бейдеман И.Н. «Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ» [4, s. 36-47]; «Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур» [5, s. 21-46] və s. proqram və metodikalardan istifadə edilmişdir.

Nəticələr və müzakirələr. 2016-cı ildə Naxçıvan MR-in Şərur və Sədərək rayonları ərazisində heyva sort və formalarının yayılma yerləri dəqiq öyrənilmiş, onların ad və sinonimləri müəyyən edilmiş, müxtəlif vaxtlarda yetişən heyva sortları üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Müəyyən olunmuş heyva sort və formaları əsasən Muxtar Respublikanın Şərur və Sədərək rayonlarının Oğlan qala, Diyadin, Mahmud kənd, Yuxarı Daşarx, Həmişəli, Danyeri, Çərçiboğan, Keşdaz, İbadullah, Xanlıqlar, Tənənəm, Dəmirçi və Heydərabad kəndlərində fərdi həyətəyi sahələrdə becərilir. 2016-cı ilin mart ayından başlayaraq Şərur və Sədərək rayonlarının kəndlərində aşkar edilən yerli və introduksiya olunmuş heyva sort və formaları üzərində tumurcuqların şişməsindən meyvələrin yetişməsinə qədər müşahidələr aparılmışdır. Belə ki, mart ayından bu sort və formalar üzərində tumurcuqların şişməsindən, çiçəkləməsindən başlayaraq müxtəlif sortlar üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Onların təsərrüfat və aqrobioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, perspektivli sort və formalardan calaq materialı olan qələmlər götürülmüş, Nəbatat bağında artırılması üçün əkilmişdir. Belə ki, Şərur və Sədərək rayonlarının ərazisində becərilən heyva bitkiləri əsasən dəniz səviyyəsindən 800-2000 metr hündürlüklərdə boz torpaqlarda əkilib becərilir.

Bu onunla izah olunur ki, adları qeyd edilən kəndlərin torpaq-iqlim şəraiti heyva bitkisinin böyüməsi və inkişafı üçün olduqca yararlıdır.

2016-cı ildə Şərur və Sədərək rayonları ərazisində heyvanın müxtəlif vaxtlarda yetişən 6 sortu və 2 forması üzərində müşahidələr aparılmışdır. Bu sortların zoğlarının və meyvələrinin inkişafı hər on gündən bir olmaqla ölçülmüş və müşahidə dəftərində qeyd olunmuş, onların təsərrüfat əhəmiyyətli olanları seçilərək seleksiya işlərində istifadə perspektivləri müəyyənləşdirilməklə yanaşı məhsuldarlıqları da öyrənilmişdir. Tədqiqat işlərinin aparılması bir çox stasionar məntəqələrdə: Danyeri, Mahmudkənd, Yuxarı Daşarx, Aşağı daşarx, Həmişəli, Diyadin Axura, və s. kəndlərdə yerinə yetirilmişdir. Beləliklə, Şərur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən heyva sort və formaları yetişmə

müddətlərinə görə də qruplaşdırılmışdır. Bunlar əsasən 2 qrupa bölünürlər: Onlardan 5 sort Qışlıq, 1 sort, 2 forma payızlıq, yeni qış sortlarına nisbətən tez yetişən sort və formalarıdır. Onlar oktyabrın əvvəllərində tam yetişir, dərddikdən sonra uzun müddət saxlamaq olur demək olar ki xarab olmadan bu sort və formaları adi otaq şəraitində may ayına qədər saxlamaq olur. Bunlar aşağıda aydın verilmişdir.

Tez yetişən (payızlıq) – Növrəst sortu Daşarx-1 və Dizə-1 formalarıdır.

Gec yetişən (qışlıq) – Sari heyva, Turş heyva, Hüseyni, Qara heyva və Armudvarı heyva sortlarıdır.

Tədqiqat zamanı bu sort və formalar çiçəkləmə fazasından başlayaraq bioloji aktiv dövrləri izlənilmiş və müntəzəm olaraq məlumatlar toplanılmışdır. Şəhur və Sədərək rayonlarının kəndlərində becərilən heyva sort və formaları sorğularla, müşahidələrlə müəyyənləşdirilmiş, müxtəlif sortotiplərə xas olan forma aşkar edilmişdir. Topladığımız materiallar əsasında aşkar edilmiş sort və formalarda ağacların parametrik göstəriciləri ilə yanaşı onların meyvələrinin orta kütləsi, ağacların yaşı, çətinin diametri, ştambın diametri, ağacın hündürlüyü və s. öyrənilmişdir. Bu yuxarıdakı cədvəldə aydın verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Şəhur və Sədərək rayonları ərazisində yayılmış heyva sort və formalarının ağaclarının biometrik göstəriciləri

S. №	Sort və forma	Ağacın yaşı	Ağacın parametrləri			Hər meyvənin orta kütləsi (qramla)
			Ağacın hündürlüyü (metrlə)	Çətinin diametri (m-lə)	Ştambın diametri (sm-lə)	
1	2	3	4	5	6	7
Yay sortları						
1	Turş heyva	10-15	2,5-3	4-4,5	10-12	250-450
2	Sarı heyva	12-14	3-3,2	3-3,5	12-15	150-250
3	Hüseyni	21-23	3-4	3-4	12-13	200-220
4	Növrəst	16-20	3,5-4	4-4,5	15-18	180-220
5	Qara heyva	15-17	4-4,5	3-3,5	13-15	170-200
6	Armudvarı	9-12	3-3,2	3-3,8	10-12	220-260
Yeni aşkar edilmiş formalar						
1	Daşarx-1	8-10	2-3	3-3,5	10-11	150-180
2	Dizə-1	10-12	3-3,5	3-3,1	12-15	170-190

Cədvəldən göründüyü kimi aşkar edilmiş heyva sortları müxtəlif yaşlarda olmaqla ağacların hündürlükləri 2,5 metrdən 4,5 metrə kimi olmuşlar. Ağacların çətininin və ştambın diametrləri yayıldığı ərazilərdən asılı olaraq müxtəlif olmuşdurlar belə ki, çətinin diametri 3,5-4,5 m; ştambın diametri isə 10-18 sm olmuşdur. Hər bir meyvənin orta kütləsi orta hesabla 150-450 qram arasında deymişdir.

Naxçıvan MR-in Şəhur və Sədərək rayonları ərazisində becərilən heyva sort və formaları sortundan və yayıldığı torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq mart ayından may ayının sonuna kimi çiçəkləyir. Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, Mahmudkənd, Danyeri, Keşdaz, Diyadin, Dəmirçi, Oğlanqala kəndlərində hava şəraitindən asılı olaraq qeyd edilən heyva sort və formalarında tumurcuqlarının şişməsi mart ayının 15-dən, 25-nə qədər davam edir. Çiçəkləmə aprel ayının 15-20-dən başlayaraq, may ayının ikinci ongünlüyünə qədər başa çatır. Diyadin kəndində hava şəraitindən asılı olaraq Sarı heyva, Hüseyni və s. sortlar çiçəkləməyə 10-u və 15-i apreldə başlayır, may ayının 10-dan 30-na qədər davam edir. Həmişəli, Danyeri kəndlərində Turş heyva, Növrəst, Sarı hey-

va sortları aprel ayının əvvəllərində çiçəkləməyə başlayır aprel ayının sonlarında başa çatır.

Bundan başqa bu sortların yayıldığı ərazilərdən asılı olaraq meyvələrinin və zoğlarının inkişaf dinamikası hər on gündən bir olmaqla, yəni oktyabr ayının birinci ongünüündə zoğların inkişafının dayanmasına qədər müşahidə edilmişdir. Əkildiyi ərazidən asılı olaraq onların zoğlarının inkişaf dinamikası da müxtəlif ölçülərdə olmuşdur. Həmzəli kəndində birillik zoğların inkişafı Turş heyva sortunda 12,3 sm, Növrəst sortunda 11,7 sm, sarı heyva sortunda 10,8 sm, sm olmuşlar. Bununla yanaşı Diyadin kəndində 9,6-10,0 sm, Mahmudkənd kəndində 11,2-11,7 sm, Keşdaz kəndində 10,3-10,9 sm, Danyeri kəndində 11,6-11,8 sm, Oğlanqala kəndində 9,4-10,5 sm, Dəmirçi kəndində isə 10,6-11,2 sm olmuşdur. Bundan başqa heyva sort və formalarının birinci və ikinci zoğlarının da uzunluqları ölçülərək qeyd olunmuşdur. Bir çox alimlərin verdiyi məlumatlara əsasən birinci zoğun inkişafı iyun ayının birinci ongünüündə dayanır. Lakin bizim apardığımız müşahidələr zamanı sortundan və əkildiyi ərazilərdən asılı olaraq birinci zoğun inkişafının dayanması iyun ayında deyil iyul ayının birinci və ikinci ongünüündə dayanması müşahidə olundu. Birinci və ikinci zoğun dayanması dedikdə yəni vegetativ zoğun ucunda olan tumurcuq nisbətən böyüyür, konus əmələ gəlir. İqlim şəraitindən asılı olaraq bu yarım fazada əmələ gələn zoğun uzunluğu sortundan asılı olaraq 9-11 sm arasında olmuşdur. İkinci zoğun uzunluğu isə birinci zoğun uzunluğunun üçdə biri qədər olmuşdur. Yəni ikinci zoğun uzunluğu sortlardan asılı olaraq 3-4,2 sm olmuşdur. Buradan belə qənaətə gəlmək olur ki, heyva sortlarının zoğlarının inkişafı yayıldığı ərazilərdən çox asılıdır. Ona görə də heyva sortlarını əkdikdə hansı sortun hansı ərazidə daha yaxşı inkişaf etdiyini nəzərə alıb əkməsi məsləhətdir.

Aparılan fenoloji müşahidələrdən aydın olmuşdur ki, muxtar respublikanın Şərur və Sədərək rayonları ərazilərində becərilən heyva sortlarının meyvələri, yetişmə dövründən və yerləşdiyi ərazidən asılı olaraq onların inkişafı müxtəlif olmaqla çəkilərində də fərq çoxdur. Hər on gündən bir bu sortların meyvələrinin inkişaf dinamikası izlənilmişdir. Meyvələrin diametri və hündürlüyü ölçülərək qeyd edilmişdir. Müşahidələr zamanı ən böyük diametrdə və çəkiddə bu sortlar: Turş heyva, Sarı heyva, Növrəsti, Hüseyni sortları və Dize-1 forması üstünlük təşkil etmişdilər.

Bütün bunlarla yanaşı müşahidə edilən sortların meyvələrinin yığım vaxtı müəyyənləşdirilmiş, yığıqdan sonra adi otaq şəraitində saxlanma müddətləri yoxlanılmışdır. Belə ki, saxlanmaya qoyulmuş Turş heyva 220 gün, Sarı heyva 200 gün, Qara heyva 185 gün, Növrəst sortu 180 gün, Armudvarı 210 gün, Hüseyni 200 gün və yeni aşkar edilmiş formalardan Daşarx-1 210 gün, Dize-1 isə 215 gün xarab olmadan saxlanılmışdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, meyvələrin sortundan asılı olaraq uzun müddət saxlanması üçün onların yığım vaxtına düzgün əməl etmək lazımdır. Çünki, vaxtında yığılmayan meyvələri uzun müddət saxlamaq olmur, tez xarab olur. Müşahidələrdən aydın olur ki, bəzi sortları uzun müddət saxlamaq üçün onları vaxtından tez 10-15 gün əvvəl yığmaq lazımdır. Deməli saxlanmaya qoyulmuş meyvələrin 10%-i xarab olduqda saxlanma müddəti bitmiş hesab olunur.

Aparılan tədqiqatlardan belə qənaətə gəlmək olur ki, göstərilən bu sortların Naxçıvan MR-in Şərur və Sədərək rayonları ərazisində əkildiyi yerlərdən asılı olaraq, tez yetişən sortlarını oktyabrın əvvəllərində, gec yetişən sortlarını isə noyabr ayının birinci ongünüündən üçüncü ongünüünə kimi yığmaq daha əlverişlidir. Bütün bu göstərilənlərlə yanaşı bu sortlar üzərində xəzanın başlanması da müşahidə olundu. Xəzanın başlanması ağaclarda yarpaqların 10%-i töküldükdə, xəzanın sonu isə yarpaqların 75%-nin tökülməsi ilə xarakterizə olunur. Sortlardan və hava şəraitindən asılı olaraq yarpaq-

ların tökülməsi noyabr ayının 25-də başlamış noyabrın sonu dekabrın əvvəllərində başa çatmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik: Dərslik. Bakı: MBM nəşriyyatı, 2007, 496 s.
2. Həsənov Z.M. Meyvəçilik: Laborator-praktikum. Bakı: Bilik, 1977, 151 s.
3. Maksimova M.P. Azərbaycan SSR üçün tumlu meyvələrin standart sortları. Bakı: Azərnəşr, 1966, 31 s.
4. Методика ВНИИС им. И.В.Мичурина. 1973, с. 93-124.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 156 с.
6. Программа и методика интродукции и сортоизучения плодовых культур. Кишинев: Штиинца, 1972, с. 60-62.

Логман Байрамов

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРТОВ И ФОРМ АЙВЫ (*CYDONIA L.*), ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ШАРУРСКОГО И САДАРАКСКОГО РАЙОНОВ, И ИЗУЧЕНИЕ ИХ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

В статье изучены места распространения сортов и форм айвы, возделываемых на территории Шарурского и Садаракского районов, проведены фенологические наблюдения за обнаруженными сортами и формами, отобраны наиболее перспективные, от них взят прививной материал, и черенки привиты в «Ботаническом саду» для размножения. Также изучены агробиологические особенности некоторых перспективных сортов и форм, уточнены биометрические показатели деревьев. Установлена сорто типовая принадлежность 2 новых форм, выявленных на территории Шарурского и Садаракского районов, им присвоены условные названия в соответствии с зонами распространения. В статье указаны оптимальные сроки сбора урожая и лежкость плодов. Так, плоды Турш айва сохранились без порчи 220 дней, Сары айва – 185, Гара айва – 185, сорт Новраст – 180, Армудвари – 210, Гусейни – 200, нововыявленные формы Дашарх-1 – 210 и Дизе-1 – 215 дней. Выяснено, что для сохранения плодов в течение более продолжительного времени сбор урожая некоторых сортов айвы необходимо проводить на 10-15 дней раньше. Таким образом, при порче около 10% плодов сроки хранения считается законченным.

Ключевые слова: фенологические наблюдения, селекция, помология, коллекция, агробиологический, Оглан гала-1, Дашарх-1.

Logman Bayramov

**INVESTIGATION OF VARIETIES AND FORMS OF QUINCE
(CYDONIYA L.) CULTIVATED IN THE TERRITORY OF THE
SHARUR AND SADARAK DISTRICTS, AND THE STUDY
OF THEIR AGRIBIOLOGICAL FEATURES**

The paper examines the distribution of varieties and forms of quince cultivated on the territory of the Sharur and Sadarak districts, phenological observations of the detected varieties and forms are carried out, the most promising ones have been selected, grafting material taken, and cuttings are grafted in the Botanical Garden for reproduction. Agrobiological features of some promising varieties and forms have also been studied, and biometric indicators of trees have been specified. Variety-type identity of 2 new forms, revealed on the territory of the Sharur and Sadarak districts has been ascertained, they obtained conditional names in accordance with the distribution zones. Optimal terms for harvesting and keeping fruits are indicated in the paper. Thus, the fruits of the Tursh quince survived without damage 220 days, Sarah quince – 185, Gara quince – 185, Novrast – 180, Armudvari – 210, Husseini – 200, new forms Dasharkh-1 – 210 and Dize-1 – 215 days. It was found that to keep fruits for a longer time harvesting for some varieties of quince must be done 10-15 days earlier. Thus, with damage of about 10% of the fruit, its shelf life is considered to be complete.

Key words: *phenological observations, selection, pomology, collection, agrobiological, Oglan gala-1, Dasharkh-1.*

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

GÜNEL SEYİDZADƏ
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: g_seyid@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ İNTENSİV BECƏRMƏ TEXNOLOGİYASININ ƏTİRLİ TÜTÜN SORTLARININ MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ

AMEA Bioresurslar İnstitutunun təcrübə sahəsində suvarma şəraitində qida sahəsindən asılı olaraq azot gübrəsinin müxtəlif normalarının ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına təsirini öyrənmək məqsədilə tədqiqat işləri aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Samsun-155 sortu Zaqatala-Dübeki və Amerikan-2 sortlarına nisbətən daha məhsuldar olmuşdur. Bu da sortun azot gübrəsinə qarşı daha həssas olduğunu və sortun məhsuldarlıq potensialının yüksək olması ilə izah edilə bilər.

Açar sözlər: *ətirli tütün, məhsuldarlıq, qida sahəsi, azot gübrəsi.*

Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul əldə edilməsi üçün torpağa birinci növbədə azot və fosfor, ikinci növbədə isə kalium gübrələrinin verilməsinə ehtiyac vardır. Torpağın münbitliyini yüksəldən aqrotexniki tədbirlərdən ən əsası gübrələrdən düzgün istifadə etməkdir. Bitkilərin normal inkişafı üçün onlara çoxlu miqdarda kimyəvi elementlər lazımdır. Bu elementlərin demək olar ki, hamısına az və ya çox miqdarda torpaqda rast gəlinir. Əgər torpaqda kifayət qədər əsas qida maddələrindən azot, fosfor və kaliumun asan mənimsənilən formaları olmazsa kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşər. Torpaqda NPK-nın asan mənimsənilən formaları az olduqda gübrələrin iqtisadi effektivliyi də yüksəlir. Xüsusilə intensiv tipli tütün sortlarına düzgün normada və lazımı nisbətlərdə verilən mineral gübrələr fermer təsərrüfatlarına yüksək əlavə gəlir gətirir.

Tütün bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul alınmasında son dərəcə böyük əhəmiyyət gübrələrin üzərinə düşür. Tütün bitkisi hektardan 25-30 s/ha məhsuldarlığında torpaqdan 90-120 kq azot, 40-50 kq fosfor və 150-200 kq kalium mənimsəyir. Bu qədər qida maddələri adətən zəngin olmayan torpaqlarda az miqdarda olur. Əsasən də azot və fosfor çatışmazlığı daha çox müşahidə olunur. Gübrələrin verilməsi ilə çox geniş şəkildə bitkinin məhsuldarlığına (yarpaqların sayının, ölçüsünün və sıxlığının artması hesabına) və keyfiyyətinə təsir etmək mümkündür. Düzgün normada verilmiş gübrələr təkcə tütün bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə müsbət təsir göstərmir o həm də bitkinin xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı davamlılığını da artırmış olur. Tütün bitkisi altına həm üzvi həm də mineral gübrələr verilir. Mineral gübrələrdən əsasən azot, fosfor və kalium daha böyük əhəmiyyət kəsb edir [3, s. 88-103].

Tütün altında mineral gübrələrin böyük əhəmiyyəti onun xammalının materiallığından asılı olub, kimyəvi tərkibində baş verən dəyişikliklər bitkinin fizioloji və morfoloji əlamətlərinə təsiri ilə sıx əlaqədardır. Az bir vaxtda tütün yarpağının morfoloji-anatomik strukturunun tərkibində gedən kimyəvi dəyişiklik, alınmış xammalın çəkim və texnoloji tərkibinin yüksək səviyyədə yaxşılaşmasına gətirib çıxarır.

Mineral gübrələr həm də yarpaqların əmtəə keyfiyyətinin, kimyəvi tərkibinin və texnoloji göstəricilərinin yüksəlməsinə səbəb olur [3, s. 40-45].

Tütünçülükdə mineral gübrələrdən istifadə əsas texnoloji amillərdən biri olaraq qalır. Azot gübrələri tütün bitkisinin inkişafına və yarpaqların böyüməsinə gətirib çıxarır ki, bu da öz növbəsində məhsul artımına səbəb olur. Lakin yüksək dozada verilmiş azot gübrələri nikotin və zülalların miqdarının artmasına səbəb olur və məhsulun keyfiyyətini aşağı salır. Ətirli tütün sortları isə öz ətirliliyini itirir. Ona görə də muxtar respublika şəraitində azot gübrəsinin dozalarının ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi çox vacibdir.

Tütün bitkisinin məhsuldarlığı və keyfiyyəti hələ sahədə ikən formalaşır. Burada əsas şərt təkcə becərilmə üsulları deyil, həm də təbii şəraitin komponentləri torpaq və iqlimdir [7, s. 65-82].

Tütün bitkisinin becərilməsi şitilliklərin becərilməsi ilə başlayır. Tütün bitkisinin məhsuldarlığı şitillərin becərilmə aqrotexnikasından xeyli dərəcədə asılıdır. Standart şitillər 12-14 sm uzunluğunda, qırılmayan, 6-8 yarpaqlı, yaxşı inkişaf etmiş kök sisteminə malik olmalıdırlar. Bu cür şitillərin sahədə tutma ehtimalı və faizi yüksək olur, daşınması və əkilməsi asanlaşır.

Hələ qədim vaxtlardan tütün şitilinin becərilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Süni şitilliklər ilk əvvəllər *semilleros artificiales*, müasir dövrdə isə *semilleros tradicionales* adlanırlar. Şitilliklərin becərilməsində standart şitillərin çoxluğu yüksək və keyfiyyətli məhsulun əsasını təşkil edir. Şitilliklərin becərilməsinə aqrotexniki tədbirlərin kompleksi kimi baxılmalıdır. Bu tədbirlərdən ən mühümü qida mühitinin hazırlanmasıdır. Əsasən tərkibi 50% qovrulmuş peyindən, 25% torpaqdan, 25% qumdan ibarət olur. Şitilliklərin hazırlanmasında optimal səpin müddətinə, şitilliklərdə xəstəliklərə qarşı mübarizə tədbirlərinin aparılmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir [2, s. 226-240; 6, s. 25-46].

Naxçıvan MR-də tütün bitkisinin məhsuldarlığını artırmaq və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün aqrotexniki tədbirlər kompleksi, o cümlədən suvarma əsas amillərdən biridir. Vegetasiya dövründə tütün bitkisi su ilə normal təmin olunduqda ayrı-ayrı fazalar optimal müddətə keçir. Hər bir fazada tütün bitkisi müxtəlif miqdarda su tələb edir. Suvarma suyu şırımlar vasitəsi ilə həyata keçirilir. Suvarma sularından istifadə edilən zaman torpağın rütubət tutumu qabiliyyəti nəzərə alınmalıdır. Torpağın rütubət tutumu onun suyu özünə hopdurmaq və saxlamaq qabiliyyətidir. Daha böyük rütubət tutumuna malik torpaqlar gilli torpaqlardır. Bu cür torpaqlar öz çəkirlərinin 40%-ə qədərini tutma qabiliyyətinə malikdirlər. Tütün məhsuldarlığını artıran başlıca amillərdən biri də hər bir botaniki növün xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla bitkinin sahədə düzgün sıxlıqla əkilməsidir. Qida sahəsi düzgün müəyyənləşdirilmədikdə bitkilər işıq, nəmlik və torpaqdakı qidadan tamamilə istifadə edə bilmir. Tütün bitkisinin tarlalara cərgələrlə əkilməsi əsas üsullarından biridir və uzun müddətdən bəri tütünçülük təsərrüfatlarında tətbiq edilir. Tütün cərgələrə əkildikdə xam məhsulun tipi, əmtəəlik növləri və tətbiq olunan aqrotexniki üsullar nəzərə alınmalıdır. Ümumiyyətlə tütünçülükdə xırdayarpaqlı tütün sortları üçün kiçik, iriyarpaqlı tütünlər üçün isə böyük qida sahəsi müəyyən edilir. Tütün bitkisinin sıxlığı onların botaniki növündən, torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişilə bilər [1, s. 96-97].

Tütünün məhsuldarlığını artıran aqrotexniki tədbirlərdən biri də hər bir botaniki növün xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla bitkinin sahədə düzgün sıxlıqla əkilməsidir. Əkin sıxlığı tütün bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Vahid sahəyə düşən bitkilərin sayı azaldıqda onların daha geniş sahədə qidalanmaları yüksəlir ki, bu da öz növbəsində bir bitkidəki yarpaqların çəkisini və böyük-

lüyünü artırır. Lakin ümumi sahədən götürülən məhsul isə azalır. Bu cür asılılıq sortun xüsusiyyətlərindən və torpaq-iqlim şəraitindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Xırdayarpaqlı və ətirli tütün sortlarından fərqli olaraq iri yarpaqlı sortlarda məhsul daha az azalır. Vahid sahəyə düşən bitkilər daha seyrək olduqda yarpaqların orta damarları qalınlaşır onlarda nikotinin və zülalların miqdarı artır ki, bu da xammalın keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Daha sıx əkinlərdə isə bitkilər biri-birini kölgələndirir, yarpaqların ölçüləri əhəmiyyətli dərəcədə kiçilir, çəkiliəri azalır və yarpaqlar eyni vaxtda yetişmir. Elə bu səbəblərdən də muxtar respublika şəraitində vahid sahəyə düşən ətirli tütün sortlarının optimal sayının müəyyən edilməsi, onlardan yüksək və keyfiyyətli məhsulun alınması vacib şərtlərdəndir. Şitillərin sahədəki sıxlığını saxlamaq məqsədilə məhv olmuş şitillər 3-4 gün sonra yeniləri ilə əvəz olunmalıdır. Bu tədbir həm məhsul itkisinin qarşısını alır həm də vahid sahəyə düşən bitkilərin optimal sıxlıqda olmasını təmin edir.

Naxçıvan MR-də əvvəllər iriyarpaqlı tütün sortları əkildiyi üçün, xırdayarpaqlı ətirli tütünlərin gübrələnməsinə dair elmi tədqiqat işləri olduqca az aparılmışdır, ona görə çox vaxt iriyarpaqlı tütünlər üçün tövsiyə olunan yüksək azot norması şablon olaraq ətirli tütünlərə də tətbiq edilirdi ki, bu da keyfiyyətin aşağı düşməsinə səbəb olurdu. Ona görə də Naxçıvan MR şəraitində qida sahəsindən asılı olaraq azot gübrəsinin ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına təsiri müqayisəli şəkildə öyrənilməsi üçün tədqiqat işləri aparılmışdır.

Material və metodika: Tədqiqat materialı olaraq ətirli tütünün 3 sortu – Samsun-155, Zaqatala-Dübeki, Amerikan-2 götürülmüş, sortların yarpaq sahəsi və məhsuldarlığı öyrənilmişdir. Yarpaq sahəsi F.P.Qubenkonun “Площади табачных листьев” cədvəlinə əsasən hesablanmışdır [4]. Dispersiya analizlərinin aparılmasında V.A.Dospexovun «Методика полевого опыта» metodikasından istifadə olunmuşdur [5, s. 248-256].

Ekspərimental hissə: Tədqiqat illərində ətirli tütün sortları üzərində müxtəlif təcrübələr aparılmış, azot gübrəsinin müxtəlif normalarının (N_{30} , N_{45} , N_{60}) təsiredici maddə hesabı ilə ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir.

Tədqiqatlarda qida sahəsindən asılı olaraq azot gübrəsinin Samsun-155 sortunun məhsuldarlığına təsirini analiz etdikdə görsənir ki, məhsuldarlıq təbii-iqlim şəraitindən asılı olaraq ayrı-ayrı illər üzrə müxtəlif olmuşdur. Belə ki, 70×15 sm qida sahəsində üç ildə orta hesabla nəzarət variantında məhsuldarlıq 16,9 s/ha olduğu halda $Fon = P_{120}K_{100}$ variantında bu rəqəm 2,3 s/ha, $Fon + N_{30}$ variantında 4,7 s/ha, $Fon + N_{45}$ variantında 7,0 s/ha, $Fon + N_{60}$ variantında isə 8,1 s/ha artıq olmuşdur. 70×20 sm qida sahəsində bu rəqəmlər nəzarət variantı ilə müqayisədə müvafiq olaraq 3,3 s/ha, 6,5 s/ha, 7,1 s/ha, 8,5 s/ha; 70×25 sm qida sahəsində isə müvafiq olaraq 2,3 s/ha, 6,1 s/ha, 7,8 s/ha, 9,2 s/ha artıq olmuşdur. Ən yüksək məhsuldarlıq (üç idə orta hesabla 25,7 s/ha) 70×20 sm qida sahəsində $Fon + N_{60}$ variantında qeydə alınmışdır. Azot gübrəsinin müxtəlif normalarının məhsuldarlığa təsiri təkcə nəzarət variantı ilə deyil həm də fon variantı ilə müqayisə edilmişdir (cədvəl).

Zaqatala-Dübeki sortunda 70×15 sm qida sahəsində nəzarət variantında üç ildən orta hesabla məhsuldarlıq 17,1 s/ha olduğu halda $Fon = P_{120}K_{100}$ variantında məhsuldarlıq 18,3 s/ha olmuşdur. Azot gübrələrinin müxtəlif normalarında məhsuldarlıq daha yüksək ($Fon + N_{30}$ variantında 19,5 s/ha, $Fon + N_{45}$ variantında 20,3 s/ha, $Fon + N_{60}$ variantında 20,5 s/ha) olmuşdur. 70×20 sm qida sahəsində nəzarət variantı ilə müqayisədə bu rəqəmlər variantlardan asılı olaraq 1,2 s/ha, 2,5 s/ha, 3,9 s/ha, 4,6; 70×25 sm qida sahəsində isə bu rəqəmlər variantlardan asılı olaraq 1,1 s/ha, 2,9 s/ha, 4,3 s/ha, 4,4 s/ha artıq olmuşdur. Azot gübrəsinin müxtəlif normalarının məhsuldarlığa təsiri təkcə nəzarət variantı ilə deyil həm də fon variantı ilə müqayisə edilmişdir. 70×15 qida sahəsində Fon

variantı ilə müqayisədə Fon + N₃₀ variantında 1,2 s/ha, N₄₅ variantında 2,0 s/ha, N₆₀ variantında isə 2,2 s/ha artım olmuşdur. Buna müvafiq olaraq 70×20 sm qida sahəsində Fona görə artım 1,3 s/ha, 2,7 s/ha, 3,4 s/ha, 70×25 sm qida sahəsində isə 1,8 s/ha, 3,2 s/ha, 3,3 s/ha artmışdır (cədvəl).

Cədvəl

Qida sahəsindən asılı olaraq azot gübrəsinin müxtəlif normalarının ətirli tütün sortlarının məhsuldarlığına təsiri, üç ildən orta

Qida sahəsi, sm	Variantlar	Məhsuldarlıq, s/ha					
		Samsun-155		Zaqatala-Dübeki		Amerikan-2	
		Üç ildən orta	Fona nisbətən artım	Üç ildən orta	Fona nisbətən artım	Üç ildən orta	Fona nisbətən artım
70×15	Nəzarət	16,9	-	17,1	-	15,7	-
	Fon = P ₁₂₀ K ₁₀₀	19,2	-	18,3	-	16,5	-
	Fon + N ₃₀	21,6	2,4	19,5	1,2	17,6	1,1
	Fon + N ₄₅	23,9	4,7	20,3	2,0	18,7	2,2
	Fon + N ₆₀	25,0	5,8	20,5	2,2	20,3	3,8
70×20	Nəzarət	17,2	-	16,3	-	15,2	-
	Fon = P ₁₂₀ K ₁₀₀	20,5	-	17,5	-	16,9	-
	Fon + N ₃₀	23,7	3,2	18,8	1,3	18,4	1,5
	Fon + N ₄₅	24,3	3,8	20,2	2,7	19,1	2,2
	Fon + N ₆₀	25,7	5,2	20,9	3,4	20,4	3,5
70×25	Nəzarət	16,4	-	17,0	-	15,0	-
	Fon = P ₁₂₀ K ₁₀₀	18,7	-	18,1	-	17,1	-
	Fon + N ₃₀	22,5	3,8	19,9	1,8	18,3	1,2
	Fon + N ₄₅	24,2	5,5	21,3	3,2	19,5	2,4
	Fon + N ₆₀	25,6	6,9	21,4	3,3	20,7	3,6

Qida sahəsindən asılı olaraq azot gübrəsinin müxtəlif normalarının Amerikan-2 sortunun məhsuldarlığına təsiri aşağıdakı şəkildə olmuşdur. 70×15 sm qida sahəsində daha yüksək məhsuldarlıq üç ildən orta hesabla Fon+N₆₀ variantında (20,3 s/ha), 70×20 sm qida sahəsində Fon + N₆₀ (20,4 s/ha), 70×25 sm qida sahəsində isə həmin variantda (20,7 s/ha) olmuşdur. Qalan variantlarda məhsuldarlıq 15,0-19,5 s/ha arasında təəddüt etmişdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, hər üç sortun məhsuldarlıq analizlərinin nəticələri N₆₀ norması N₄₅ normasından əsaslı surətdə fərqlənmirlər. Nəzərə alsaq ki, azot gübrəsinin yüksək normaları məhsulun keyfiyyətinə pis təsir göstərir onda N₄₅ norması daha effektivdir (cədvəl).

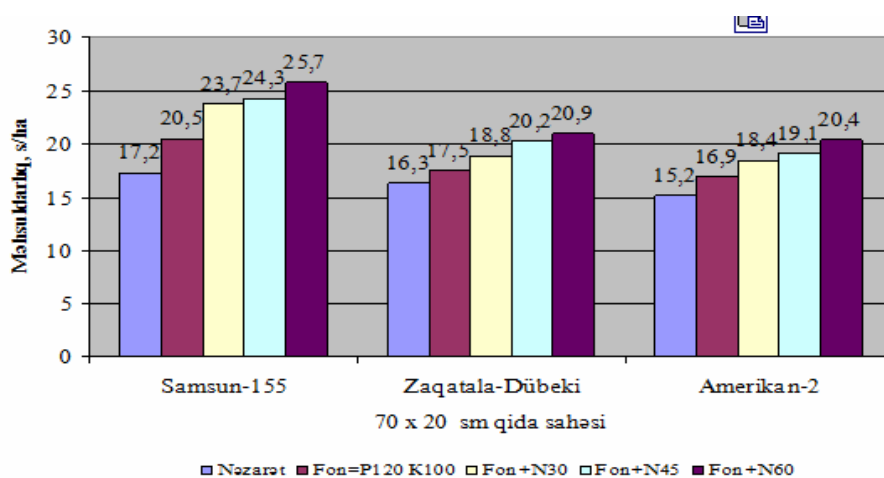
Tədqiqat işlərinin müvəffəqiyyəti, dəqiqliyi təcrübədə öyrənilən sortların düzgün qiymətləndirilməsindən xeyli dərəcədə asılıdır. Bitkilər adətən tarla şəraitində öyrənilməyindən, onlara bir çox xarici amillər təsir edir. Tədqiqat işlərinin səmərəliliyini yüksəltmək üçün təcrübə işlərində bir çox məsələlərin həlli həm də riyazi üsulların, o cümlədən riyazi statistikanın tətbiqini zəruri edir. Alınmış nəticələrin etibarlılığını, müqayisə edi-

ləcək göstəricilər arasında etibarlı fərqlər olub-olmadığını, göstəricilərin qanunauyğun və ya təsadüfi səbəblərdən yarandığını və s. məsələləri riyazi-statistik metodları tətbiq etmədən öyrənmək mümkün deyildir. Riyazi statistika təcrübələrdə buraxılmış xətalara göstərməklə bərabər, həmin xətalara aradan qaldırılması və ya onların heç olmasa minimuma endirilməsi yollarını göstərə bilər. Riyazi statistika əlamətlər arasında əlaqələri öyrənməyə və bununla da tədqiqatın məqsədyönlü aparılmasına təminat verir.

Hal-hazırda riyazi statistikanın bir çox metodları mövcuddur və onların kənd təsərrüfatı təcrübələrinə tətbiq olunma imkanları genişdir.

Təcrübələrdən alınmış məhsuldarlıq göstəriciləri hər üç sort üçün iki amilli dispersiya metodu ilə təhlil edilmiş, məhsuldarlıq elementləri arasındakı korrelyasiya əlaqələri öyrənilmişdir.

Samsun-155 sortunda bu rəqəmlər $S_x=0,44$ sen.; $S_d=0,62$ sen.; $\Theta K F_{05}=1,28$ sen.; Zaqatala-Dübeki sortunda $S_x=0,26$ sen.; $S_d=0,37$ sen.; $\Theta K F_{05}=0,76$ sen.; Amerikan-2 sortunda isə $S_x=0,25$ sen.; $S_d=0,47$ sen.; $\Theta K F_{05}=0,97$ sen. olmuşdur.



Diaqram. Sortlar üzrə məhsuldarlığın müqayisəsi (üç ildən orta hesabla, s/ha).

Tədqiq olunan sortların müqayisəli xarakteristikasından görünür ki, Samsun-155 sortu Zaqatala-Dübeki və Amerikan-2 sortlarına nisbətən daha məhsuldar olmuşdur. Bu da sortun azot gübrəsinə qarşı daha həssas olduğunu və sortun məhsuldarlıq potensialının yüksək olması ilə izah edilə bilər (diaqram).

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov B.H. Tütünçülük. Bakı, 2003, 203 s.
2. Алехин С.Н., Мурзинова И.И., Сидорова Н.В. Совершенствование технологии и выращивания рассады табака в России // Сборник научных трудов института ВИТИМ (Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий), Краснодар, 2009, вып. 178, с. 226-240.
3. Бучинский А.Ф., Володарский Н.И., Асмаев П.Г. Изд 2-е, перераб. и доп., Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959, 396 с.
4. Губенко Ф.П. Таблицы площадей табачных листьев. Крым АССР: Госиздат, 1936.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985, 351 с.
6. Ивановский Н.П. Дозы удобрений при взращивании табачной рассады // Отчет ВИТИМ, 1969, ч. 1, тема 4, с. 82.
7. Фатус Г.К. Природные условия районов табаководства Зеравшанской долины // Труды ВИТИМ: сб. НИР, Краснодар, 1969, вып. 154, с. 65-82.

Гюнель Сеидзаде

**ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ
АРОМАТНЫХ СОРТОВ ТАБАКА В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В почвенно-климатических условиях Нахчыванской Автономной Республики на опытном участке Института Биоресурсов в условиях орошения подробно исследовано влияние основных факторов (разные площади питания и разные нормы азотных удобрений) возделывания на урожайность ароматных сортов табака. Выяснено, что сорт ароматного табака Самсун-155 более урожайный по сравнению с другими сортами (Американ-2 и Загатала-Дюбеки). Это можно объяснить тем, что данный сорт более чувствителен к азотным удобрениям и имеет высокую потенциальную урожайность.

Ключевые слова: *ароматный табак, урожайность, площадь, питания, азотное удобрение.*

Gunel Seyidzadeh

**EFFECT OF INTENSIVE TECHNOLOGIES ON PRODUCTIVITY OF
TOBACCO FRAGRANT VARIETIES UNDER THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC'S CONDITIONS**

The effect of the main cultivation factors (different growing spaces and different norms of nitrogen fertilizers) on the yield of fragrant tobacco varieties is investigated in detail in soil and climatic conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic on the experimental plot of the Institute of Bioresources. It has been found that a variety of fragrant tobacco Samsun-155 is more fruitful in comparison with other varieties (Amerikan-2 and Zagatala-Dubek). This can be explained due to the fact that the Samsun-155 is more responsive to the rate of nitrogen fertilizer.

Key words: *aromatic tobacco varieties, yield, nutrition area, nitrogen fertilizer.*

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

ENZALƏ NOVRUZOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: enovruzova_32@mail.ru

WOODSIACEAE – VUDSIYAKİMİLƏR FƏSİLƏSİNƏ DAXİL OLAN NÖVLƏRİN NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA YAYILMASI VƏ FİTOSENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan Woodsiaceae fəsiləsi bitkilərinin yayılması və fitosenoloji xüsusiyyətləri qeyd edilmişdir. Ərazidə fəsilənin 3 cinsinə (Athyrium Roth, Hymenocystis C.A.Mey., Cystopteris Bernh.) aid olan 3 növü (Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz, Hymenocystis fragilis (Trev.) A.Asker., Cystopteris fragilis (L.) Bernh.) yayılmışdır. Muxtar respublika florasına daxil olan Woodsiaceae fəsiləsinin 2 cinsi [Athyrium Roth, Hymenocystis C.A.Mey. (= Woodsia R.Br., p.p.) və bu cinslərə aid olan 2 növ [Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz, Hymenocystis fragilis (Trev.) A.Asker.] ərazi florası üçün yenidir. Məqalədə həmçinin fəsiləyə aid olan cins və növlərin fitosenoloji xüsusiyyətləri, onların əmələ gətirdikləri bitki qruplaşmaları göstərilmişdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan Muxtar Respublikası, Vudsiyakimilər, fəsilə, cins, növ, fitosenoz, Athyrium distentifolium, Hymenocystis fragilis, Cystopteris fragilis.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası özünün kəskin kontinental iqlimi, özünəməxsus təbiəti ilə Azərbaycanın digər regionlarından fərqlənərək, özünün zəngin flora və bitki örtüyünə malikdir. Bu bitkilərin formalaşması uzun sürən təkamül prosesində təbii-tarixi, ekoloji və antropogen faktorların birgə təsiri sayəsində yaranıb inkişaf etmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası flora və bitki örtüyünün öyrənilmə tarixi qədim zamanlara təsadüf edir. Ərazidəki bitki müxtəlifliyi hələ qədim zamanlardan tədqiqatçı təbiətşünasların, paleobotaniklərin, botanik və əczaçıların diqqətini cəlb etmişdir. Qıjılar şöbəsinə daxil olan bitkilər Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılan ən qədim bitkilərdəndir. Bitkilər aləminin təkamülündə qıjılar xüsusi mərhələ təşkil edir. Muxtar respublika florasında *Woodsiaceae* – Vudsiyakimilər fəsiləsinə daxil olan növlər müxtəlif ekotoplarda yayılmış və xüsusi bitki qruplaşmaları əmələ gətirmişlər.

Woodsiaceae – Vudsiyakimilər fəsiləsinə daxil olan növlərin induziyaları kasa və ya kasaşəkillidir, saçaqlı olub, sorusları alt tərəfdən əhatə etmişdir, uzununa yarılmışdır və ya qalpal formalıdır.

Fəsilənin Yer Kürəsində 15 cins və 700-ə yaxın növü yayılmışdır. Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 3 cinsi məlumdur.

Cins: *Athyrium* Roth – Qalxansız

İnduziumları ayrı-oraqşəkilli formadadır, çox nadir hallarda isə girdə olur, kənarları saçaqlıdır, bəzən induziyalar rudiment şəklində olur. Saplaqların əsası nalşəkilli şüalıdır.

Əsasən Yer kürəsinin mülayim iqlimli regionlarında yayılmış 180 növündən Azərbaycanda 2 növü yayılmışdır. L.İ.Prilipko [11, s. 113-118] A.A.Kolokovskinin Abxazianın hündürotluğu üçün göstərdiyi bir çox növlərin, o cümlədən *Athyrium alpestre*

(Hoppe) Rylands və *Athyrium filix-femina* Roth növlərinin Naxçıvan Muxtar Respublikası hündürotluğu üçün xarakterik olmadığını, hətta onların ərazidə qeyd edilmədiyini göstərir. 2012-ci ildə gedilmiş ekspedisiya zamanı cinsin *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz (*A. alpestre*) növü tərəfimizdən aşkar edilmiş, ərazi florası üçün yeni növ kim göstərilmişdir [6, s. 102-106].

Cinsin tərkibində ən çox növmüxtəlifliyi Asiyada (Çin, Yaponiya, Hindistan) mövcuddur. Amerika və Afrikada daha az növlərinə rast gəlinir, Avstraliyada isə cinsin heç bir növünə rast gəlinmir. Xromosomlarının sayı 40, 41-dir. $X = 40, 41$.

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz – **Sərilənyarpaq qalxansız.**

Vayiləri uzunsov, lələkvarı bölümlüdür, uc hissəsi adətən dairəvi formalıdır, kökümsövu düz, saplağı pərdəciklərlə örtülür. Soruslar qanadların sonuna doğru yerləşir, damarların uc tərəfində oturaqdır. İnduziumları rudiment halındadır və ya heç yoxdur. Perisporlar ekzosporların arxasındadır, bəzi növlərində az büküşlüdür. 60-100 sm-dək hündürlüyündə olan yüksək dağ, subalp və alp qurşağı bitkisi. Sporları iyul-avqust aylarında yetkinləşir.

Alp və subalp ərazilərdə, bəzən isə sıx meşə zolaqlarının üst tərəfində, 3000 m-dək d.s.h., sıx şəkildə təmiz cəngəlliklər əmələ gətirir.

Avroasiya coğrafi areal tipinə aid mezofit bitkidir. $2n = 80$.

Ümumi yayılma zonaları: Orta Avropa, Skandinaviya, Qafqaz, Ural, Sibir, şimal-şərqi və cənub-qərbi Asiya, şimali Amerika, Qrenlandiya və İslandiyada yayılmışdır.

Azərbaycanda yayılma zonaları: Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazilərində yayılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma zonaları: 2012-ci ildə Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsinin Sərxanbiçən ərazisindən toplanılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yeni növdür (N 39°54'19.7"; EO 45°78'00.6"; H = 2138 m) [5, s. 90-93].

Cins: *Hymenocystis* C.A.Mey. (= *Woodsia* R.Br., p.p.) – **Himenosistis, Vudsiya.**

Monotip cinsdir. Qafqazın endemik bitkisi. Fəsilə daxilində Şərqi Asiya mənsəli digər monotip cinslə (*Protowoodsia Ching*) flороgenetik əlaqəyə malikdir.

Hələ 1831-ci ildə Qafqaz florasının görkəmli tədqiqatçısı K.A.Meyer Vudsiya cinsi üzrə ona məlum olan növləri təhlil edərkən Qafqazın Böyük Qafqaz ərazisindən, əsasən subalp və alp qurşağı bitkilik qruplaşmalarından (2700 m d.s.h.), ən çox əhəngli dağ süxurlarından toplanan nüsxələrin bir sıra morfoloji əlamətləri ilə digər vudsiya növlərindən kəskin fərqləndiyini müəyyən etmiş və həmin növü xüsusi bir cins statusuna – *Hymenocystis* yüksəltmişdir. Sonralar “Флора СССР” (Фомин, 1934), “Флора Кавказа” və o cümlədən “Флора Азербайджана” (Гроссгейм 1939; Исаев и др., 1950) əsərlərində bu cins və ona aid olan növ *Woodsia* cinsinin tərkibində verilmişdir [10, s. 5-43; 12, s. 16-100].

Sonralar A.M.Əsgərov (Аскеров, 1986, 2001) Qafqaz florası qıjıkimilərini monografik tədqiq edərkən *Woodsia* cinsi növlərini makromorfoloji, anatomik, palinoloji və flороgenetik üsullarla tədqiq etmiş və *Hymenocystis* cinsini bərpa etmişdir.

Hymenocystis fragilis (Trev.) A. Asker. [= *Woodsia fragilis* (Trev.) Moore] – **Kövrək himenosistis.**

Bu növ 04 iyul 2012-ci il tarixdə Şahbuz rayonuna gedilən ekspedisiya zamanı Batabat meşəsinin Keçəldağ istiqamətindəki ərazidən toplanılmışdır. Növ Naxçıvan Muxtar Respublikası florası üçün yenidir.

Vayiləri ensiz neştəşəkilli, ikiqatlələkvarı, yumşaqdır. Seqmentləri neştəşəkilli, outraq, növbəli, yetkinləşən zaman son dərəcə daralır. Qanadcıqlar uzunsov, əsası daral-

miş, bölünmüş-dişciklidir, üzəri vəzciklərlə örtülmüşdür. Saplaqları qısa, uzunsov-neştərşəkilli, pulcuqludur, əsası birşüalıdır. Sorusları damarların kənarında oturaqdır, induziumları nazik, ağımtıl-boz rənglidir.

Aşkar edilmiş kövrək heminosistis növü *Woodsia* cinsi növlərindən induziumun kisəşəkilli olması, yarpağın gövdəyə birləşmə yerlərində şaxələnmələrə malik olmaması ilə seçilir. *Woodsia* növlərində – örtük sapşəkilli hissələrə bölünmüş olur, yarpaq isə “buğumludur”. Bundan başqa, kövrək heminosistisin anatomik quruluşu, sporun, protalın forması ilə də asanlıqla seçilir [8, s. 52-55]. Bu növ həqiqi Qafqaz (euqafqaz) coğrafi areal tipinə aid olub, Qafqazda və o cümlədən Azərbaycanda yalnız Böyük Qafqaz regionunda məlum olmuşdur [1, s. 49; 2, s. 14-18; 9, s. 97-107; 10, s. 5-43] (Акерров, 2001). Onun Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindən aşkar edilən tapıntısı Cənubi Qafqazda yeganə yayılma sahəsidir. Bu tapıntı Qafqazın filogenezi üçün çox əhəmiyyətli və Naxçıvan Muxtar Respublikasının “Qırmızı kitabının” yeni nəşrinə daxil edilə bilər.

Ümumi yayılma zonaları: Gürcüstan, Şimali Qafqaz, Böyük Qafqaz

Azərbaycanda yayılma zonaları: Zaqatala, Şahdağ və Naxçıvan Muxtar Respublikası.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma zonaları: 04 iyul 2012-ci il tarixdə Şahbuz rayonuna gedilən ekspedisiya zamanı Batabat meşəsinin Keçəldağ istiqamətindəki ərazidən toplanılmışdır.

Cins: *Cystopteris* Bernh – **Qovuqluca.**

Sorusları girdə formalı, şaxələnməmiş damarların üzərində yerləşir, nazik zarlı pərdəciklə örtülmüş, yumurtaşəkillidir. Induziumların kənarları kəsilməmiş-dişciklidir, sorusların əsasına birləşmişdir, saplaqların əsası oval formalı şüalıdır.

Yer kürəsində əsasən orta dağlıq ərazilərdə yayılan, 15 növdən ibarət kiçik cinsdir. Adətən kiçik formalı bitkidir, daşlı qayalı ərazilərdə rast gəlinir. Keçmiş SSRİ-də 6, Qafqazda 5, Azərbaycanda və o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında bir növü yayılmışdır. Xromosomlarının sayı 42-dir. $X = 42$.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. – **Kövrək qovuqluca.**

Kökümsovu qısa, qalındır, qismən üfüdür. Nazik saplaqlı vayilər dəstələrlə kökümsovdan kənarda yerləşir, vayi lövhələri qısa saplaqcıqlıdır. Vayilər növbəli düzlüzlü, uzunsov-neştərşəkilli, ikiqat və ya seyrək üçqat-lələkvarı bölünmüşdür. Birinci növbə seqmentləri qismən bir-birindən aralı yerləşir, uzunsovdur. İkinci növbə seqmentləri yumurtaşəkilli, bölümlü və ya ayrı-ayrı yerləşir. Soruslar damarların hər tərəfində dairəvi, bircərgəli yerləşir [3, s. 59-65]. Sporlar tikanlı perisporlarla örtülüb, iyul-avqust aylarında yetkinləşir, sporangi halqaları tünd-qonur rənglidir.

Kosmopolit coğrafi areal tipinə malik, kölgəsevən, litofil, mezofit bitkidir. Tetraploiddir, $2n = 168$.

Subtropik qurşaqlardakı meşələrin aşağı hissəsində, d.s.h. 3000 m-dək olan kölgəli qaya çatlarında, müxtəlifmənşəli dağ süxurlarında rast gəlinir.

Ümumi yayılma zonaları: Skandinaviya, Avropa, Qərbi və Şərqi Sibir, Orta Asiya, Uzaq Şərq, Qafqazda yayılmışdır.

Azərbaycanda yayılma zonaları: Demək olar ki, Azərbaycanın bütün ərazilərində yayılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma zonaları: Culfa rayonunun Ərəfsə kəndi yaxınlığındakı Xəzinədən və Paradaş ərazisindən, Kola meşəsindən, Berdik və İlanlı dağ ətrafından, Ordubad rayonunun Kilit kəndi yaxınlığından, Şahbuz rayonunun Batabat zonasında Zorbulaq qayalıqlarından və Kükü kəndi ərazilərindən toplanılmışdır [(N

39°54'39.9"; EO 45°80'47.9"; H = 2261 m), (N 38°87'48.4"; EO 46°10'69.6"; H = 1111 m), (N 39°18'39.1"; EO 45°75'63.7"; H = 1786 m)] [7, s. 50-53].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan qijılar dağlıq, qayalıq ərazilərdə bitməklə yanaşı, meşə və çay kənarlarında da rast gəlinir. Ərazidə bitən 6 fəsilə 12 cinsə daxil olan 16 növ qijı müxtəlif bitkilərlə qruplaşaraq özünəməxsus fitosenozlar formalaşdırır [4, s. 158-163]. Muxtar Respublikada *Woodsiaceae* – Vudsiyakimilər fəsiləsinin *Athyrium* Roth – Qalxansız cinsinə *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz – Sərilənyarpaq qalxansız, *Hymenocystis* C.A.Mey. (= *Woodsia* R.Br., p.p.) – Himenosistis cinsinə *Hymenocystis fragilis* (Trev.) A.Asker. [= *Woodsia fragilis* (Trev.) Moore] – Kövrək himenosistis, *Cystopteris* Bernh. – Qovuqluca cinsinə isə *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. – Kövrək qovuqluca növü daxildir.

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz. – **Sərilənyarpaq qalxansız** növü alp və subalp ərazilərdə, bəzən isə sıx meşə zolaqlarının üst tərəfində, 3000 m-dək d.s.h., sıx şəkildə təmiz cəngəlliklər əmələ gətirir. Meşə bitkilik tipinə daxil olan bu növ Şahbuz rayonunun Biçənək meşəsinin Sərxanbiçən ərazisindən toplanılmışdır. Bitdiyi yer meşədə nisbətən qayalıqlı, torflu və rütubətli bir yer olub, Şərq palıdı – *Quercus macranthera* Fisch. et C.A.Mey., *Acer campestre* L. – Çöl ağcaqayını, *Crataegus monogyna* Jacq. – Biryuvalı yemişan, *Sorbus aucuparia* L. – Adi quşarmudu, Qafqaz ərəbotu – *Arabis caucasica* Schlecht., Keçətük qanqal – *Cirsium tomentosum* C.A.Mey., Gövdəsiz yurinella – *Jurinella subacaulis* (Fisch. et C.A.Mey.) İljin, *Lallemantia iberica* (Bieb.) Fisch. et C.A.Mey. – Gürcü lalemantiyası, *Ajuga genevensis* L. – Cenevrə dirçəyi, *Geranium sylvaticum* L. – Meşə ətirşahı, *Draba nemorosa* L. – Meşəlik yastıqotu, *Solenanthus circinnatus* Ledeb. – Qıvrım boruçiçək, *Lathyrus pratensis* L. – Çəmən güllücəsi, *Ranunculus napellifolius* DC. – Acı qaymaqçiçək, *Pyrethrum kotschyi* – Koçi birəotu, *Elytrigia heidemaniae* Tzvel. – Heydeman ayrığı, *Aegilops cylindrica* Host – Silindrvarı buğdayiot, *Bromus scoparius* L. – Süpürgəvarı tonqalotu və s. növlərlə birlikdə bitir.

Hymenocystis fragilis (Trev.) A.Asker. [= *Woodsia fragilis* (Trev.) Moore] – **Kövrək himenosistis** növü subalp və alp zonalarında (2700 d.s.h.), qayalıq ərazilərdə rast gəlinir. Şahbuz rayonunun Batabat meşəsinin Keçəldağ istiqamətindəki ərazidən toplanılmışdır. Növ Şərq palıdı – *Quercus macranthera* Fisch. Et C.A.Mey. və Avropa gərməşovu – *Euonymus europaea* L. ağaclarının yanındakı iri daşların altında *Rhinanthus vernalis* (N.Zing.) Schischk. – Yaz çinqilotu, *Alchemilla amicta* Juz. – Bükülmüş şaxduran, *Achillea millefolium* L. – Adi boymadərən, *Hypericum scabrum* L. – Kələkötür dazı, *Lathyrus pratensis* L. – Çəmən güllücəsi, *Trifolium caucasicum* Tausch – Qafqaz yoncası, *Onobrychis bungei* Boiss. – Bunge xaşası (esparseti), *Melilotus albus* Medik. – Adi xəşənbül, *Lotus corniculatus* L. – Buynuzlu qurdotu, *Astragalus glycyphylloides* DC. – Şirinyarpaqvarı gəvən (paxladələ) və bəzi taxıl növləri ilə birlikdə bitir [6, s. 102-106].

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. – **Kövrək qovuqluca** növü subtropik qurşaqlardakı meşələrin aşağı hissəsində, 3000 m-dək d.s.h. olan kölgəli qaya çatlarında, müxtəlif mənşəli dağ süxurlarında rast gəlinir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Culfa rayonunun Ərəfsə kəndi yaxınlığındakı Xəzinədərə və Paradaş ərazisindən, Kola meşəsindən, Berdik və İlanlı dağ ətrafından, Ordubad rayonunun Kilit kəndi yaxınlığından, Şahbuz rayonunun Batabat zonasında Zorbulaq qayalıqlarından və Kükü kəndi ərazilərindən toplanılmışdır. Göründüyü kimi demək olar ki, əsasən bütün meşə-kolluq ərazilərə yaxın qayalıqlarda yayılmışdır. Bu növ də qaya çatlarında və ya altında təmiz fitosenozla malik olurlar, lakin onu əhatə edən qruplaşmada Qızıllı gəvən – *Astragalus aureus*, Ho-

hanasker tıs-tısı – *Acantholimon hohenackeri*, Qatlı solmazçiçək – *Helichrysum plicatum* DC., Hündür qantəpər – *Cephalaria procera* Fisch. et Ave-Lall., Enliyarpaq təkəsaqqalı – *Scorzenera latifolia* (Fisch. et C.A.Mey.) DC., Kiçik qaraqaytaran – *Thalictrum minus* L., Ağımtil yonca – *Trifolium canescens* Willd., Zərif lərgə – *Vicia elegans* Guss., Qaf-qaz xırdaləçəyi – *Erigeron caucasicus* Stev., Ruprext qoyunqulağı – *Silene ruprechtii* Schischk., Kirəmitvarı cinotu – *Minuartia imbricata* (Bieb.) Woronow, Yonqarlı yastıq-otu – *Draba siliquosa* Bieb., *Rumex acetosa* L., Gürcü sığırqözü – *Anthemis iberica* Bieb., Buş pişiknanəsi – *Nepeta buschii* Sosn. et Manden., Hündür turşməzə – *Oxyria digyna* (L.) Hill, Balzami birəotu – *Pyrethrum balsamita* (L.) Willd., Steven zəngçiçəyi – *Campanula stevenii* Bieb., Sıx çətiryarpaq – *Asperula glomerata* (Bieb.) Griseb., Alp asteri – *Aster alpinus* L., Pont daşdələni – *Saxifraga pontica* Albov, Ardıcyarpaq daş-dələn – *Saxifraga juniperifolia* Adams, Nazik dovşankələmi – *Sedum tenellum* Bieb., Qafqaz qaymaqçiçəyi – *Ranunculus caucasicus* Bieb., Şərq qərənfil – *Dianthus orientalis* Adams və s., kollardan isə Tamkənaryarpaq dovşanalması – *Cotoneaster integerrimus*, Pallas murdarçası – *Rhamnus pallasii* Fisch., Boylu acılıq – *Ephedra procera* Fisch. et C.A.Mey., *Juniperus*, *Crataegus* və *Rosa* cinsinin növlərinə də rast gəlinir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, 2011, 202 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri (Azərbaycan florasının konspekti). I c., Bakı: Elm, 2005, 247 s.
3. Novruzov V. Fitosenologiyanın əsasları (Geobotanika). Bakı: Elm, 2010, 308 s.
4. Novruzova E.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan Qijilərin əhəmiyyətli növləri və onlardan istifadə // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, № 2, s. 158-163.
5. Talıbov T.H., Novruzova E.S. Naxçıvan Muxtar Respublikası florası – *Polypodiophyta*. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 152 s.
6. Talıbov T.H., Novruzova E.S., Əsgərov A.M. Naxçıvan MR florasında qijilərin yeni taksonları // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri seriyası, 2014, 69 c., № 2, s. 102-106.
7. Talıbov T.H., Novruzova E.S. Qijilər şöbəsinə daxil olan bitkilərin sistematik icmalı və tədrisi metodikası (Naxçıvan Muxtar Respublikasının materialları əsasında). Naxçıvan: Əcəmi, 2016, 84 s.
8. Аскеров А.М. Гименоцистит – эндемичный род флоры Кавказа // Изв. АН. Аз. ССР. Серия биологических наук, Баку, 1986, № 3, с. 52-55.
9. Аскеров А.М. Папоротники Кавказа. Баку: ЭЛМ, 2001, 244 с.
10. Гроссгейм А.А. Папоротники / Флора Кавказа. Т. I, изд. 2, Баку: Изд-во Аз. фил. АН СССР, 1939, с. 5-43.
11. Прилипко Л.И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. Баку: Изд. АзФАН, 1939, 198 с.
12. Фомин А.В. Класс *Filicales* / Флора СССР. Т. I, Москва-Ленинград, 1934, с. 16-100.

Энзала Новрузова

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ
РЕСПУБЛИКЕ И ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ
СЕМЕЙСТВА *WOODSIACEAE* – ВУДСИЕВЫЕ**

В статье отмечены распространение и фитоценологические особенности растений, входящих в состав семейства *Woodsiaceae* во флоре Нахчыванской Автономной Республики. На территории распространены 3 вида [*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Hymenocystis fragilis* (Trev.) A.Asker., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.], относящиеся к 3 родам [*Athyrium* Roth, *Hymenocystis* C.A.Mey., *Cystopteris* Bernh.] семейства. 2 рода [*Athyrium* Roth, *Hymenocystis* C.A.Mey. (= *Woodsia* R.Br., p.p.)] семейства *Woodsiaceae*, входящие во флору автономной республики, и относящиеся к ним 2 вида [*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Hymenocystis fragilis* (Trev.) A.Asker.] являются новыми для флоры данной территории. В статье также указаны фитоценологические особенности видов и родов семейства и образованные ими растительные группировки.

Ключевые слова: Нахчыванская Автономная Республика, *Woodsiaceae*, семейство, род, вид, фитоценоз, *Athyrium distentifolium*, *Hymenocystis fragilis*, *Cystopteris fragilis*.

Enzala Novruzova

**DISTRIBUTION IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND
PHYTOCENOLOGICAL FEATURES OF SPECIES ENTERING THE
WOODSIACEAE FAMILY**

The paper provides information about distribution and phytocenological features of *Woodsiaceae* family plants in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. 3 species [*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Hymenocystis fragilis* (Trev.) A.Asker., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.] of 3 genus [*Athyrium* Roth, *Hymenocystis* C.A.Mey., *Cystopteris* Bernh.] are distributed in the area. 2 genus [*Athyrium* Roth, *Hymenocystis* C.A.Mey. (= *Woodsia* R.Br., p.p.)] of the *Woodsiaceae* family and belonging to them 2 species [*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Hymenocystis fragilis* (Trev.) A.Asker.] are new for the flora of this territory. Also phytocenological features of the family's species and genera and plant groups formed by them have been specified.

Key words: Nakhchivan Autonomous Republic, *Woodsiaceae*, family, genus, species, phytocenoze, *Athyrium distentifolium*, *Hymenocystis fragilis*, *Cystopteris fragilis*.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ƏFRUZ NƏSİROVA
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: anasirli@inbox.ru

BADIMCANKİMİLƏR (*SOLANACEAE* ADANS.) FƏSİLƏSİNİN TƏDQIQI TARİXİ VƏ SİSTEMATİK TƏRKİBİ

Məqalə Solanaceae Adans. fəsiləsinin tədqiqinə dair ədəbiyyat məlumatlarından və fəsilənin son sistematik tərkibindən bəhs olunur. Beləliklə, aparılan ədəbiyyat araşdırmalarından məlum olmuşdur ki, Solanaceae Adans. fəsiləsinin dünyada 90-a qədər cinsi vardır ki, buraya 3000-ə qədər növ daxildir. Aparılan tədqiqatlar zamanı aşkarlanmışdır ki, Badımcankimilər fəsiləsi Qafqazda 13 cinsə daxil olan 37 növ, Azərbaycanda 10 cinsdə təmsil olunan 25 növ, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 8 cinsə aid olan 20 növlə təmsil olunur. Fəsiləyə daxil olan bitkilərdən 6 növü (Capsicum annum L., Datura stramonium L., Hyoscyamus niger L., Nicotiana tabacum L., Solanum dulcamara L., Solanum tuberosum L.) qiymətli dərman bitkisi olmaqla müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur. Fəsilə nümayəndələrindən Physalis alkekengi L. növü isə məhdud ərazidə yayıldığından NT (Near Threatened) statusu ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir.

Açar sözlər: qaragilə, Solanum, fəsilə, cins, növ, çiçək, tac, kasacıq.

Badımcankimilər fəsiləsi bir qayda olaraq təbiətdə asan fərqlənən, kifayət qədər xarakterik fəsilədir. Fəsiləyə 90-a qədər cins daxildir ki, bu da 3000-ə qədər (təxminən 40 cins endemikdir) növü əhatə edir. *Solanaceae* Adans. fəsiləsinə daxil olan bitkilər Yer kürəsində Arktika və Antarktidadan başqa, əsasən tropik, subtropik ərazilərdə (Mərkəzi və Cənubi Amerika) geniş yayılmışlar. Bəzi növləri mülayim zonalarda yayılmışdır. İqtisadi baxımdan çox mühüm olan böyük fəsilədir. Badımcankimilər, adətən alkaloidli bitkilərdir və ona görə bunların bir sıra növləri zəhərlidir. Zəhərli olmalarına baxmayaraq, fəsilənin bu nümayəndələrindən alınan dərmanlar bir çox xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunur. Bununla yanaşı, fəsilənin təsərrüfat, tərəvəz, texniki, bəzək bitkisi kimi yabani və becərilən növləri çoxluq təşkil edirlər. Bəzən fəsiləni iki yarımfəsiləyə: primitiv əlamətli *Nolanoideae* və nisbətən inkişaf etmiş, çoxsaylı cins və növlərə malik *Solanoideae* bölürlər. Bu yarımfəsilələr müstəqil fəsilələr hesab olunur [1, s. 221-224].

Yumurtalıqında yuvaların sayı və toxumunda rüşeymin formasına görə fəsiləni 5 tribaya bölürlər. Ümumiyyətlə, meyvələrinin quruluşuna görə bunları meyvələri qutucuq və meyvələri giləmeyvə olanlar qruplarına ayırmaq olar. Meyvələri qutucuq olanlara misal olaraq dəlibəng, bat-bat, tütün, petuniya, meyvələri giləmeyvə olanlara isə quşüzümü, xanımotu, pomidor, kartof, istiot misal ola bilər.

Qafqazda fəsilənin 13 cinsə aid 37 növünün yayıldığı göstərilir [*Physalis* L. (4), *Nicandra* Adans (1), *Lycium* L. (3), *Salpichroa* Miers. (1), *Atropa* L. (1), *Capsicum* L. (1), *Lycopersicon* Mill. (1), *Solanum* L. (13), *Datura* L. (2), *Nicotiana* L. (2), *Scopolia* Jacq. (1), *Hyoscyamus* L. (5), *Physochlaina* G. Don. (2)] [7, s. 437-450].

Bu fəsilənin Azərbaycanda 10 cinsdə təmsil olunmuş 25-ə qədər növünə, o cümlə-

dən 5 cinsə və 11 növə becərilən şəkildə təsadüf olunur. Badımcankimilərin Azərbaycanda yayılan və becərilən səciyyəvi nümayəndələrindən pomidor, badımcan, kartof, dəlibəng, istiot, tütün və s. göstərilə bilər. Azərbaycan florasında yabani növləri çox azdır. Fəsilənin Azərbaycanda yabani yayılan növlərinə kölgəli meşələrdə, çayların kənarında, alaq bitkisi kimi əkinlərdə, bağ və bostanlarda, demək olar ki, hər yerdə təsadüf olunur. Orta qurşaqla isə alaq otlarını çıxarmaqla, yalnız bir növ geniş yayılmışdır. Bu da qaragilə (*Solanum* L.) cinsindən olan yumurtavari və ya neştəşəkilli (bəzən yarpaqlar üçlü olur) yarpaqlara, çox budaqlanan gövdəyə malik yarımkol İran qaragiləsidir (*Solanum persicum*). Bu bitkinin çiçəkləri kartof bitkisinin çiçəklərinə oxşar açıq-bənövşəyi rəngdədir, yaxşı bal verən bitkidir. Yayın sonunda cəzbedici qırmızı rəngdə olub, kürəyə oxşar giləmeyvələri əmələ gəlir [1, s. 221-229; 8, s. 388-415].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının taksonomik spektri adlı tədqiqat əsərində Solanaceae Adans. fəsiləsinin 8 cinsə aid olan 19 növünün olduğu göstərilmişdir [4, s. 182-183]. Son dövrlər ərazidə aparılan ekspedisiyalar zamanı Naxçıvan MR florası üçün yeni olan bir sıra bitki növləri aşkar edilmişdir ki, onlardan biri də mənsubiyyəti tam dəqiqləşdirilmiş *Solanum sisymbriifolium* Lam. – şüvərənyarpaq qaragilə bitkisidir [3, s. 122-125]. Şüvərənyarpaq qaragilə növü 20-25 oktyabr 2010-cu il tarixdə Naxçıvan MR-in Kəngərli rayonunun Qıvrıq qəsəbəsi ətrafında ekspedisiya zamanı üzərində çiçəkləri, tam yaşıl və tamamilə yetişmiş alaqırmızı rəngli giləmeyvələri ilə birlikdə toplanılmışdır. Növün Naxçıvan MR florası üçün yeni olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Beləliklə, aparılan ədəbiyyat araşdırmaları və floristik tədqiqatlara əsasən müəyyənləşdirilmişdir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan *Solanaceae* Adans. – Badımcankimilər fəsiləsi 8 cinsə daxil olan 20 növlə təmsil olunur [4, s. 182-183; 9, s. 939-941]. Fəsilənin taksonomik tərkibi aşağıda verilmişdir:

SUPERORDO: SOLANANAE

Ordo: Solanales

Fam.: *Solanaceae* Adans. – Badımcankimilər

1. Genus: *Caspicum* L. – Bibər (İstiot)
- 1(1) *C. annum* L. – Birillik bibər
2. Genus: *Datura* L. – Dəlibəng
- 2(1) *D. inoxia* Mill. – Hind dəlibəng
- 3(2) *D. stramonium* L. – Adi d.
3. Genus: *Hyoscyamus* L. – Bat-bat
- 4(1) *H. niger* L. – Qara bat-bat
- 5(2) *H. pusillus* L. – Kiçik b.
- 6(3) *H. reticulatus* L. – Torlu b.
4. Genus: *Lycium* L. – İtüzümü
- 7(1) *L. barbarum* L. – Berberi itüzümü
- 8(2) *L. ruthenicum* Murr. – Rus i.
- 9(3) *L. depressum* Stocks (*L. turcomanicum* Turcz. ex Miers) – Sıx i.
5. Genus: *Lycopersicon* Hill. – Pomidor
- 10(1) *L. esculentum* Mill. – Adi pomidor
6. Genus: *Nicotiana* L. – Tütün
- 11(1) *N. tabacum* L. – Həqiqi tütün
- 12(2) *N. alata* Link et Otto (*N. affinis* Moore) – iyli t.
7. Genus: *Physalis* L. – Yergiləsi
- 13(1) *Ph. alkekengi* L. – Adi yergiləsi
8. Genus: *Solanum* L. – Qaragilə

- 14(1) *S. dulcamara* L. – Acı-şirin qaragilə
- 15(2) *S. tuberosum* L. – Kartof
- 16(3) *S. villosum* Mill. (*S. luteum* Mill.) – Tükcüklü q.
- 17(4) *S. melongena* L. – Badımcan q.
- 18(5) *S. nigrum* L. – Qara q.
- 19(6) *S. persicum* Willd. – İran q.
- 20(7) *S. sisymbriifolium* Lam. – Şüvərenyarpaq q.

Bir çox növləri qiymətli dərman, qida və tərəvəz bitkiləridir. Ən əhəmiyyətli cinsləri: bibər (*Capsicum* L.), bat-bat (*Hyoscyamus* L.), pomidor (*Lycopersicon* Hill.), yer-giləsi (*Physalis* L.) və qaragilədir (*Solanum* L.). Fəsiləyə daxil olan bitkilərdən 6 növü qiymətli dərman bitkiləri olmaqla, müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunurlar (*Capsicum annum* L., *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Nicotiana tabacum* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum tuberosum* L.) [6, s. 361-375]. Fəsiləyə daxil olan *Physalis alkekengi* L. növü məhdud ərazidə yayıldığından və tək-tək bitdiyindən NT (Near Threatened) statusu ilə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir [5, s. 608-609].

Solanaceae Adans – **Badımcankimilər** fəsiləsinin nümayəndələri həyatı formaları-na görə birillik, çoxillik ot, liana, nadir hallarda isə kol (məsələn, it üzümü – *Lycium* növləri) bitkilərdir. Tropik qurşaqla, xüsusən, Amerikada yayılmış bəzi növləri ağac bitkiləridir. Yarpaqları yarpaqaltılıqsız olub, adətən növbəli düzülür, bəzən (xüsusən, çiçək daşıyan budaqlarda) qarşılıqlı yerləşir və bu halda ikişər yarpaqları müxtəlif böyüklükdə olur. Yarpaqları tam kənarlı, paycıqlı və ya bölünmüş, bəzən isə mürəkkəb lələkvarı olur. Çiçəkləri qıvrım çiçək qrupuna toplanmışdır, çiçək qrupunda əsas oxun ucunda yerləşən çiçək əvvəl açılır və çiçəklərin açılması çiçək qrupunda ucdan aşağıya doğru davam edir. Çiçəkləri adətən ikicinsli, aktinomorf olub, ancaq bəzi növlərin (məsələn, bat-bat *Hyoscyamus niger* növünün) çiçəyi zəif dərəcədə ziqomorfdur. Çiçək üzvləri çiçək yatağında 4 dairə üzrə yerləşirlər. Çiçəklər simoz çiçək qruplarında və ya monoxaziyalarda toplanmışdır. Bəzən isə tək-tək olurlar. Çiçəkyanlığı və androsey əksərən 5 üzvlüdür. Kasacıq 5 paylı olub, əksərən tökülmür və meyvənin yanında qalır. Tacı 5 paylı olub, əlvandır, bitişik ləçəklidir, çiçək tozlandıqdan sonra tökülür. Erkəkcəyinin sayı 5 ədəd olub, tacın borucuğuna bitişikdir və onun payları ilə növbələnir. Tozluqlar iri olub, adətən çiçəyin mərkəzinə yaxınlaşırlar, bəzən isə bunlar eyni olurlar. Dışıcik iki meyvə yarpağının bitişməsindən əmələ gəlmişdir. Yumurtalığın qaidəsində çox vaxt nektarlıq daşıyan beşbölümlü löhvəcik olur. Yumurtalıq üstüdür, adətən ikiyuvalıdır və ya yalançı arakəsmələrlə bölünərək 3-5 yuvalıdır, bəzən biryuvalıdır. Onlar çiçəyin mərkəzi oxuna görə çəpinə yerləşməklə, 2 (3-5) yuvalıdır. Yumurtalıq bir intequmentli olub, yuvalarında yumurtacıqlarının sayı isə çoxdur. Bunlar yumurtalığın arakəsmələrindən və ya (əgər yumurtalıq beş yuvalıdırsa) mərkəzi küncələrindən yaranmış qalın plasentalardan inkişaf edirlər. Yumurtalığın qaidəsində çox vaxt nektarlıq daşıyan beşbölümlü löhvəcik olur. Sütuncuğu birdir, ağızcığı yumru və ya ikibölümlüdür. Çiçəyin formulu $\text{♀} \text{♂} K_5 C_5 A_5 G_{(2)}$. Adətən həşəratla tozlanan bitkilərdir. Meyvələri qutucuqdur və ya çoxtoxumlu giləmeyvədir. Toxumlar endospermlidir və adətən, toxum qabığı ilə örtülmüşdür. Rüşeym əyilmiş və ya düz vəziyyətdə olur. Bunlar üçün yarpağın saplağı ilə çiçək oxlarının bitişməsi çox xarakterikdir. Bu bitkilərin tərkibində alkaloidlərin olması xarakterik əlamətdir [2, s. 321-328].

Solanum L. – **Qaragilə**. Fəsilədə ən geniş cinsdir, 2000-ə qədər növü əhatə edir, tropik və mülayim iqlimli ölkələrdə, xüsusən Amerikada geniş yayılmışdır. Qafqazda cinsin 13 növünə (onlardan 2-si mədəni şəkildə becərilir) rast gəlinir. Azərbaycanda

цинсін 8 нөвү қейд олунур ки, онлардан да 2-и бечәриләндир. Нәхчіван MR-дә исә 7 нөвүн олдуғу мүәййәнләшдирилмишдир. İlk дәфә тәсвири Лондондан верилмишдир [5, s. 608].

Qaragilә cinsinin nümayəndələri çox müxtəlifdir. Bunlar bütövkənarlı və ya kəskin bölünmüş yarpaqlara malik ot, kol, yarımkol və ağac bitkiləridir. Bəzi növlərdə çiçəklərin rəngi sarı olur. Qaragilә cinsinin bir sıra növləri tikanlı bitkilər, bəzi növləri isə alağ bitkiləridir. Yabanı növlər çiy halda yeyilir, onlardan müxtəlif ərzaq məhsullarının hazırlanmasında istifadə olunur. Cinsin becərilən növlərindən kartof və badımcan qeyd oluna bilər. Yabanı növlərdən Kizeri qaragiləsi Azərbaycan (Lənkəran ətrafı) təsvir olunmuşdur. Dimdikli qaragilә növünün respublikada arealı məhduddur, bu növ Qarabağdan bir neçə dəfə yığılıb. Süvəryanarpaq qaragilә növü də Abşeron və Lənkəran rayonlarında kiçik areal tuturlar. Cinsin daha geniş yayılan və polimorf növləri *Solanum persicum* və *Solanum nigrum* növləridir.

Bir çox sistemlərdə Badımcankimilər primitiv fəsilə olan Keçiqulağıkimilər fəsiləsi ilə eyni sırada baxılır. Həqiqətən də Badımcankimilər arasında zəif dərəcədə ziqomorfluq əlamətinin olması və erkəkciklərinin sayının azalması bunu təsdiq edir. Ancaq Badımcankimilər fəsiləsi çəpinə yerləşmiş meyvə yarpaqlarına və bikollateral dəstələrinə görə Keçiqulağıkimilər və başqa fəsilələrdən fərqlənilir. Göstərilən bu axırıncı əlamətə görə Badımcankimilər Sarmaşıqkimilər fəsiləsinə daha yaxındır [2, s. 328].

ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. II c., Bakı: Elm, 2006, 284 s.
2. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 429 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., Qasimov H.Z. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında Şüvəryanarpaq qaragilә (*Solanum sisymbriifolium* Lam.) növü // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Məruzələri, Bakı: Elm, 2011, № 1, c. 67, s. 122-125.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 349 s.
5. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (*Ali sporlu, çilpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər*). Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 678 s.
6. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
7. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. V, Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1967, 893 с.
8. Флора Азербайджана. Т. VII, Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1957, 646 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.

Афруз Насирова

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ (*SOLANACEAE* ADANS.)

Статья посвящена литературным данным об исследовании семейства *Solanaceae* Adans. и его конечному систематическому составу. В результате анализа литературных сведений, стало известно, что в мире насчитывается около 3000 видов и 90 родов семейства *Solanaceae* Adans. В ходе проведенных исследований

выявлено, что семейство пасленовых на Кавказе представлено 37 видами из 13 родов, в Азербайджане – 25 видами из 10 родов, а в Нахчыванской Автономной Республике – 20 видами из 8 родов. 6 видов семейства (*Capsicum annum* L., *Datura stromonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Nicotiana tabacum* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum tuberosum* L.), являясь ценными лекарственными растениями, широко применяются при различных заболеваниях. Из представителей семейства *Physalis alkekengi* L. из-за сокращенного ареала внесен в Красную книгу Нахчыванской Автономной Республики со статусом NT (Near Threatened).

Ключевые слова: паслен, *Solanum*, род, вид, цветок, венчик, чашечка.

Afruz Nasirova

RESEARCH HISTORY AND SYSTEMATIC COMPOSITION OF THE *SOLANACEAE* ADANS. FAMILY

The paper is devoted to the literature data on the study of the family *Solanaceae* Adans. and its final systematic composition. As a result of the analysis of literary information, it became known that there are about 3000 species and 90 genera of the family *Solanaceae* Adans. in the world. In the course of the studies it has been revealed that the family of *Solanaceae* in the Caucasus is represented by 37 species from 13 genera, in Azerbaijan – by 25 species from 10 genera, and in the Nakhchivan Autonomous Republic by 20 species from 8 genera. 6 species of the family (*Capsicum annum* L., *Datura stromonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Nicotiana tabacum* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum tuberosum* L.) are valuable medicinal plants and widely used in various diseases. Of the representatives of the family *Physalis alkekengi* L. because of the reduced range is included in the Red Book of the Nakhchivan Autonomous Republic with the status of NT (Near Threatened).

Key words: *nightshade*, *Solanum*, family, genus, species, flower, corolla, calyx.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

SURƏ RƏHİMOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: sura_rahimova@hotmail.com

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ
CAPPARACEAE JUSS. FƏSİLƏSİNƏ DAXİL OLAN CAPPARIS HERBACEA L.
NÖVÜNÜN ƏHƏMİYYƏTLİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılmış Capparis herbacea L. növünün bir sıra əhəmiyyətli xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, növün fitokimyəvi tərkibi olduqca zəngindir. Ətraflı ədəbiyyat araşdırılması nəticəsində aydın olmuşdur ki, bitki çox qədim zamanlardan insanlar tərəfindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur və çox mühüm müalicəvi əhəmiyyətə malikdir. Tədqiqat işində fitokimyəvi analiz üçün bitkinin meyvələrinin etanol-su ekstraktının xromatoqrafik və spektral analizi aparılmışdır. Nəticədə ekstraktın tərkibində kversetin, kversetin qlükozidi və bir sıra kükürlü qlükozid birləşmələri aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: *capparis, müalicəvi, fitokimyəvi tərkib, kversetin, xromatoqrafik.*

Bitkilər insan orqanizmi üçün çox faydalı olan birləşmələrin və o cümlədən təbii antioksidantların ən önəmli qaynağıdır. Buna görə də bitkilərin tərkibindəki əsas birləşmələrin öyrənilməsi və insan qidasında onların istifadə məsələsi dövrümüzdə mühüm əhəmiyyətə malik məsələlərdəndir. Qidalarda mövcud olan və insan orqanizmini zərərli sərbəst radikallardan qoruyan başlıca təbii antioksidantlar əsasən vitaminlər (askorbin turşusu, α-tokoferol: E-vitami), karotinoidlər, polifenollu birləşmələr və flavonoidlərdir. Bu birləşmələr əsasən müxtəlif tərəvəzlərdə, meyvələrdə, taxılarda və dərman bitkilərində bol miqdarda olurlar. Meyvə-tərəvəzin tərkibində insan orqanizmi üçün zəruri olan bir çox maddələr: şəkərlər, üzvi turşular, azotlu maddələr, yağlar, ətirli və boya maddələri, mineral duzlar, vitaminlər, fermentlər, qlükozidlər, fitonsidlər və pektin maddələri vardır. Meyvə-tərəvəzlər mineral maddələrin və vitaminlərin əsas mənbəyidir. Bu qidaların tərkibində olan nuklein turşuları, fitonsidlər və başqa bioloji aktiv maddələr insan qidasında böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Bitkilərdə olan vitaminlər insan orqanizminin müxtəlif xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırırlar [1, s. 15-16].

Müasir elmin aktual məsələlərindən biri də bioloji aktiv maddələrin yeni xammal mənbələrində müəyyən edilməsi, effektiv preparatlar və müalicəvi vasitələr yaratmaq məqsədi ilə onların kompleks emalı metodlarının işlənməsidir. Bununla əlaqədar olaraq, bioloji aktiv maddələrin bəzi nümayəndələri tibbi praktikada tətbiq olunurlar və çoxsaylı bitki növlərində xüsusilə diqqəti cəlb edirlər.

Muxtar Respublikanın zəngin bitki örtüyü içərisində önəmli yer tutan fəsilələrdən biri də *Capparaceae* Juss. fəsiləsidir. Araşdırılan çoxsaylı ədəbiyyat məlumatlarına və gedilən ekspedisiyalara əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında yekun olaraq *Capparaceae* Juss. fəsiləsinə 2 cins və 4 növ daxil olduğu müəyyənləşdirilmişdir [2, s. 8-9; 3, s. 110-111].

Capparaceae Juss. fəsiləsinə daxil olan *Capparis herbacea* L. – Otvarı kəvər növünün vətəni Türkiyə və Aralıq dənizi bölgələri hesab olunur. Əsasən isti və quraq iqlimlərin bitkisi olan bu növ dünyanın müxtəlif bölgələrində yetişən və qədim zamanlardan bəri müxtəlif məqsədlərlə insanlar tərəfindən istifadə edilən maraqlı bir bitkidir [4, s. 120-121].

Alman arxeoloqu Krügerin araşdırmalarına görə Otvarı kəvər bitkisi 7800 ildir ki tanınır. Aristotel və Hippokrat zamanlarında (e.ə. 384-322/e.ə 400) filosoflar əsərlərində *Capparis herbacea* L. bitkisindən bəhs etmiş, bitkinin özündə və tumurcuqlarında çox sirrli olduğunu göstərmişlər. Qədim Misirdə firon məzarlarında, İtaliyada isə Renesans dövründə kəvər bitkisi faydalı xüsusiyyətlərinə görə tanınmışdır [5, s. 200-201].

1500-cü illərdə tumurcuqlarının müxtəlif metodlarla istifadə olunduğu göstərilir. 1700-cü illərdə Fransada, XIX əsrdə isə İtaliya və İspaniyada bu bitkidən bir çox sahələrdə, kosmetik vasitələr və dərman hazırlanmasında istifadə olunması haqqında məlumatlara rast gəlinir. Ən qədim yetişdirici ölkənin İtaliya olduğu qeyd edilir [7, s. 602-603].

Kəvər çox qədimdən bəri tanınan və istifadə edilən bitkidir. Müqəddəs kitablarda və Dioskoridesin “Materia Medica” kitabında da rast gəlinmişdir. Aralıq dənizi bölgəsində bir neçə yüz il əvvəl yetişdirilməyə başlanan bu növ son 30 ildə İtaliya və İspaniyada önəmli təsərrüfat bitkisinə çevrilmişdir [9, s. 120-125]. Adını qədim yunan dilindən alan kəvər bitkisi antik dövrlərdə xüsusilə tibbi məqsədlərlə istifadəsi ilə tanınmışdır. Yunan mənbələrində müxtəlif elm adamlarının əsərlərində bu bitkidən müalicə və kosmetika məqsədilə və həmçinin Osmanlı imperatorluğu zamanında saray mətbəxində tez-tez istifadə edilmiş və mənbələrdə ilk dəfə II Bəyazid dövründə rast gəlinmişdir [6, s. 7324]. Övliya Çələbi 400 il əvvəl kəşf etdiyi bu bitkidən Səyahətnaməsində bəhs etmişdir. “Osmanlı xalqı qumlu torpaqda yetişən kəvər adlı bir bitkinin sirkəli turşusunu hazırlayır. Xəstəliklərə dəva olan, sağlamlıq və qüvvət verən bu bitkinin turşusu eyni zamanda ləzzətli və faydalı olması ilə də məşhurdur” [4, s. 124-125].

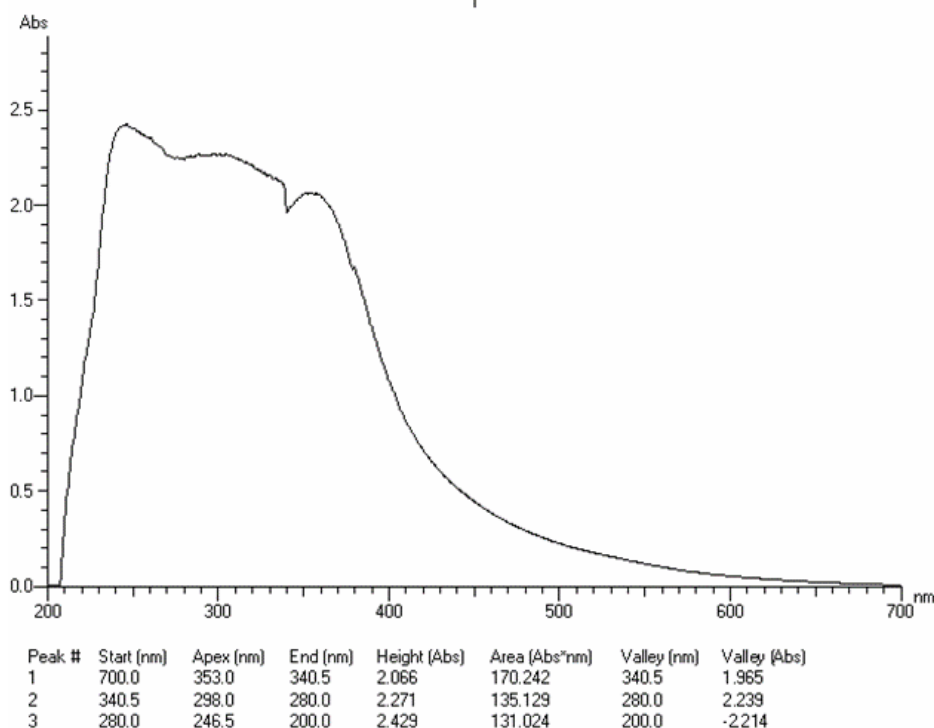
Xüsusilə heterozitlər (flavonoidlər, kükürlü qlükozidlər) bitkinin müalicəvi və aromatik xüsusiyyətlərini əmələ gətirən əsas birləşmələrdir. 1960-cı illərdə başlayan tədqiqatlar daha çox kükürlü qlükozidlər üzərində cəmlənmiş, sonra isə başda flavonoidlər olmaqla, digər birləşmələrlə davam etmişdir. Bütün bitkidə xüsusilə də çiçək tumurcuğunda olan əsas izotiosionat qlükozidi olan qlükokaparin toxumalar parçalanan zaman tioqlükozid D-qlükoza və sərbəst aroma verən metil izotiosianata ayrılır. Növün tumurcuqlarında müəyyən edilmiş digər kükürlü qlükozidlər radikal (R) qrupu allil, 3-metilsulfinilpropil və 2-metil-2-hidroksibutil olan sinigrin, qlükoiiberin və qlükokleomindir. *Capparis* L. cinsinin nümayəndələrinin torpaqüstü hissələrində, xüsusilə də yarpaq, tumurcuq və meyvələrdə alifatik kükürlü qlükozidlər üstünlük təşkil edirlər [9, s. 1274-1275]. Digər önəmli birləşmə qrupu flavonoid qlükozidləridir. Rutin və kversetin ramnoqlükozidin miqdarı təzə tumurcuqda 0.2-0.5%-dir. Həmçinin cinsin bütün orqanlarında əsasən stahidrin və izokodonokarpin olmaqla alkaloidlər tapılmışdır [8, s. 2315-2316]. Yarpaq, tumurcuq, meyvə və toxum lipidləri üzərindəki araşdırmalarda toxumların 30%-ə qədər yağ saxladığı, əsas yağ turşularının 57% olein, 21% palmitin, 11% linolein, təzə tumurcuqlarda isə yağ turşuları 31,9-32,4% palmitin, 4,1-4,9% stearin, 8,1-10,2% olein, 17,9-18,2% linol, və 35,0-37,5% linolein turşuları vardır. Həmçinin tumurcuqların təzə və duza qoyulmuş halda tərkibi öyrənilmiş, amin turşuların miqdarının azaldığı, mineral elementlərin tədricən azaldığı, yağ turşularının isə çox dəyişilmədiyi müşahidə edilmişdir [7, s. 605-606].

Təcrübi hissə. *Capparis herbacea* L. – Otvarı kəvər növünün meyvələri tədqiqat obyektii olaraq seçilmişdir. Bitki 2016-cı il tədqiqat ili ərzində Babək rayon Zeynəddin

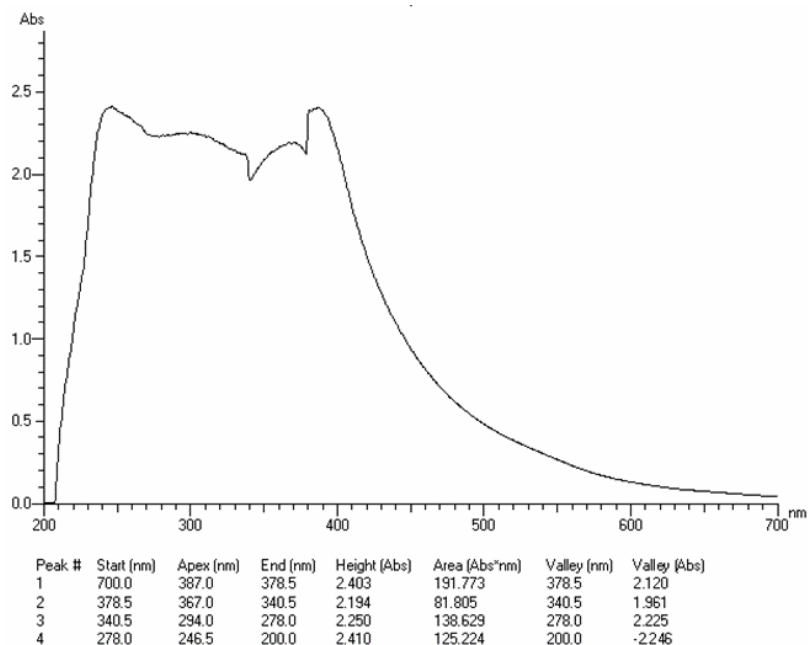
kəndinin ətraf ərazilərinə gedilən ekspedisiyalar zamanı toplanılmış, laboratoriya şəraitində analiz üçün hazırlanmışdır. Növün meyvələri müxtəlif həlledicilərlə, ilkin olaraq lipofil xassəli birləşmələri ayırmaq üçün heksanla sonra isə etanol, etanolun 80%-li su və etanol HCl 0,1%-li məhlulları ilə ekstraksiya edilmişdir. Ekstraktlar vakuum buxarlaşdırıcıda qatılaşıdırılmış və sonrakı tədqiqatlar üçün hazırlanmışdır. Bitki nümunələrindən alınmış ekstraktlarda flavonoidlərin varlığının vəsvi təyini onlar üçün daha xarakterik olan iki reaksiya: dəmir (III) xloridlə və sianidin reaksiyası vasitəsilə, ekstraktların spektrləri Hitachi U-2900 UV-VIS spektrofotometr, xromatoqrafik analizlər isə sütun 60108-712 HYPERSEP SI, 10G/75ml/10PKG və DC-fertigfolien ALUGRAM SİL G/UV254 incə təbəqə vasitəsilə aparılmışdır.

Capparis herbacea L. növünün meyvələrinin etanol + su ekstraktından fərdi maddələrin alınması sütun xromatoqrafiyası vasitəsilə həyata keçirildi. Xromatoqrafiya xloroform, xloroform-etanol qarışığı sonuncunun miqdarının artması ilə və etanolun 0,5%-li HCl məhlulu ilə aparıldı. 11 fraksiya yığıldı və fraksiyalar ayrılıqda vakuum buxarlaşdırıcıda qatılaşıdırıldı. Sonra hər bir fraksiya nazik təbəqə xromatoqrafiyası edildi. Xromatoqrafiya üçün bu sistemlərdən: n-butanol: sirkə turşusu: su (4:1:5), petroleyn efiri: aseton:xloroform 3:1:1 həcm nisbətində istifadə edildi və fraksiyaların UB spektrləri çəkildi.

Nəticələr və müzakirə. Tədqiqat nəticəsində alınan fraksiyaların nazik təbəqə xromatoqrafiyası aparılmış və R_f qiymətləri hesablanmışdır. 2, 3 və 4-cü fraksiyalarda kükürlü qlükozidlərdən hidroksibenzil 0,50, 3-butenil 0,46, 3-metil sulfinil propil 0,26 və flavonoidlərdən isə kversetin 0,96, kversetin qlükozid 0,43 R_f qiymətlərinə uyğun olaraq aşkar edilmişdir. Spektral analiz nəticələri şəkil 1 və 2-də öz əksini tapmışdır.



Şəkil 1. Etanol-su ekstraktından alınan 7-ci fraksiyanın spektri.



Şəkil 2. Etanol-su ekstraktından alınan 8-ci fraksiyanın spektri.

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ə.C.İ., Əliyev N.T. Meyvə və tərəvəzin əmtəəşünaslığı: Dərslik. Bakı, 2009, 437 s.
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasına daxil olan bəzi fəsilələrin yeni taksonomik icmalı // Naxçıvan Dövlət Universiteti Elmi əsərləri, 2014, № 4 (60), s. 7-18.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublika florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
4. Atilla A. Yeniden keşf edilən lezzet: Kapari (*Capparis* sp.) // Selçuk Üniversitesi, Konya, 1996, № 21 (2), s. 119-128.
5. Fatin A., Mustafa A. In Vitro Evaluation of *Capparis spinosa* against *Lumbricus terrestris* (Annelida) // PUJ, v. 5, № 2, 2012, p. 199-202.
6. Matthaus B., Ozcan M. Glucosinolates composition of young shoots and flower buds of capers (*Capparis* species) growing wild in Turkey // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2002, № 50, p. 7323-7325.
7. Moghaddasian B., Eradatmand A.D., Eghdami A. Caper the Mystique of the recent century // International Journal of Agriculture and Crop Sciences., 2012, № 4-10, p. 604-608.
8. Shalabia S.E., Abd El-Moaty H.I. Glucosinolates, Phenolic acids and Anthraquinones of *Isatis microcarpa* Boiss and *Pseuderucaria clavate* (Boiss&Reut.) family: *Cruciferae* / Journal of Applied Sciences Research, 2009, № 5 (12), p. 2315-2322.
9. Vincenza R., Marisa Z., Daniele G., Cettina C., Antonella V. Flavour profile of capers (*Capparis spinosa* L.) from the Eolian Archipelago by HS-SPME/GC-MS// Food Chemistry, 2007, № 101, p. 1272-1278.

Сура Рагимова

**ЗНАЧИМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА *CAPPARIS HERBACEA* L.,
РАСПРОСТРАНЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ВХОДЯЩЕГО В СЕМЕЙСТВО
CAPPARACEAE JUSS.**

В статье приведены сведения о некоторых полезных свойствах вида *Capparis herbacea* L., распространенного во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Установлено, что фитохимический состав вида весьма богат. В результате подробного просмотра литературных источников стало ясно, что растение с древнейших времен использовалось людьми в различных целях и обладает большим медицинским значением. В исследовательской работе для фитохимического анализа проведен хроматографический и спектральный анализ этанол-водного экстракта плодов растения. В результате в составе экстракта обнаружены кверцетин, глюкозид кверцетина и ряд серно-глюкозидных соединений.

Ключевые слова: *Capparis*, лечебное, фитохимический состав, кверцетин, хроматографический.

Sura Rahimova

**IMPORTANT CHARACTERISTICS OF THE *CAPPARIS HERBACEA* L.,
SPECIES WIDESPREAD IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC
TERRITORY AND INCLUDED IN THE *CAPPARACEAE* JUSS. FAMILY**

The paper contains information on some useful properties of the species *Capparis herbacea* L., common in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. It is ascertained that the phytochemical composition of the species is very rich. As a result of a detailed review of literary sources it became clear that the plant has been used by people for various purposes since ancient times and has great medical importance. Chromatographic and spectral analysis of the ethanol-water extract of the plant fruits was carried out in the research work for the phytochemical analysis. As a result, quercetin, quercetin glucoside and a number of sulfur-glucoside compounds were found in the extract.

Key words: *Capparis*, therapeutic, phytochemical composition, quercetin, chromatographic.

(Akademik Taryel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

HİLAL QASIMOV

Naxçıvan Dövlət Universiteti,

E-mail: hilal_1964@mail.ru

SƏBİNƏ AXUNDOVA

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti,

PEYMANƏ ZÜLFÜQAROVA

AMEA Botanika İnstitutu

KİÇİK QAFQAZ FLORASINDA *APIACEAE* LINDL. FƏSİLƏSİNƏ AİD BƏZİ FAYDALI BİTKİLƏRİN İSTİFADƏ İMKANLARI

Kərəvizkimilər (Apiaceae Lindl.) fəsiləsinin Heracleum trachyloma Fisch. & C.A.Mey., Pastinaca armena Fisch. & C.A.Mey. və Prangos ferulacea (L.) Lindl. növləri həm dərman, həm qida, həm də yem bitkisi kimi perspektivlidir. H. trachyloma növünün toxumlarından 1-1,9% efir yağı alınmışdır. Bu bitkidən və onun efir yağlarından tərəvəz marinadlarının konservləşdirilməsində və alkoqolsuz içkilər hazırlanmasında geniş istifadə etmək olar. H. trachyloma növünün bioloji ehtiyatı illik 2850 ton təşkil edir. Qida və dərman əhəmiyyətli növlərdən biri də P. armena növüdür. Meyvələrinin ədviyyəli qoxusu və zəif büzücü dadı vardır. Cavan zoğ və kökləri yeməlidir. Tərkibində 0,3-1,3% efir yağı vardır. Bitki heyvanlar üçün dəyərli yem bitkisidir. Növ Azərbaycan florasında az yayılması nəzərə alınaraq mədəni floraqa keçirilməsi və geniş istifadə edilməsi tövsiyə edilir. P. armena növünün illik tədarük ehtiyatı 1500 tona qədərdir. P. ferulacea növünə Kiçik Qafqaz florasında Gəncə-Qazax və Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq zonalarında rast gəlmək olar. Yetişməmiş meyvələrinin ədviyyəli qoxusu və acı dadı vardır. P. ferulacea ədviyyəli acı dada malik qida bitkisidir. Bitki həzm sistemini yaxşılaşdırır. Dağ-çəmən fitosenozlarında olduqca geniş yayılmışdır, bitkinin quru kütləsində 0,29-0,31% efir yağı vardır.

Açar sözlər: *Apiaceae Lindl., Heracleum trachyloma, Pasternaca armenica, Prangos ferulacea, yabanı tərəvəzlər, efir yağları, bitki ehtiyatı, introduksiya.*

Torpaq-iqlim şəraiti, eləcə də geomorfoloji və geoloji müxtəlifliyi səbəbindən yabanı ətirli-ədviyyəli bitkilərin sayı Azərbaycanın flora biomüxtəlifliyində digər faydalı bitkilərdən çoxdur. Azərbaycan zəngin biomüxtəlifliyi Qafqaz florasının aktiv növəmləşmə proseslərinə əsrlər boyu təkan vermişdir. Bu bir tərəfdən də faydalı, o cümlədən, ətirli-ədviyyəli bitkilərin genofondunun qorunub saxlanılmasına səbəb olmuşdur. Bu qrupdan olan yabanı bitkilərin kortəbii toplanılması, mal-qaranın otarılma qaydalarının pozulması, əlverişsiz ekoloji şərait bir çox ətirli-ədviyyəli və efiryağlı növlərin təbii ehtiyatlarının azalmasına gətirib çıxarmışdır [1, s. 5-8]. Mövcud dərman vasitələrinin defisitinin artması, yeni fitopreparatların (o cümlədən, ətirli-ədviyyəli) axtarışı, ədviyyəli və efiryağlı bitkilərdən, efir yağlarından və digər məhsullardan istifadə, onların xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində işlənilməsi – bütün bu səbəblərin hamısı bu qrup bitkilərin becərilməsinin daha geniş tədqiqini tələb edir [3, s. 33-34].

Ölkənin hər rayonu üçün torpaq-iqlim müxtəliflikləri ilə əlaqədar faydalı bitkilərin introduksiyasının və becərilməsinin aqrotexniki üsullarının bioloji əsasları işlənilib hazırlanılmalıdır [6, s. 87-91]. Bu növlər geniş sahələrdə müasir intensiv texnologiyaların tətbiqi nəticəsində olduğu kimi, kiçik fermer təsərrüfatlarında və həyətəyanı sahələrdə də

daha böyük praktiki nəticə verə bilər. Ətirli-ədviyyəli və efiryağlı bitkilərin Azərbaycanda introduksiyası zamanı onların müxtəlif xəstəliklərin profilaktikasında və müalicəsində istifadəsi mümkündür. Ona görə bu sahədə aparılan tədqiqatlar ölkə üçün olduqca aktual məsələdir.

Bütün bunlar nəzərə alınaraq Kərəvizkimilərin (*Apiaceae* Lindl.) bəzi yem, qida, ətirli-ədviyyəli növləri seçilmiş və müxtəlif istiqamətli tədqiqat işlərinin həyata keçirilməsi qarşıya qoyulmuşdur.

Tədqiqatlar 2014-2015-ci illərdə müxtəlif təbii floristik biotoplarda aparılmışdır. Tədqiqatların əhatə dairəsi dəniz səviyyəsindən 600 m-dən 2500 m-ədək hündürlükdə olmuşdur. Tədqiqat marşrut və stasionar metodlarla həyata keçirilmiş, 50-ə qədər herbəri materialları toplanılmışdır. Fenoloji müşahidələr T.A.Robatnova əsasən [11, s. 24-28] həyata keçirilmişdir. Tədqiqatlar zamanı bitkilərin ehtiyatı, sıxlığı, bitki qruplaşmalarında onların rolu və ümumiyyətlə bütün botaniki təsvirlər əldə edilmişdir. Bitkilərin ehtiyatı və sıxlığını öyrənmək üçün tədqiqat aparılan rayonlarda hər biri 25 m² olan sahələrdə bitkinin bolluğu və ehtiyatı hesablanmışdır [8, s. 36-38; 12]. Efir yağları hidrodistilyasiya metodu ilə alınmışdır [9, s. 326-329]. Efir yağlarının komponent tərkibi mass-spektrometriya vasitəsilə təyin olunmuşdur [10, s. 374].

Azərbaycan florasında *Apiaceae* – Kərəvizkimilər fəsiləsinin 181 növü yayılmışdır. Bunlardan 78-i ətirli-ədviyyəli bitkilərdir [2, s. 5-12]. Aparılan tədqiqatların davamı olaraq Azərbaycanda yabanı növlərin emalı üçün istifadə ediləcək və mədəni flora daxil ediləcək perspektivli nümayəndələr seçilmişdir: *Heracleum trachyloma* Fisch. & C.A.Mey., *Pastinaca armena* Fisch. & C.A.Mey. və *Prangos ferulacea* (L.) Lindl [7, s. 156-158].

Apiaceae fəsiləsinin ətirli-ədviyyəli növləri üzərində aparılan uzun illik tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycanda mədəni flora daxil edilə biləcək, eləcə də yabanı növlərin emalı üçün seleksiyada istifadə ediləcək perspektivli bitkiləri özündə birləşdirən Kiçik Qafqaz silsiləsinin iki botaniki-coğrafi rayonunda (Naxçıvan dağlığı və Gəncə-Qazax) tədqiqat aparılmışdır.

Heracleum L. cinsinin Azərbaycan florasında 13 növü məlumdur. Yerli növlərdən gələcək tədqiqatlar və mədəni flora daxil etmək üçün *H. Trachyloma* daha perspektivli hesab edilmişdir. Çünki *H. trachyloma* ətirli-ədviyyəli olması ilə yanaşı nəhəng yerüstü hissəyə malikdir. Bu bitki silos kimi heyvanlara verildikdə onlarda süd və ət məhsuldarlığını artırır [3, s. 45-56].

H. trachyloma yabanı halda subalp və alp zolaqların dağlıq delüvial daşlı torpaqlarda vadi və çay məcraları, yuxarı meşə zonasının dağ çayları boyunca, xüsusən Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunda və Kiçik Qafqazın Göygöl rayonu Murovdağın ətəklərində, Kürəkçay sahillərində (Azərbaycan sərhədində) rast gəlinir.

Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunda *H. trachyloma* üçün bioloji ehtiyat 2850 t, Göygöl rayonunda Murovdağın ətəklərində 514 t təşkil edir. Tədqiq olunan sahədə bitkinin illik tədarük ehtiyatı 620 s/ha və 420 s/ha təyin edilmişdir (2014-2015-ci illərdə). Bizə qədər oxşar nəticələr alınmışdır [13, s. 328]. Tədqiqat sahələrində *H. trachyloma* növünün efir yağı müxtəlif illərdə dinamikada öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Efir yağının tərkibində əsasən mürəkkəb efirlər (50-70%) və terpenlər (35-40%) vardır. Bitkinin tərkibindəki efir yağları antifunqal xassəyə malikdir, tibdə göbəkək əleyhinə preparat kimi istifadə etmək olar [5, s. 123-128].

H. trachyloma növünün cavan zoğları həm çiç halda yeyilir, həm də tərəvəz marinadları hazırlayarkən istifadə edilir. O, həmçinin duza qoyularaq qış ehtiyatı hazırlanır. *H. trachyloma* və ondan ayrılan efir yağları tərəvəz marinadlarının və alkoqolsuz içki-

lərin konservləşdirilməsində istifadə etmək olar. Bitkinin nəhəng yerüstü yaşıl kütləsi silos hazırlanmasında əlverişlidir. Geniş istifadəsi üçün mədəni florada becərilməsi tövsiyə edilir.

Cədvəl 1

***Heracleum trachyloma* növünün müxtəlif illərdə efir yağı**

Növün latın adı	Yayıldığı ərazi	İllər	Orqan	efir yağı (%)
<i>Heracleum trachyloma</i> Fisch. et Mey.	Naxçıvan MR-in Şahbuz rayonunda d.s. 1700-2500 m	2014	T	5,62 ± 0,286
		2015	T Ç	9,41 ± 0,561 2,91 ± 0,170
	Kiçik Qafqaz, Göygöl, Murovdağ ətlərində, d. s. 2200 m	2015	G	0,09 ± 0,005
			K	1,16 ± 0,015
			T	4,49 ± 0,270
			Ç	1,65 ± 0,087

***Pastinaca armena*.** Meyvələrinin ədviyyəli qoxusu və zəif büzücü dadı vardır. Cavan zoğ və kökləri yeməlidir. Ona aromatikliyi yarpaqlarındakı (0,3%), meyvə köklərində (1,3%) və toxumlarındakı (1,9%) efir yağları verir. Meyvəköklərində həmçinin vitaminlər – askorbin turşusu (C vitamini), B₁, B₂ və şəkər vardır.

Pastinaca armena növünün meyvəköklərindən kulinariyada və konservləşdirmə sənayesində, yarpaqlarından dermatologiyada dəmləmələrin hazırlanmasında, toxumlarından farmakologiyada istifadə edirlər [4, s. 181-182]. Meyvə kökləri şirintəhər dada və xoş ətrə malikdir. Kulinariyada *Pastinaca armena* şorba və ya dəmləmələrə, borşa qatılır, ət yeməklərində qarnir kimi istifadə edilir. O, nərə balığına və gül kələminə vurulan sousun komponentlərindən biridir. Bitkinin sulu ekstraktı antibakterial xassəyə malikdir. *Pastinaca armena* heyvanlar üçün dəyərli yem bitkisidir. Toxumlarla çoxalır. Yem və tərəvəzin növbəli əkinində *Pastinaca armena* növü tərəvəz bitkilərindən sonra əkilir. Əkindən əvvəlki işlənmə erkən yazda aparılır, kultivasiya və torpaq səthinin hamarlanması həyata keçirilir. Cücərməni sürətləndirmək üçün toxumları bəzən əkindən 2-3 sutka əvvəl isladılır. Cərgələrarası 45-55 sm, əkinin ikisıralı üsulunda sıralar arası 25 sm, bitki arası məsafə 6-8 sm olur. Toxumların əklmə dərinliyi 2-3 sm, əkin norması 6-7 kq/ha-dır. Əkinlərə qulluğa cərgələr arasının yumşaldılması, əlaq otları ilə mübarizə, seyrəltmə, suvarma, ziyanverici və xəstəliklərlə mübarizə daxildir. Əlaq otlarını məhv etmək üçün cücərmədən qabaq əlaqlama aparılır. Cücərtilər 4-5 yarpaq fazasında seyrəldirlər. Vegetasiya ərzində 3-4 dəfə cərgələr arasının kultivasiyası və sıralarda 2-3 dəfə seyrəltmə aparılır.

Pastinaca armena növü digər kökmeyvəliyədən soyuğa və şaxtaya davamlılığı ilə fərqlənir. Toxumlar 1-2 il cücərmə qabiliyyətini saxlayır. Cücərmə 5-6°C-də başlayır. Cücərtilər 15-20 günə əmələ gəlir və 3-5°C, yetkin bitki 7-8°C şaxtaya davam gətirir. Həyatının birinci ilində meyvəkök və kök rozeti, ikinci ilində – gövdə, çiçəkqrupu və toxumlar əmələ gəlir. *Pastinaca armena* növü bütün vegetasiya dövrü ərzində torpağı bərabər nəmləndirdikdə yüksək məhsul verir. Müxtəlif mexaniki tərkibdə olan torpaqda bitir. Əsasən gilli və qumlu yerlərdə, eləcə də bataqlıqlarda rast gəlinir. Azərbaycan florasında BQ, KQ və Naxçıvan MP ərazilərində yayılmışdır, təqribi hesablamalara görə ildə 1500 tona qədər bitki istismar etmək mümkündür.

***Prangos ferulacea* (L.) Lindl.** növünə Azərbaycan florasında Kiçik Qafqazda və Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağlıq zonalarında rast gəlmək olar. Yetişməmiş

meyvələrinin ədviyyəli qoxusu və acı dadı vardır. Dəmləməsi qəhvəyidir, ədviyyəli qoxuya və acı dada malikdir. Bitki həzm sistemini yaxşılaşdırır, buna görə də yeməkdən sonra xalq arasında rahatladıcı kimi 1-2 xörək qaşığı qəbul edilir.

Bizim tədqiqatlarımıza əsasən bitkinin quru kütləsində 0,17-0,31% efir yağı olması aydınlaşmışdır. Bitkinin hündürlüyü 100-120 sm-ə çatır və zoğları çox şaxələnməmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

***Prangos ferulacea* növünün müxtəlif illərdə efir yağı**

Növün latın adı	Yayıldığı ərazi	İllər	orqan	efir yağı (%)
<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	Naxçıvan dağlıq, aşağı dağlıqdan-subalp qurşağıadək 600-2500 m	2014	Ç	0,17±0,009
		2014	O	0,29±0,011
		2015	T	1,12±0,046
	Kiçik Qafqazın şimali şərqindən Göygöl rayonu orta və yüksək dağlıq əraziləri 1000-2000 m	2014	O	0,31±0,012
	Kiçik Qafqaz, Gədəbəy rayonu yüksək dağlıq 2000-2400 m	2015	T	1,05±0,044

Apardığımız müşahidələrimizin əsasında növün Azərbaycanın dağ-çəmən fitosenozlarında olduqca geniş yayıldığı müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqat zamanı təyin edilmiş perspektivli faydalı bitkilərdən *Heracleum trachyloma* və *Pastinaca armenica* növlərinin mədəni florada becərilməsini məsləhət görür. Gələcək tədqiqatlar və seleksiya prosesinə cəlb etmək üçün Kəpəz kimilər fəsiləsinin bir sıra növləri də maraqlıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. Bakı: Şərq-Qərb, 2013, 676 s.
2. İbadullayeva S.C. Azərbaycan florasının Kəpəz kimiləri. Bakı: Elm, 2004, 321 s.
3. İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. Efir yağları və aromaterapiya. Bakı: Elm, 2007, 115 s.
4. İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə. Dərman bitkiləri (Etnobotanika və Fitoterapiya) / Medicinal plants (Ethnobotany and Phytoterapy). Bakı: Təhsil-Elm, 2013, 331 s.
5. Qasimov H.Z., Əliyeva Ş.Q., Əhmədov S., Ələkbərov R.Ə., Əsgərova N.Ə., İbadullayeva S.C. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan ənənəvi dərman bitkiləri və onların istifadə yolları // AMEA Botanika İnstitutunun Elmi əsərləri, 2013, 33 c., s. 123-128.
6. Məmmədov T.S. Bakı şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan ağac-kol introdusentləri / "Biomüxtəliflik və bitkilərin introduksiyası" Beynəlxalq elmi konf. mater. II hissə, Bakı, 2009, s. 87-91.
7. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri (Ali sporlu, çıpaqtoxumlu və örtülütoxumlu bitkilər). Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 364 s.
8. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İbrahimov Ə.M., Ələkbərov R.Ə. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 432 s.
9. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения эфирного масла в эфирносах // Хим. фармац. промышленность, 1932, № 8-9, с. 326-329.
10. Пигулевский Г.В. Эфирные масла // ЖПХ, 1938, т. 11, вып. 2, с. 374.

11. Работнов Т.А. Опыт определения возраста у травянистых растений // Ботанический журнал, 1946, т. 31, № 5, с. 24-28.
12. Шретер А.И., Крылова И.А., Борисова А.Н. и др. Методика определения запасов лекарственных растений. М.: ВИЛР, 1986, 51 с.
13. İbadullayeva S. J. Vegetation characteristio of the types of *Heracleum* L. in the Republic of Azerbaijan / XVI International Botanical congress, Abstracts. USA, 1999, p. 328.

Гилал Касымов, Сабина Ахундова, Пеймана Зульфугарова

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ, ОТНОСЯЩИХСЯ К СЕМЕЙСТВУ СЕЛЬДЕРЕЙНЫХ (APIACEAE LINDL.) ВО ФЛОРЕ МАЛОГО КАВКАЗА

Виды семейства сельдерейных (*Apiaceae* Lindl.) *Heracleum trachyloma* Fisch. & C.A.Mey., *Pastinaca armena* Fisch. & C.A.Mey. və *Prangos ferulacea* (L.) перспективны как лекарственные, пищевые и кормовые растения. Из семян вида *H. Trachyloma* получено 1-1,9% эфирного масла. Само растение и его эфирное масло может широко использоваться в консервировании овощных маринадов и в приготовлении безалкогольных напитков. Биологический ежегодный запас вида *H. Trachyloma* составляет 2850 тонн. Одним из пищевых и лекарственных видов является *P. armena*. Плоды имеют пряный запах и слегка вяжущий вкус. Молодые побеги и корни съедобны. В составе содержится 0,3-1,3% эфирного масла. Для животных растение считается ценной кормовой культурой. Учитывая что, данный вид мало распространен во флоре Азербайджана, рекомендуется его введение в культуру и широкое использование. Ежегодная заготовка запасов составляет около 1500 т. Вид *P. ferulacea* встречается во флоре Малого Кавказа в горных зонах района Гянджа-Газах и Нахчыванской Автономной Республики. Незрелые плоды имеют пряный запах и горький вкус. *P. ferulacea* является пряным пищевым растением с горьким вкусом. Растение улучшает пищеварительную систему. Широко распространено в горно-луговых фитоценозах Малого Кавказа, в сухой массе растения содержится 0,29-0,31% эфирного масла.

Ключевые слова: *Apiaceae* Lindl., *Heracleum trachyloma*., *Pastinaca armena*, *Prangos ferulacea*, дикорастущие овощи, эфирные масла, биологический запас, интродукция.

Hilal Gasymov, Sabina Akhundova, Peymana Zulfugarova

USE CAPABILITIES OF CERTAIN WHOLESOME SPECIES OF THE APIACEAE FAMILY IN THE FLORA OF THE LESSER CAUCASUS

Species of the Umbelliferae family (*Apiaceae* Lendl.) *Heracleum trachyloma* Fisch. & C.A.Mey., *Pastinaca armena* Fisch. & C.A.Mey. və *Prangos ferulacea* (L.) are promising as medicinal, food and fodder plants. 1-1,9% of essential oil is obtained from the species *H. trachyloma* seeds. The plant itself and its essential oil is widely used in canning vegetables and marinades and in the preparation of soft drinks. The annual biological stock of the species *H. trachyloma* is 2850 tons. One of edible and medicinal species is *P. armena*. The fruits have a spicy aroma and slightly astringent taste. Young

shoots and roots are edible. It contains 0.3-1.3% of essential oil. The plant is considered a valuable forage crop for animals. Considering that this species is not very common in the flora of Azerbaijan, its introduction into the culture and broad use are recommended. Annual harvesting of stocks is around 1,500 tons. The species of *P. ferulacea* is found in the flora of the Lesser Caucasus in the mountainous areas of the Ganja-Gazakh region and Nakhchivan Autonomous Republic. Immature fruits have a spicy smell and a bitter taste. *P. ferulacea* is a spicy food plant with a bitter taste. The plant improves the digestive system. It is widespread in mountain-meadow plant communities of the Lesser Caucasus, the dry weight of this plant contains 0,29-0,31% of essential oil.

Key words: *Apiaceae* Lendl., *Heracleum trachyloma.*, *Pastinaca armena*, *Prangos ferulacea*, wild vegetables, essential oils, biological stock, introduction.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

NAMİQ QASIMOV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

KİÇİK QAFQAZIN ŞİMAL DAĞƏTƏYİ-DÜZƏN YARIMZONASINDA TORPAQLARIN QRANULOMETRİK TƏRKİBİNİN DİNAMİKASI

Torpağın münbitliyinə təsir edən əsas elementlərdən biri də qranulometrik tərkibidir. Torpağın qranulometrik tərkibi onun udma tutumuna, kipliyinə, qida maddələrini tutub saxlanmasına və su fiziki xassələrinə xeyli dərəcədə təsir göstərir. Əksər bitkilər qumsal və yüngül gillicəli torpaqları, bəziləri isə gilli torpaqları sevir. Ağır gilli torpaqlar çox vaxt məsaməsiz və kip olur. Bu da bitkinin su və qida rejiminə pis təsir göstərir.

Açar sözlər: torpaq, münbitlik, qranulometrik tərkib, fiziki xassələr.

Qranulometrik tərkib dedikdə torpağın bərk hissəsini təşkil edən müxtəlif ölçülü hissəciklərin miqdarı başa düşülür. Bu hissəciklər diametrlərinin böyüklüyünə görə müxtəlif qruplara və yaxud fraksiyalara bölünür. Diametri bir mm-dən böyük olan hissəciklər torpağın skeleti, kiçik olan hissəciklər isə onun narin hissəsi adlanır. 0,01 mm-dən böyük olan hissəciklərin hamısı “fiziki qum” adı ilə bir qrupda birləşdirilir. Diametri 0,01 mm-dən kiçik olan hissəciklər isə “fiziki gil” adlanır. Torpağın qranulometrik tərkibi fiziki gilin miqdarı ilə müəyyən edilir. Torpağın qranulometrik tərkibinə daxil olan fraksiyaların içərisində yapışqanlıq və gillilik yaradan lil (<0,001 mm) hissəciklərin miqdarı daha böyük əhəmiyyətə malik olur [1].

Tədqiqat obyekti olan Kiçik Qafqazın Şimal Dağətəyindəki düzən yarımzonası respublikanın qərb hissəsində yerləşib, cənubdan Ermənistan və qərbdən Gürcüstan dövlətləri ilə sərhədlənir. Qazax, Ağstafa, Tovuz, Gədəbəy, Şəmkir, Daşkəsən, Göygöl, Goranboy, Samux rayonlarının və eləcə də Gəncə, Naftalan və Dəliməmmədli şəhərlərinin inzibati ərazilərini özündə birləşdirir.

Torpaqların münbitlik göstəricilərinin öyrənilməsi işində qranulometrik tərkibin dinamikasının öyrənilməsi və nəzarətdə saxlanılması aşağıdakı proseslərlə əlaqədardır [2, 3].

1) qranulometrik tərkibdən torpağın istehsalat xassələri, daha doğrusu onun münbitliyi daha çox asılıdır;

2) qranulometrik tərkib torpağın fiziki xassələrini, xüsusilə su, hava və istilik saxlama xassələrini müəyyən edən başlıca amildir;

3) qranulometrik tərkib torpağın mineraloji tərkibindən, başlıca olaraq isə kimyəvi tərkibindən asılıdır.

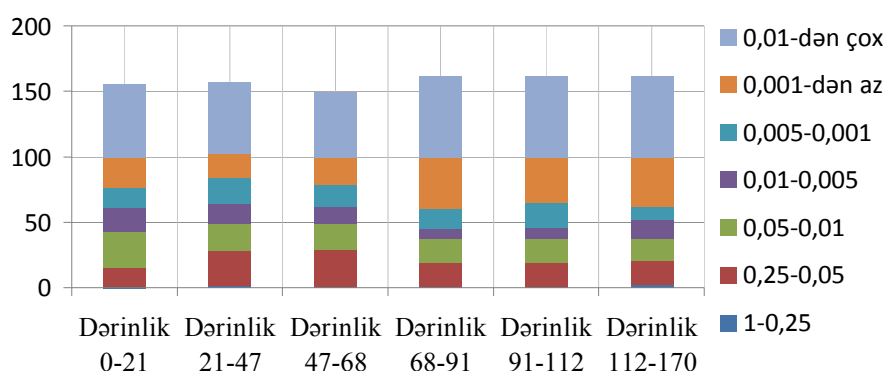
Bu nöqtəyi-nəzərdən tədqiq olunan torpaqlarda qranulometrik tərkibin dəyişilmə xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün 40-45 il əvvəlki dövrün fond məlumatları ilə (1963-cü illər) bizim apardığımız tədqiqatların nəticələri müqayisə edilmişdir. Cədvəl 1-də verilmiş suvarılan çəmən, boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların qranulometrik tərkibinin müqayisəsi belə bir fikir söyləməyə əsas verir ki, keçən müddət ərzində iri və orta

qum fraksiyasının miqdarının profil boyu dəyişilməsində olan fərq müxtəlif dərinliklər üzrə 0,11-1,5% intervalı arasında dəyişir. Ancaq baş verən keyfiyyət dəyişiklikləri torpağın ümumi profili boyu xırda qum (0,25-0,05 mm) fraksiyası ilə daha qabarıq ifadə olunur.

Cədvəl 1

Suvarılan çəmən-şabalıdı torpaqların granulometrik tərkibi

	Dərinlik, sm-lə	Hissəciklərin ölçüsü, mm-lə					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
		1963-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə					
1.	0-16	1,09	12,83	23,12	5,36	16,80	40,80
2.	16-31	2,57	8,79	22,96	28,88	2,80	34,0
3.	31-66	1,82	7,30	24,08	10,64	23,92	32,24
4.	66-85	1,60	7,84	25,68	19,28	16,32	29,28
5.	85-115	1,98	9,14	29,64	9,0	18,32	31,92
6.	115-175	3,50	9,62	33,64	6,88	18,64	28,72
2011-ci ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə							
1.	0-21	0,91	14,61	27,5	18,74	15,0	23,16
2.	21-47	1,50	27,31	20,50	15,17	20,01	18,87
3.	47-68	1,70	27,58	20,80	11,84	17,20	20,88
4.	68-91	1,50	18,18	18,08	7,84	15,0	39,40
5.	91-112	1,68	18,50	17,66	8,12	19,64	34,40
6.	112-170	2,70	18,34	16,46	14,90	9,60	38,0



Şəkil 1. 2011-ci ilin göstəriciləri üzrə suvarılan çəmən-şabalıdı torpaqların granulometrik tərkibinin dəyişmə diaqramı.

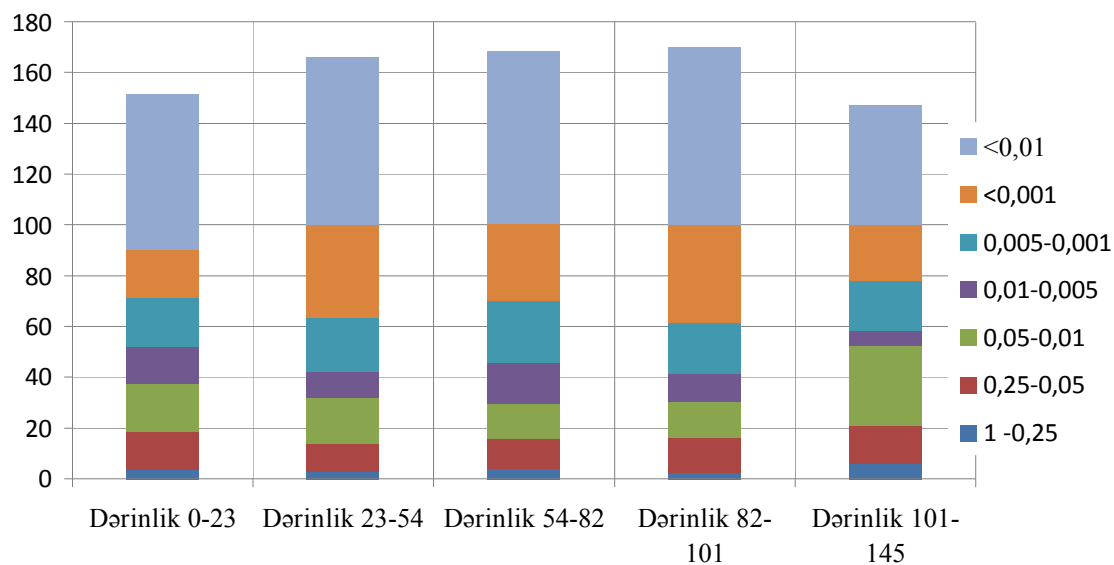
Qranulometrik tərkibin dinamikasını və diagenetik proseslərin intensivliyini lil fraksiyasının kəmiyyət dəyişmələrində daha aydın müşahidə etmək olur (cədvəl 1). Belə ki, keçən vaxt ərzində bu fraksiyanın miqdarının üst qatda (0÷16 sm-lik) 40,80%-dən 23,16%-ə qədər azalması müşahidə olunur. Bunu keçən dövr ərzində torpaqların intensiv becərilmə zamanı ardıcıl suvarmaların təsiri ilə izah etmək olar. Aşağı qatlarda (112÷170 sm) lil fraksiyasının miqdarının 28,72%-dən 38,0%-ə qədər artması yalnız becərmə və suvarma prosesinin nəticəsi kimi qiymətləndirilməlidir [4].

Diagenetik proseslər və antropogen təsirlər nəticəsində qranulometrik tərkibin dəyişilmə xüsusiyyətləri suvarılan tünd-şabalıdı torpaqların tərkibində də aydın müşahidə olunur (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Suvarılan tünd-şabalıdı torpaqların qranulometrik tərkibi

Dərinlik, sm-lə	Hissəciklərin ölçüsü, mm-lə						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
1963-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə							
0-25	5,47	17,17	18,08	7,92	19,68	31,68	59,28
25-50	4,66	16,78	1,88	4,40	26,16	31,12	61,68
50-80	5,09	26,59	9,52	1,84	25,44	31,52	58,80
80-105	9,14	22,70	17,44	2,88	17,60	30,24	50,72
2011-ci ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə							
0-23	3,70	15,18	19,00	14,28	19,4	28,8	61,04
23-54	3,05	10,79	18,5	10,3	20,80	36,56	66,24
54-82	4,18	11,9	14,0	15,8	24,62	30,0	68,0
82-101	2,80	13,60	14,36	10,84	20,0	38,4	70,24
101-145	6,29	14,90	31,42	6,0	19,84	21,52	47,36
105-150	11,97	32,51	18,08	9,12	8,96	19,36	37,44



Şəkil 2. 2011-ci ilin göstəriciləri üzrə suvarılan tünd-şabalıdı torpaqların qranulometrik tərkibinin dəyişmə diaqramı.

Cədvəl 2-də verilən məlumatların müqayisəli təhlili göstərir ki, tünd-şabalıdı torpaqların iri və orta qum fraksiyasında baş verən kəmiyyət dəyişiklikləri çəmən-şabalıdı torpaqlara nisbətən daha aydın müşahidə olunur.

Belə ki, keçən dövr ərzində torpağın bütün profili boyu həmin fraksiyanın miqdarının azalması (1,9-5,3%) baş vermişdir. Bu da proseslərin təsiri ilə torpaqda baş verən parçalanmalar ilə izah olunur. Həmin torpaqların üst qatında bu prosesin çəmən-şabalıdı torpaqlara nisbətən intensiv baş verməsini, çəmən-şabalıdı torpaqlardakı çim qatının ləng gedən aşınma xüsusiyyətləri ilə izah etmək olar.

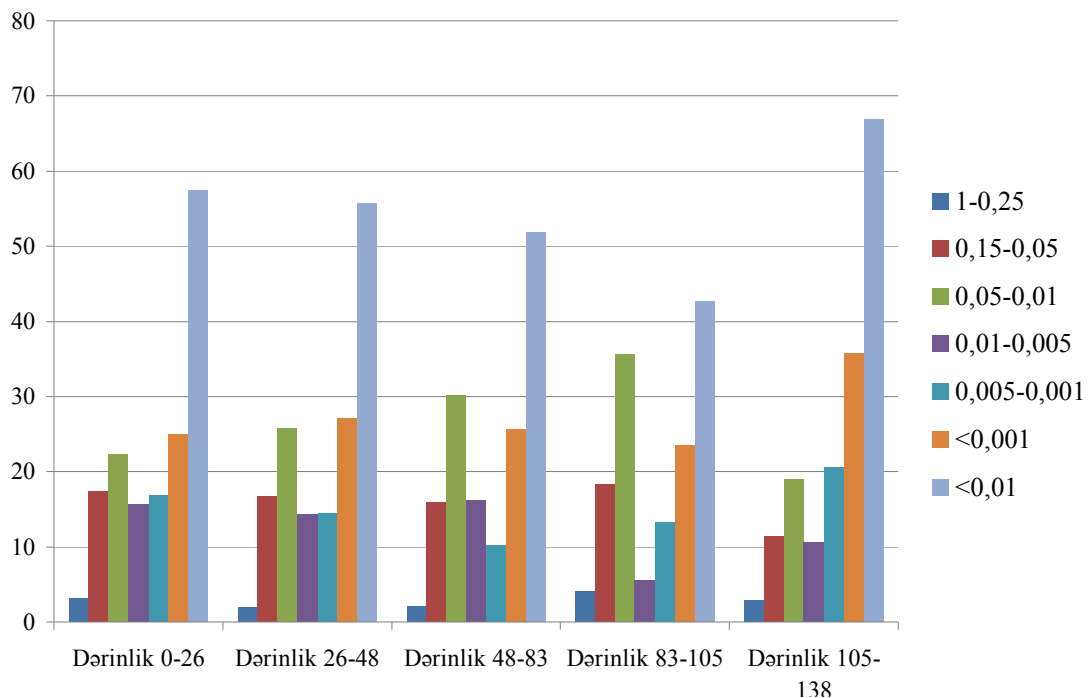
Mövcud təsirlər nəticəsində xırdalanma və narinləşmə prosesinin bu torpaqlarda daha intensiv baş verməsi xırda qum fraksiyasının kəmiyyət çevrilmələrində daha qabarıq əks olunur (cədvəl 2). Bu fraksiyanın miqdarı profil boyu 16,78%-dən 32,51% təşkil etdiyi halda (1963), keçən dövr ərzində onun qatlar üzrə dəyişmə intervalı 11,9÷15,8% arasında olmuşdur. Ən yüksək miqdarına (15,18%) isə profilin üst qatında

təsədüf edilir. İri toz fraksiyasının (0,05-0,01 mm) kəmiyyətə dəyişməsinin üst qatlarda 0,9-1,6% arasında olmasına baxmayaraq, onun miqdarı ən aşağı qatda (101-150 sm) 18,08-31,42%-ə qədər dəyişmişdir. Həmin qatda kipliyin artmasına da bu göstəricilər səbəb olmuşdur. Eyni qanunauyğunluğu orta toz fraksiyasının (0,05-0,01 mm) miqdarını əks etdirən nəticələrdə də müşahidə etmək mümkündür (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Suvarılan şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqların qranulometrik tərkibi

S. №	Dərinli, sm-lə	Hissəciklərin ölçüsü, mm-lə						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
1963-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə								
1.	0-27	4,85	21,79	15,04	9,92	20,16	28,24	58,16
2.	27-45	3,27	47,43	11,28	8,48	14,96	14,48	57,96
3.	45-75	2,98	23,42	15,94	11,12	25,12	21,92	58,12
4.	75-95	7,04	15,68	12,64	18,56	24,00	22,08	64,56
5.	95-125	3,96	17,16	17,76	18,16	16,08	26,28	61,08
2011-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə								
1.	0-26	3,05	17,39	22,36	15,6	16,84	25,0	57,44
2.	26-48	1,86	16,70	25,80	14,28	14,36	27,1	55,74
3.	48-83	2,04	15,96	30,20	16,20	10,1	25,59	51,8
4.	83-105	4,01	18,23	35,60	5,52	13,20	23,44	42,6
5.	105-138	2,77	11,31	19,04	10,56	20,56	35,76	66,88



Şəkil 3. 2011-ci ilin göstəriciləri üzrə suvarılan şabalıdı torpaqların qranulometrik tərkibinin dəyişmə diaqramı.

2007-ci ilin məlumatlarına görə tədqiq olunan torpaqların üst qatında (0-23 sm) bu fraksiyanın miqdarı artıq olsa da (19,0%), profil boyu aşağı qatlarda artma müşahidə olunur. Qum və iri toz fraksiyaları ilə müqayisədə bu fraksiyanın bölünüb dağılması-nın yüksək olması torpaqda plastiklik və əlaqəlilik əlamətlərini gücləndirməklə davamlı strukturun yaranmasına səbəb olur. Digər tərəfdən isə bu torpaqlarda kipləşməyə meyil

artdığına görə becərmələr zamanı ağır texnikanın (K-700 və s.) tətbiqi və gedişlərin sayının çox olması qeyri-pozitiv nəticələrə səbəb ola bilər.

Tünd-şabalıdı torpaqlarda narın toz fraksiyasının (0,005-0,001 mm) miqdarının dəyişməsi həm qatlar, həm də profil boyu sabit qalmışdır. 1963 və 2011-ci ilin məlumatlarına görə isə həmin göstəricilər 17,60-24,62% arasında dəyişir (cədvəl 3). Bu torpaqlarda əsasən mineral tərkibli, xüsusilə də gil minerallarının və üzvi maddələrin miqdarının digər fraksiyalara nisbətən daha yüksək olması müşahidə olunur. Bu intensiv və nizamsız becərmələr nəticəsində torpaqların strukturunun pozulmasını göstərir. Nəticədə isə torpaqda, kipləşmə, pis su keçirmə, yapışqanlıqın artması və s. əkinçilik üçün əks yönlü neqativ xassələrin təsiri artır. Torpaqlarda lil fraksiyasının (<0,001 mm) illər və profil boyu müqayisəsi onu göstərir ki, ötən dövr ərzində lil miqdarının artması yalnız əkin altındakı (23-54 sm) və 82-101 sm-lik qatlarda baş vermişdir. Əkin qatında və digər qatlarda baş verən dəyişmələr cüzi miqdarda olmuşdur. Qranulometrik tərkibin dinamikası ilə əlaqədar müəyyən qanunauyğunluqları digər yarım tip ərazi torpaqlarında da müşahidə etmək mümkündür. Ancaq bu torpaqların qranulometrik tərkibində lil və fiziki gil fraksiyalarında olan əsaslı fərqlər onların genetik xüsusiyyətləri ilə bağlıdır.

Cədvəl 3-də verilən məlumatların təhlili göstərir ki, iri və qum fraksiyasında baş verən kəmiyyət dəyişiklikləri suvarılan şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlarda tünd-şabalıdı torpaqlara nisbətən zəif ifadə olunur və həmin dəyişikliklərin üzə çıxması çəmən-şabalıdı torpaqların üst qatındakı qanunauyğunluğa daha yaxındır. Bunu tünd-şabalıdı torpaqların üst hissəsində çim qatının mövcudluğu ilə izah edildikdə, suvarılan şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlarda olan bu xüsusiyyətləri həmin torpaqların əsasən üzüm bağları altında olması və üst qatının nisbətən az mexaniki təsirlərə məruz qalması ilə izah etmək olar. Ancaq xırda qum fraksiyasının dinamikasında olan kəmiyyət dəyişikliyi daha çox nəzərə çarpandır. Belə ki, 1963-cü ilin məlumatlarına görə bu torpaqlarda xırda qum fraksiyasının miqdarı bütün profil boyu 15,68-47,43% arasında dəyişirsə, 2011-ci ilin nəticələrinə görə onun dəyişilmə amplitudası 11,31-17,39% arasındadır. Deməli, keçən vaxt ərzində həmin fraksiyada nəzərə çarpacaq dispersləşmə baş vermişdir (cədvəl 4).

Kəmiyyət dəyişmələri iri toz fraksiyasının torpaq profilində bütün qatlar üzrə daha qabarıq əks olunur və baş verən təsirlər nəticəsində bu fraksiyanın narınlaşması intensiv getmişdir. Bu qanuna uyğunluq ona və narın toz fraksiyalarının dinamikası üçün də analoji xarakter daşıyır. Keçən dövr ərzində üst qatlarda lil fraksiyasının qismən azalması baş vermişdir (28,24-25,0%). Aşağı qatlarda (105-138 sm-lik) lil hissəciklərinin miqdarının 35,76%-ə qədər artması müşahidə olunur ki, bunu da suvarma sularının təsiri ilə baş verən yerdəyişmə prosesinin nəticəsi kimi qəbul etmək olar. Cədvəl 4-də verilmiş məlumatların müqayisəli təhlili göstərir ki, tədqiq olunan torpaqların heç birinin üst qatında baş verən tərkib dəyişiklikləri açıq-şabalıdı torpaqlarda olduğu qədər qabarıq baş vermir. Alınan nəticələrdən məlum olur ki, ötən vaxt ərzində iri və orta qum fraksiyası çox intensiv dispersləşmə prosesinə məruz qalmış və torpağın profili boyu onun miqdarı yarıbayarı azalmışdır.

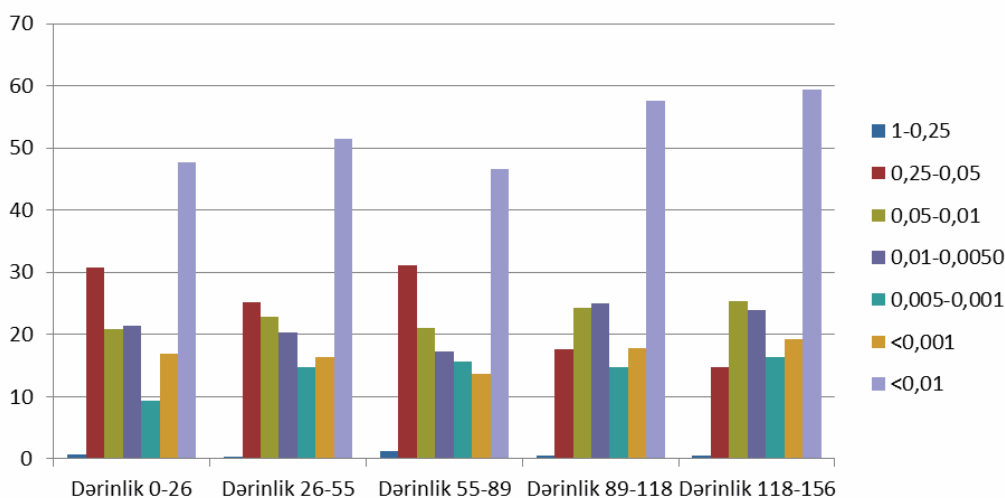
1963-cü ilin nəticələrinə görə iri və orta qum fraksiyasının miqdarı torpaq profilində 1,23-16,48% arasında dəyişməsinə baxmayaraq, 2011-ci ilin nəticələrinə görə bu göstərici 0,26-1,27% intervalında dəyişir. Bu fraksiyada baş verən toplanma prosesi, xırda qum fraksiyasının dəyişilməsinə əsaslı təsir göstərmişdir. Yəni cədvəl 4-də verilən məlumatlardan göründüyü kimi keçən dövr ərzində xırda qum fraksiyasının miqdarı ən üst qatda (0-26 sm) 24,75%-30,72%-ə qədər, ən aşağı qatda isə (96-156 sm) 36,88-14,66%-ə qədər dəyişmişdir. İri toz fraksiyasının üst qatlarında nisbətən az dəyişikliyə (1,4-7,36%) məruz qalması müşahidə olunur. İri toz fraksiyasına nisbətən orta toz frak-

siyasında baş verən kəmiyyət dəyişmələri daha yüksəkdir (5,48-17,48%). Nəmin toz fraksiyasında daha intensiv baş verən parçalanma isə lil fraksiyasının miqdarının profili üzrə artmasına səbəb olub. Həmin müddət ərzində profil üzrə lil fraksiyasının miqdarını 12,8-dən 1,68%-ə qədər azalmışdır. 1963-cü ilin məlumatlarına görə profil üzrə lil hissəciklərinin yayılması 8,96-18,80% arasında dəyişirsə də, 2011-ci ilin nəticələrinə görə həmin hissəciklərin miqdarı 13,72-19,16% arasında dəyişib. Torpaq profilinin bütün qatlarında lil hissəciklərinin miqdarı artmaqla yanaşı, ən aşağı qatda (118-156 sm) onun miqdarının yüksək olması suvarma suları hesabına yerdəyişmə prosesinin təsiri ilə əmələ gəlir.

Cədvəl 4

Suvarılan açıq-şabalıdı torpaqların granulometrik tərkibi

S. №	Dərinlik, sm-lə	Hissəciklərin ölçüsü, mm-lə						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
		1963-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə						
1.	0-26	2,05	24,75	28,24			13,92	22,08
2.	26-51	3,08	17,88	24,32			14,32	22,40
3.	51-76	1,23	23,49	27,44			11,76	17,28
4.	76-96	3,20	25,04	36,64			8,48	20,64
5.	96-128	16,48	36,88	24,88			6,40	12,64
2011-cü ildə hissəciklərin miqdarı, %-lə								
1.	0-26	0,72	30,72	20,88	21,48	9,28	16,92	47,68
2.	26-55	0,26	25,26	22,92	20,40	14,73	16,44	51,56
3.	55-89	1,27	31,05	21,12	17,24	15,60	13,72	46,56
4.	89-118	0,48	17,64	24,20	25,04	14,80	17,84	57,68
5.	118-156	0,56	14,66	25,40	23,88	16,40	19,16	59,44



Şəkil 4. 2011-ci ilin göstəriciləri üzrə suvarılan açıq-şabalıdı torpaqların granulometrik tərkibinin dəyişmə diaqramı.

Nəticə

Yuxarıda qeyd olunanlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, 40 ildən artıq bir dövrü əhatə edən vaxt ərzində tədqiq olunan torpaqların granulometrik tərkibində baş verən kəmiyyət dəyişiklikləri özündə aşağıdakı cəhətləri daha qabarıq əks etdirir:

– diagenetik proseslər və güclü antropogen təsirlər nəticəsində torpaq profilinin 1m-lik dərinliyində iri və xırda qum fraksiyalarının intensiv parçalanmaya məruz qalması nəticəsində torpaqlarda “gilləşmə” prosesi daha aydın əks olunur;

- torpaqların intensiv becərilməsi və suvarma suları hesabına bütün torpaqların profilində lil hissəciklərinin yerdəyişməsi intensiv baş verir;
- torpaqların qranulometrik tərkibində baş verən əsaslı kəmiyyət dəyişmələri həmin layların su, hava, istilik və fiziki-kimyəvi xassələrinə təsir üçün əsaslı zəmini yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı: Elm, 2007, 856 s.
2. Məmmədova S., Cəfərov A. Torpağın münbitlik xassəsi. Bakı: Elm, 2005, 194 s.
3. Salayev E.M., Babayev M.P., Cəfərova Ç.M., Həsənov V.Q. Azərbaycan torpaqlarının morfo-genetik profili. Bakı: Elm, 2004, 272 s.
4. Həsənov V.H. Azərbaycanın allüvial-hidromorf torpaqlarının təkamülü və təsnifatı // Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərləri, Bakı: Elm, 2004, 16 c., s. 134-156.

Намик Гасымов

ДИНАМИКА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО МАЛОГО КАВКАЗА

Одним из основных элементов, влияющих на плодородие почвы, является ее гранулометрический состав. Гранулометрический состав почвы значительно влияет на ее поглощающий комплекс, плотность, сохранение питательных элементов и водно-физические свойства. Большинство растений хорошо развиваются на песчаных и супесчаных почвах, а некоторые предпочитают глинистые почвы. Тяжелые глинистые почвы часто бывают беспористыми и плотными. Такие почвы плохо влияют на водный и питательный режим растения.

Ключевые слова: почва, плодородие, гранулометрический состав, физические свойства.

Namig Qasymov

DYNAMICS OF SOIL GRANULOMETRIC COMPOSITION IN THE PIEDMONT PLAINS OF THE NORTHEASTERN LESSER CAUCASUS

One of the main elements that affect the fertility of the soil is its granulometric composition. The granulometric composition of the soil affects significantly its absorbing complex, density, conservation of nutrients and water-physical properties. Most plants develop well on sandy and sandy-sabulous soils, and some prefer clay soils. Heavy clay soils are often non-porous and dense. Such soils have a poor effect on the water and nutrient regime of a plant.

Key words: soil, fertility, granulometric composition, physical properties.

(AMEA-nın müxbir üzvü İbrahim Cəfərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

LAMIYƏ QULIYEVƏ

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

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

XAŞXAŞ (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.) BİTKİSİNİN BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ TƏRKİBİNƏ DAXİL OLAN ALKALOİDLƏR

Məqalədə, xaşxaş bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri və tərkibində mövcud olan birləşmələr qeyd edilmişdir. Alkaloidlər güclü farmakoloji təsirə malik, molekul quruluşlarında azot tapılan üzvi maddələrdir. Xaşxaş (Papaver somniferum L.) – əsasən narkotik maddə olan morfin, öskürək kəsici kodein və əzələ boşaldıcı papaverin başda olmaqla benzilizohinolin tipli alkaloidlər sintez edə bilən bitkidir. 1804-cü ildə müxtəlif kristal maddələr qarışığından ibarət olan “tiryək” alkaloidi Xaşxaşın (Papaver somniferum L.) tərkibində tapılmışdır. Onun tərkibində selikli, qatranlı maddələr və 20-yə yaxın alkaloid olur.

Açar sözlər: *Xaşxaş, Papaver somniferum, morfin, kodein, papaverin, tiryək.*

Aparılan tədqiqatlara əsasən Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında *Papavera-ceae* Adans. fəsiləsinin *Papaver* L. – Lalə cinsinə 19 növ aid edilmişdir. Bu cins içərisində mövcud olan növlər 9 seksiyyaya toplanmışdır ki, onların 3-ü çoxillik, 4-ü birillikdir. Ərazi florasında isə 6 seksiyyaya daxil olan növlər təmsil olunurlar [8].

Ordo: Papaverales

Familia: *Papaveraceae* Juss., nom. Cons. – Laləkimilər

Subfam. *Papaveroideae* M.L.Zhang & Grey-Wilson – Lalələr

Genus: *Papaver* L. – Lalə

Sect. 1. *Macrantha* Elkan

1(1) *Papaver bracteatum* Lindl. – Çiçəkalıqlı lalə

2(2) *P. orientale* L. – Şərq laləsi

Sect. 2. *Meconidium* Spach

3(3) *P. urbanianum* Fedde (*P. armeniacum* (L.) DC.). – Urban laləsi

4(4) *P. fugax* Poir. (*P. caucasica* M. Bieb.) – Qafqaz laləsi

5(5) *P. persicum* Lindl. – İran laləsi

6(6) *P. zangezuricum* Mikheev – Zəngəzur laləsi

Sect. 3. *Argemonidium* Spach

7(7) *P. ocellatum* Woronow – Gözcüklü lalə

8(8) *P. minus* (Bel.) Meikle (*P. belangeri* Boiss.) – Kiçik lalə

Sect. 4. *Carinatae* Fedde

9(9) *P. macrostomum* Boiss. & A.Huet. – İriqutucuqlu lalə

Sect. 5. *Papaver*

10(10)* *P. somniferum* L. – Xaşxaş

Sect. 6. *Rhoeadium* Spach

Subsect. 1. *Rhoeadium* (Spach) Mikheev

11(11) *P. commutatum* Fisch. & C.A.Mey. – Oxşar lalə

12(12) *P. arenarium* Bieb. – Qumluq laləsi

- 13(13) *P. bipinnatum* C.A.Mey. – İkiqat lələkyarpaqlı lələ
14(14) *P. schelkownikowii* N.Busch – Şelkovnikov lələsi
15(15) *P. rhoeas* L. – Özüyayılan lələ

Subsect. 2. *Dubia* Mikheev

- 16(16) *P. lacerum* Popov – Cırılmış lələ
17(17) *P. laevigatum* Bieb. – Hamar lələ
18(18) *P. dubium* L. – Şübhəli lələ
19(19) *P. maeoticum* Klokov – Azov lələsi

Xaşxaş, *Papaver* L. cinsinin *Papaver* seksiyasına daxil olan birillik bitkidir. Bu bitkinin toxum və yağından qida maddəsi, çiçək və quru meyvəsindən dekorativ bitki, eyni zamanda tibbi məqsədlər üçün isə ağrıkəsici kimi istifadə edilir.

Papaver somniferum L. Sp. pl. 508 (1753) [3, s. 115; 4, s.100] – Xaşxaş, iri, az budaqlanan, birillik ot bitkisidir, gövdəsi göyümtül rəngdədir. Bitki 30-60 sm-ə qədər ucalıqda olur, cənub bölgələrdə isə 100-120 sm hündürlüyə çatır. Bitkinin üzərində tük-cüklər ya mövcud deyil, ya da yarpaq damarlarında və ya çiçək oxu üzərində seyrək halda olur. Kökü mil kökdür, torpağın dərin qatlarına (1 m-ə qədər və ya artıq) qədər enir. Gövdəsi dikdurandır, hamardır, göyümtül-yaşıl rəngdədir, yuxarı hissədə budaqlanır. Kökətrafi yarpaqlar qısa saplaqcıq üzərindədir [6, s. 132-133]. Üst yarpaqlar isə oturaq olub sanki gövdəni qucaqlayır. Yarpaq ayası uzunsov, göyümtül rəngdədir, kənarları iri dişciklidir, kəsilmiş-dilimli və ya itidişciklidir. Yarpaqlar qeyri-bərabər olub, ölçüləri 10-30 sm aralıqda dəyişilir.

Çiçək oxu uzundur, çılpaq və ya qabarıq tük-cüklərlə örtülüdür. Qönçələri çiçək açana qədər aşağı əyilmiş, çılpaq, qalınqabıqlı, yumurtasəkilli və ya oval formada, küt uclu və iridir. Ölçüləri 1,5-3 sm arası uzunluqdadır. Çiçək açılarda düzləşir. Çiçəkləri ikicinslidir, iridir və çiçək oxu üzərində tək-tək yerləşirlər. Çiçək yatağı ikiqatdır, kasa-cıq iki qalın qabıqlı kasa yarpaqlarından ibarətdir. Qönçə açılarda kasa yarpaqları tökülür. Çiçək tacı dörd ədəd dairəvi və enli yumurtasəkilli ləçəklərdən ibarətdir. Ləçəkləri ağ, qırmızı, çəhrayı və ya bənövşəyi rəngdə olur. Ləçəklərin əsasında sarı və ya ağ ləkələri olur, 10 sm-ə qədər uzunluqdadır. Erkəkcikləri sərbəstdir, çoxsaylıdır, bir neçə dairədə düzülür. Erkəkcik sapları tünd və ya açıq rəngdədir, ortadan başlayaraq yuxarıya doğru getdikcə qalınlaşır. Tozluqları toppuzsəkillidir, uzunsovdur. Ginesey senokarpdır, çoxsayda bir-birinə bitişmiş meyvə yarpaqcıqlarından əmələ gəlmişdir. Yumurtalıq üstüdür, mayalanmış toxumları çoxsaylıdır. May və avqust aylarında çiçək-ləyirlər [5, s. 644-645]. Çiçək formulu: $K_2C_2A_\infty G_{(\infty)}$. Meyvəsi qısa silindrik və tərs-yumurtavarıdır, hətta demək olar ki, kürəsəkilli qutucuq olub, 2-7 sm uzunluqdadır, aşağıya doğru daralmış uzun ayaqcığa birləşir. Biryuvalıdır, natamam arakəsməlidir, içərisində külli miqdarda toxumları olur. Diski yastıdır, zərşəkillidir, üzərində aydın və dərin dişciklər var, 8-12 şüalıdır. Toxumları ətlidir, yağlı endospermildir, 1-1,5 mm diametrində olur və iyun ayının sonlarından sentyabr ayının əvvəlinə kimi yetişirlər. Xaşxaş yabanı halda onun yetişməsinə uyğun olan yerlərdə bitir. Çiçəyinin ləçəkləri readin turşusu, yağlı maddələr və kitrə saxlayır. Qatılaşmış süd şirəsi (tiryək) yetişmiş qutucuğu kəsədikdə axır. Onun tərkibində selikli, qatranlı maddələr və iyirmiyə yaxın alkaloid olur. Bunlardan Morfin (0,3-0,5%), Kodein (0,07%), Papaverin (0,05%), Tebain, Redain, Anomorfin və s. saxlayır. Bitkidə həmçinin β -sitosterin və üzvi turşular da mövcuddur. Yetişmiş toxumda təqribən 40-56% yağ tapılmışdır. Toxumlarından yeməklərdə istifadə olunan lələ yağı istehsal edilir.

Xaşxaşı uzun illərdən bəri bir çox ölkələrdə yetişdirməyə başlamışlar. Əsasən Yaponiya, Hindistan, Kiçik Asiya, Orta Asiya və Əfqanıstanda Xaşxaş təsərrüfatı ilə məşğul

olurlar. Əvvəllər dərman xammalı kimi Xaşxaşın qutucuq meyvəsindən istifadə edirdilər (lat. *Capita papaveris*). Xammal yetişdikdə onu yığıb, döyüb, qurudub və presləyirlər. Yetişməmiş qutucuq meyvələrdən tiryək-qatılaşmış süd şirəsi alırlar. Yaponiya və başqa ölkələrdə ondan siqaret çəkmək, çeynəmək və kefləndirici (sərxoşedici) narkotik vasitə kimi istifadə edirlər. Avropa tibbində tiryək emal edilərək alkaloidlərin əldə edilməsi, ağrıkəsicilərin, sakitləşdiricilərin, qıcolma əleyhinə və yuxugətirici vasitələrin hazırlanması üçün istifadə olunur.

Xaşxaş bitkisinin ilk olaraq hansı şəkildə əldə edildiyi məsələsi aydınlaşdırıla bilməmişdir. Onun əldə edilməsi haqqında fikirlərdən biri *Papaver somniferum* bəzi *Papaver* növlərinin hibridləşməsindən meydana gəldiyi, digər fikir isə yabanı bir *Papaver* növünün mədəniləşdirilməsindən alındığı düşünülür. Bu fikrə görə, mədəni Xaşxaşı İspaniya, Yunanıstan, Əl-Cəzair, Anadolu kimi Qərbi Aralıq dəniz ölkələrində yabanı olaraq yetişən *Papaver setigerum* növünün mədəni hala salınması ilə meydana gəlmişdir. Xaşxaş təsərrüfatının ilk dəfə harada başlamış olduğu məsələsi hələ də aydınlaşdırılmamış bir mövzudur. Bəzi yazarlara görə bu yer ya Uzaq Şərq və ya Orta Asiyadır. Türklərin ana yurdu olan Orta Asiyada Xaşxaş təsərrüfatı ilə məşğul olunub və köç tayfaları vasitəsilə digər bölgələrə yayıldığı söylənilir [10].

Xaşxaş bitkisi gilli və çox su tutmayan torpaqlarda yaxşı yetişir. Torpağın münbitliyi də vacibdir. İki və ya üç ildən çox eyni torpağa xaşxaş əkini edilməməlidir. Payızda yağışlardan sonra Xaşxaş əkini edilir. Xaşxaş meyvəsinin qutucuğu lazım olan yetişkənliyə çatanda cızılır. Onu cızma zamanının dəqiqliyi çox vacibdir. Xaşxaş təsərrüfatı ilə məşğul olan insanlar illərin gətirdiyi təcrübə ilə cızma zamanını tam olaraq dəqiqləşdirə bilirlər. Lazım olan sərtliyə və rəngə gələn Xaşxaş meyvəsi xüsusi bıçaqla cızılır. Bu bıçaqlar düz və ya diş-dişlidir. Bol tiryək əldə etmək üçün meyvənin sadəcə xarici hissəsi cızılır. Cızma işi ən çox səhərin səhər çağlarında aparılır. Meyvənin cızılması ilə meydana gələn ağ rəngli şirəli süd zamanla qatılaşır və bu qatılaşmış şirəyə “Saqqız” adı verilir (şəkil 1). Səhər vaxtı cızılan Xaşxaş bitkisinin südü axşam vaxtı toplanılır. Bir xaşxaş meyvəsindən 0,1-0,3 qram arasında tiryək alınır. Bir hektar tarladan 1-3 kq arası tiryək əldə etmək mümkündür. Yığılan tiryək yaş əl ilə yoğrulur və əmələ gələn kütlə xaşxaş yarpağına bükülür. Tiryək kütlələri satılana qədər yun içərisində saxlanılır. Xaşxaşdan alınan tiryək narkotik maddələrin saxlanılma qaydasına uyğun olaraq saxlanılır. Müxtəlif kristal maddələr qarışığından ibarət olan “tiryək” alkaloidi 1804-cü ildə Xaşxaşın (*Papaver somniferum* L.) tərkibində tapılmışdır.



Şəkil 1. Xaşxaş bitkisinin çiçəyinin və meyvəsinin quruluşu.

Alkaloidlər tərkibində azot olan əsasi xassəli, adətən bitkimənşəli üzvi maddələrdir. Alkaloidlər fizioloji aktiv birləşmələrdir. Əsaslarla oxşarlıq alkaloidlərin əsas xassəsi deyil, lakin onların əsasi xassəsinə görə alkaloidlər qeyri-üzvi və üzvi turşularla reaksiyaya girmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bu xassəsindən istifadə edərək alkaloidləri qarışıqlardan ayırırlar. Onların çoxu rəngsiz kristal maddədir, kimyəvi quruluşca, halqasında azot atomları olan heterosikl birləşmələrdir. Ən sadə alkaloid molekullarında 10-dan çox, mürəkkəblərində isə 50-dən artıq karbon atomu var. Bitkilərdə alkaloid tapılmasının böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Çünki hələ XIX əsrin başlanğıcında güman edilir ki, heyvanmənşəli maddələrdən fərqli olaraq bitki mənşəli maddələr azotdan məhrumdur [4, s. 21-23]. İlk fərdi alkaloid – morfin ($C_{17}H_{19}O_3N$) 1804-cü ildə Fridrix Vilhelm Adam Sertürner tərəfindən tiryəkə qələvi ilə təsir etməklə alınmışdır. Aydın olmuşdur ki, yeni maddə tiryəkə nisbətən daha qüvvətli keyləşdirici xassəyə malikdir. Bu birləşməni əvvəlcə qədim yunan Allahının oğlu Morfeyin şərəfinə morfi adlandırmışlar. Sonra fransız alimi Yosef Luis Gey-Lüssak 1806-cı ildə ondan morfin almışdır. Morfin ağrıkəsici və keyləşdirici vasitə kimi istifadə edilir. Bu birləşmənin quruluş formulu yalnız 1925-ci ildə müəyyən edilmiş və onun sintezi 1952-ci ildə həyata keçirilmişdir [1, s. 14]. Bitkilərdə alkaloidlərin əmələ gəlməsi və XIX əsrdə toplanan strixinin, kofein, atropin, efedrin və s. kəşf edilmişdir. XX əsrin 60-cı illərində elmə 1000-dən çox təbii və süni alkaloid məlum idi.

Bitkilərdə alkaloidlərin əmələ gəlməsi və toplanması mühitdən, torpaqdan, bitkinin inkişafından və s. asılıdır. Bitkilərdən alkaloidlərin (məsələn, morfinin) çıxarılması və quruluşunun təyin edilməsi probleminin həlli yüz illər çəkmişdir. Alkaloidlərdən bir çoxu, məsələn, kofein, teofedrin, arekolin və s. sintez olunur. Sənayedə quruluşca alkaloidlərə oxşar, effektiv dərman maddələri, məsələn, kokain əvəzinə novokain, kinə əvəzinə akrixin və s. hazırlanır. Quruluşlarının çox müxtəlif olması alkaloidlərin təsnifatını çətinləşdirir. Çox vaxt molekulun azotlu hissəsinin quruluşu təsnifat üçün əsas əlamət götürülür.

Alkaloidlərin çoxu qiymətli dərman maddəsidir, bəziləri isə güclü zəhərdir. Bəzi alkaloidlər sinir sisteminin, qan damarlarının, əzələlərin və s. müxtəlif hissələrinə seçici (selektiv) təsir edir. Məsələn, stinxin və kofein mərkəzi sinir sistemini oyadır, morfin və skopolamin – onu sakitləşdirir, pilokarpin – vəzlərin sekresiyasını artırır, atropin – vəzlərin sekresiyasını azaldır, kinə – malyariya plazmodilərini öldürür, apomorf – qusdurur, adrenalin – qan təzyiqini yüksəldir və s. Tibdə alkaloidlərdən saf halda (məsələn, kodein), habelə onların duzları və törəmələri şəklində (məsələn, xinin-hidroxlid, apomorf) istifadə edilir. Alkaloidlər bundan əlavə, kənd təsərrüfatında insektisid kimi işlədilir. Sənayedə quruluşca alkaloidlərə oxşar olan sintetik dərman maddələri (novokain və s.) istehsal olunur [1, s. 14].

Morfin ilk dəfə 1804-cü ildə əczaçı Fridrix Vilhelm Adam Sertürner tərəfindən Almaniyanın Paderborn şəhərində əldə edilmişdir. Fridrix Vilhelm Adam Sertürner əldə etmiş olduğu bu maddənin adını qədim yunan mifologiyasında Tanrı Hipnosun oğlu yuxugətirən tanrı Morfeyin adından götürmüşdür. 1848-ci ildə isə Avqust Lavrenti tərəfindən onun düzgün molekul formulu təyin edilmişdir. Morfin inyeksiya iynələri 1853-cü ildən tətbiq edilməyə başlanılmışdır. Amerikada vətəndaş müharibəsi dövründə geniş istifadə edilməsi nəticəsində 400000 insan “ordu xəstəliyinə” (morfin asılılığı) düşmüşdür. 1874-cü ildə Londonun Müqəddəs Mariya hospitalının nəzdində olan tibb məktəbində çalışmış ingilis kimyaçısı Rayt Alder tərəfindən morfindən hal hazırda heroin kimi tanınan diasetilmorfin sintez olunmuşdur [7, s. 1031-1043].

Morfin və onun digər alkaloidləri təbiətdə xaş-xaş, stefaniya bitkilərində təsadüf

olunur. Əsasən biosintez yolu ilə adı çəkilən bitkilərdən daha doğrusu tərkibində olan durğun süd mayasından (tiryək südündən) alınır: L-tirozin → L-DOFA → retikulin → salutaridin → tebain → kodein, bu keçidlər müvafiq fermentlərin təsiri ilə baş verir. Morfin praktiki olaraq kükürd və oksalat turşularının köməyi ilə bioloji materialdan suyun sıxışdırıb çıxarılması (isolə edilməsi) metodu əsasında əldə edilir.

Kodein (metilmorfin) Xaşxaşdan əldə edilən analgetik xüsusiyyətli bir alkaloiddir. Xaşxaşın tərkibində təqribən 0,5% kodein olur. Morfindən daha zəif bir narkotik maddə olub alışıqanlıq dərəcəsi nisbətən azdır. Bu səbəbdən daha çox istifadə edilən ağrıkəsici maddədir. Ağrıkəsici xüsusiyyəti aspirindən yüksəkdir. Analgetik təsirinə görə morfindən zəifdir, lakin çox yaxşı bir öskürək sakitləşdiricidir. Keyləşdirmə xüsusiyyəti 2-3 saata qədərdir. Öskürək azaltma xüsusiyyəti asma bronxit xəstələri üçün təhlükə yarada bilər. Tibbdə istifadə səbəblərindən biri kodeinin mərkəzi sinir sisteminə təsir edərək öskürmə refleksini ortadan qaldırma xüsusiyyətidir. Bu səbəbdən bəzi quru öskürəklərdə həkim lazım görərsə keçici olaraq istifadə oluna bilər [9].

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov M., Məşədibəyova S., İbadov R. Təbiət elmləri lüğəti. Bakı, 2006.
2. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. IV, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950, 315 с.
3. Конспект флоры Кавказа. Т. III, Ч. 2, Москва-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2012, 623 с.
4. Лазурьевский Г.В., Терентьева И.В. Алкалоиды и растения. Кишинев: Штиинца, 1975, 152 с.
5. Попов М.Г. Род Мак – *Papaver* // Флора СССР: В 30-ти тт. / Гл. ред. акад. В.Л.Комаров, ред. Б.К.Шишкин. Т. VII, Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1937, с. 636-637.
6. Флора Азербайджана / Ред. И.И.Карягин. Т. IV, Баку: Изд-во. АН Азерб. ССР, 1953, 403 с.
7. Wright C.R.A. On the action of organic acids and their anhydrides on the natural alkaloids (12 августа 2003). Архивировано из первоисточника 6 июня 2004.
Note: this is an annotated excerpt of Wright, C.R.A. On the action of organic acids and their anhydrides on the natural alkaloids // Journal of the Chemical Society, 1874, № 27, p. 1031-1043, DOI: 10.1039/js8742701031
8. https://en.m.wikipedia.org/wiki/APG_III_system
9. <https://tr.m.wikipedia.org/wiki/kodein>
10. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/мак_опийный

Ламия Гулиева

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАКА (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.) И АЛКАЛОИДЫ В ЕГО СОСТАВЕ

В статье отмечены биологические особенности растения мака и соединения, имеющиеся в его составе. Алкалоиды – это органические вещества с сильным фармакологическим воздействием, содержащие азот в молекулярной структуре. Мак (*Papaver somniferum* L.) – растение, способное синтезировать в основном морфин, который является наркотическим веществом, противокашлевое средство

кодеин, миорелаксант папаверин и другие алкалоиды бензилизохинолинового типа. В 1804 году в составе мака (*Papaver somniferum* L.) был обнаружен алкалоид «опиум», состоящий из смеси различных кристаллических веществ. В составе растения содержатся слизистые и смолистые вещества и около 20 видов алкалоидов.

Ключевые слова: мак, *Papaver somniferum*, морфин, кодеин, папаверин, гашиш.

Lamiya Quliyeva

BIOLOGICAL FEATURES OF POPPY (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.) AND ALKALOIDS IN ITS COMPOSITION

The paper notes the biological features of the poppy plant and the compounds present in its composition. Alkaloids are organic substances with a strong pharmacological effect, containing nitrogen in the molecular structure. Poppy (*Papaver somniferum* L.) is a plant that can synthesize mainly morphine, which is a narcotic substance, an antitussive agent codeine, muscle relaxant papaverine and other alkaloids of benzylisoquinoline type. In 1804, an alkaloid “opium”, consisting of a mixture of various crystalline substances, was discovered in the poppy (*Papaver somniferum* L.). The plant contains mucous and resinous substances and about 20 kinds of alkaloids.

Key words: poppy, *Papaver somniferum*, morphine, codeine, papaverine, hashish.

(*Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir*)

FİKRƏT HƏSƏNOV

Akademik Həsən Əliyev adına “Araz” EİB

E-mail: fikrethesenov1967@box.az

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ŞƏRAİTİNDƏ MİNERAL GÜBRƏLƏR FONUNDA MİKROELEMENTLƏRİN QARĞIDALI BİTKİSİNİN GÖVDƏSİNİN DİAMETRİNƏ TƏSİRİ

*Tədqiqat Naxçıvan Muxtar Respublikası Akademik Həsən Əliyev adına “Araz” EİB-nin Şərur da-
yaq məntəqəsində aparılmışdır. Məqalədə “Zaqatala-68” qarğıdalı sortunun gövdəsinin diametrinə mi-
neral gübrələr fonunda mikroelementlərin təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat işləri iki əkin sxemində yerinə
yetirilmişdir. Təcrübənin birinci sxemində nəzarətə görə qarğıdalı bitkisinə $N_{120}P_{60}K_{90}$ (fon) və fon əsa-
sında hər biri 5 kq olmaqla Mg, Cu, Zn mikroelementləri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmiş, təcrübənin
ikinci sxemində isə nəzarətə görə $N_{150}P_{90}K_{90}$ (fon) və fona görə Mg, Cu, Zn mikroelementləri ilə qidalan-
manın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, gübrə normaları artdıqca mikroelementlər qarğıdalı
bitkisinin gövdəsinin diametrinə müxtəlif dərəcədə təsir edir. Belə ki, bitkinin gövdəsinin diametr ölçülə-
rinə görə daha çox artım Zn mikro elementi tətbiq olunan variantda qeydə alınmışdır.*

Açar sözlər: qarğıdalı, mineral gübrələr, mikroelementlər, qidalanma, gövdənin diametri, “Zaqatala-68”, əkin sxemi.

Sivilizasiyanın bütün tarixi inkişaf mərhələlərində kənd təsərrüfatı əhalinin ərzaq məhsullarına, yüngül və yeyinti sənayesinin xammalla tələbatını ödəyən əsas istehsal sahəsi olduğuna görə, onun inkişaf dərəcəsi, hər bir ölkənin iqtisadiyyatının və əhalisi-
nin yaşayış səviyyəsinin əsas göstəricisi hesab edilir. Dünyada əhalinin ərzaq təminatın-
da ciddi problemlərin yaşandığı hazırkı dövrdə tələbatı daxili istehsal hesabına tam ödə-
mək üçün bitkiçilikdə qarşıya qoyulan hədəf hektardan məhsuldarlığı yüksəltməkdir.
Əhalini ərzaqla, heyvandarlığı yemlə və sənayeni xammalla təmin etmək üçün dənli ta-
xıl bitkilərinin əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Dənli taxıl bitkiləri içərisində qarğıdalı
dünya əkinçilik sistemində ən mühüm və ən məhsuldar dənli yem bitkisidir [3, s. 144-
145]. Odur ki, bitkiçiliyin bütün sahələrində olduğu kimi qarğıdalı sahəsində də bitkinin
məhsuldarlıq elementlərinin artırılması üçün əkin sahələrini genişləndirmək əvəzinə
makro və mikro elementlərin tətbiqi, səmərəli becərmə, mütərəqqi texnologiyadan isti-
fadə və elmi yanaşma yolu ilə nail olmaq olar. Qarğıdalı bitkisi torpaq münbitliyinə və
qida elementlərinə olduqca çox tələbkardır. Adi azot, fosfor və kalium ilə yanaşı kənd
təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmaq və alınan məhsulun keyfiyyətini yaxşı-
laşdırmaq üçün mikroelementlərin də çox böyük əhəmiyyəti vardır [9, s. 72-73]. Torpa-
ğın münbitliyini yüksəldən amillərdən ən əsası gübrələrdən düzgün istifadə edilməsidir.
Bitkilərin normal inkişafı üçün onlara külli miqdarda kimyəvi elementlər lazımdır.
Gübrə məhsul artımında həlledici rol oynasa da başqa aqrotexniki tədbirləri tətbiq etmə-
dən istənilən nəticəni əldə etmək və onu uzun müddət yüksək səviyyədə saxlamaq
mümkün deyildir. Ona görə də torpağın düzgün becərilməsi kənd təsərrüfatı bitkilərin-
dən yüksək və sabit məhsul almaq üçün əsas şərtidir [1, s. 5-7]. Bitkilərdə gedən pro-
seslərin tənzimlənməsində azot, fosfor və kalium elementlərinin xüsusi rolu vardır. Bu

elementlər bitkilərin əsas qida elementləri hesab olunur. Gübrələr kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmaq üçün tətbiq edilən tədbirlərdən ən güclüsüdür. Gübrələr becərmə texnologiyasını və üsulunu düzgün müəyyən etməklə becərilən bitkinin normal inkişafını təmin etmək mümkündür [10, s. 31-32].

Azot – bitkilərin zəruri qida elementi olmaqla proteinin, amin turşularının, zülalların tərkibinə daxildir və canlı hüceyrə protoplazmasının əsasını təşkil edir. Torpaqda azot elementinin çatışmaması kök sisteminin inkişafına mənfi təsir göstərir. Nəticədə başqa elementlərin bitkiyə daxil olması zəifləyir və assimilyasiya aparatının işi pisləşir, azot aclığından bitkinin yarpağı saralır və vaxtından əvvəl tökülür ki, bu da bitkinin məhsuldarlığına və toxumun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Vegetasiyanın əvvəlində bitki azot elementindən kalium qədər istifadə edir. Quru maddəyə görə bitkidə azot elementi vegetasiyanın sonuna nisbətən vegetasiyanın əvvəlində iki üç dəfə çox olur. Azot gübrəsi səpin qabağı kultivasiya altına və cərgə araları becərilən zaman yemləmə şəklində verilir [5, s. 148-150].

Fosfor – qarğıdalı dəninin tam yetişməsi dövrünə qədər bitkiyə lazım olan zəruri elementdir. Fosfora tələbat bitkinin həyatının ilk günlərindən başlayır. Kök sisteminin yaxşı inkişaf etməsində, xarici mühitin əlverişsiz şəraitinə qarşı davamlı olmasında və qarğıdalı bitkisinin dənində azotsuz ekstraktiv maddələrin toplanmasında fosforun əhəmiyyəti böyükdür [5, s. 150-151]. Torpaqda fosforun çatışmaması çiçəkləməni və qıçada dənin inkişafını gecikdirir. Fosfor çatışmadıqda yarpaqlar tünd yaşıl və ya bənövşəyi yaşıl rəng alaraq məhv olurlar. Vegetasiyanın əvvəlindəki fosfor çatışmamazlığını bu elementi daha gec dövrdə verməklə kompensasiya etmək qeyri-mümkündür. Əgər torpaqda mütəhərrik fosforun miqdarı orta təminatdan aşağıdırsa və əsas şum altına fosfor gübrəsi verilməyibsə, onda onu səpinqabağı kultivasiya altına və 5-8 yarpaq fazasında yemləmə şəklində vermək mümkündür [5, s. 149-150].

Kalium – bitkidə maddələr mübadiləsini yaxşılaşdırır, bitkinin həyat qabiliyyətini yüksəldir, fotosintez prosesini tənzimləyir, hüceyrələrə suyun daxil olmasını sürətləndirir, transpirasiyanı azaldır, osmotik təzyiqi və turqoru artırır, sudan istifadə imkanını aşağı salır. Çiçəkləmə fazasından sonra kaliumun bitkiyə daxil olması dayanır [5, s. 147-148]. Qarğıdalı torpaqda onun tələb etdiyi hər cür qida maddələrinin olmasını çox sevir. Buna görə də gübrə vermədən qarğıdalıdan yüksək məhsul götürmək mümkün olmaz. Vegetasiya ərzində qida maddələrinin mənimsənilməsi bitkinin fazalarının inkişafı ilə əlaqədar olaraq qeyri-bərabər baş verir. Qarğıdalının ən vacib iki qidalanma dövrü olur. Birinci dövrdə (5-7-ci yarpaqlar əmələ gəldikdə) bitki erkəkcik, xüsusən dişiciklərin təməlini yaradır. Bu vaxt qida maddələrinin çatışmaması qıçanın sayını və həcmi azaldır, sonradan isə bitkinin böyüməsini və inkişafını yaxşılaşdırmaq mümkün olmur. Qidalanmanın ikinci dövrü (9-10-cu yarpaqlar əmələ gəldikdə süpürgə atdıqda) qarğıdalının bütün orqanlarının sürətlə böyüməsi və hər gün daha çox qida maddələri mənimsəməsi ilə xarakterizə olunur. Bu dövr 17-20 gün davam edir və bitki həmin dövr ərzində bütün qida maddələrinin təqribən yarısını mənimsəyir. Qarğıdalı bitkisi tərəfindən qida maddələrinin mənimsənilməsi prosesi, onların qarşılıqlı təsiri dəyişməsi və istifadə olunması başqa bitkilərin qidalanma qanunauyğunluqları kimidir. [7, s. 12-13]. Məşhur rus alimi akademik V.İ.Vernadski birinci olaraq belə bir fikir söyləmişdir ki, miqdarı az olan bir çox kimyəvi elementlərin təbiətdə çox böyük və əvəzolunmaz rolu var, bitki və heyvan orqanizmlərində onlar təsadüfi olmayıb həmişə mövcuddurlar [9, s. 73-74].

Maqnezium – difosforlu efirlərin şəkərlərin əmələ gəlməsində katalizator olmaqla bərabər xlorofilin tərkibinə daxildir [3, s. 92-93]. Maqnezium fotosintez prosesində fəal iştirak edir. Bundan başqa maqnezium bitki hüceyrələrində gedən maddələr mübadilə-

sində böyük rol oynayır, bitkidə bərpaedici prosesi gücləndirir. Maqnezium bitkidə əmələ gələn bir sıra üzvi maddələrin tərkibinə daxildir. Torpağa maqnezium verdikdə qarğıdalının ümumi məhsulunda qıçaların sayı xeyli artır, bitki toxumlarındakı quru maddənin miqdarı çoxalır [8, s. 6-7].

Mis – bir mikroelement kimi bitkiçilikdə də böyük əhəmiyyətə malikdir. Mis bitkidə gedən fizioloji-biokimyəvi proseslərə müsbət təsir edir. Bir sıra oksidləşdirici fermentlərin tərkibi zülal molekulunun misli birləşməsindən ibarətdir. Q.D.Zabluda və M.M.Okunsov isbat etmişlər ki, mis bitki yarpaqlarında xlorofilin miqdarını artırır, onda möhkəmlik yaratmaqla dağılmaqdan qoruyur, və bitkilərdə fotosintezin normal getməsinə səbəb olur [2, s. 10-11]. Mis tənəffüsün intensivliyini, karbon mübadiləsini yüksəldir. Torpağa mis verdikdə bitki yarpaqlarında xlorofil çoxalır, beləliklə xloroz aradan qalxır [4, s. 14-15]. Mis bitkilərin quraqlığa, şaxtaya və bəzi bakterial xəstəliklərə qarşı davamlı olmasına səbəb olur. M.N.Abutalıbov öyrənmişdir ki, mis elementi yarpaqlarda şəkərin toplanmasına müsbət təsir edir. İ.V.Mosolovun məlumatına əsasən demək olar ki, bitkilərin yarpaqlarında misin təsirindən zülal mübadiləsi normal gedir. F.E.Malenyev göstərir ki, mis elementi ilə yemləndirilən bitkilərdə göbələk xəstəliyi az yayılır [2, s. 10-11].

Sink – tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, sink mikroelementi bitkilərdə şəkərin miqdarını artırır, azotun mənimsənilməsini asanlaşdırır, zülal və sulu karbonların mübadiləsini nizamlayır, qida duzlarını, o cümlədən kükürdün bitki orqanizminə daxil olmasını bitkinin mayalanmasını asanlaşdırır [9, s. 152-153]. Ə.N.Güləhmədov, M.H.Abutalıbov, A.X.Tağızadə, İ.Bünyatov və N.İ.Qazıyevanın təcrübələrində müəyyən edilmişdir ki, sink gübrələri ilə yemləndirilən bitkilərdə meyvə orqanlarının tökülməsi olduqca aşağı salınmışdır. L.P.Tropina öyrənmişdir ki, sink elementi bitki toxumlarının cücərmə enerjisini artırır, cücərtilərin soyuğa davamlılığını təmin etməklə böyüməsini xeyli sürətləndirir və duza davamlılığını artırır, məhsuldarlığı yüksəldir [2, s. 10-11]. Sink çatışmadıqda bitkidə boy maddələri (*auksin*) azlığından onun böyüməsi ləngiyir. Sink bütün kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulunun keyfiyyətini yaxşılaşdırır [4, s. 14-15].

Material və metodika. Təcrübələrin qoyulmasında Ə.C.Musayev, H.S. Hüseynov və Z.A. Məmmədovun “Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası” [6, s. 3-84], riyazi hesablamalar isə B.A.Dospexovun “Методика полевого опыта” [11, s. 15-27] kitablarındakı metodikalara görə aparılmışdır. Bitkilərə qulluq region üçün ümumi qəbul edilmiş aqrotexniki qayda əsasında aparılmışdır.

Eksperimental hissə. Tədqiqat işinin aparılmasında əsas məqsədimiz Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində mineral gübrələrin və mikroelementlərin qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametrinə təsirini öyrənməkdir. Tədqiqat materialı olaraq qarğıdalı bitkisinin Azərbaycan ETƏİ-dən alınmış *Dişşəkilli-Zea mays indentata* yarımnoğvünə aid “Zaqatala-68” sortu götürülmüşdür. Təcrübələr Akademik Həsən Ə.Əliyev adına “Araz” EİB-nin Şərur dayaq məntəqəsində qədimdən suvarılan çəmən-boz torpaqlar şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat zamanı metodikaya uyğun olaraq gübrə normalarının (P, K) 30%-i verilərək sahə 27-30 sm dərinlikdə şumlanmışdır. Erkən yazda alaq otlarının cücərtilərini məhv etmək üçün sahə malalanmışdır. Malalanma əməliyyatından sonra sahəyə 30 x 70 sxemi üzrə qarğıdalı toxumu səpilmişdir. Səpin 15 aprel 2016-ci ildə keçirilmiş 16 aprel 2016-ci il tarixində təcrübə sahəsinə torpaq suyu verilmişdir. Metodikaya uyğun olaraq „Zaqatala-68” qarğıdalı sortundan istifadə olunmaqla nəzarətə görə 1-ci sxemdə N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) və 2-ci sxemdə isə N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) mineral gübrə normaları fonunda 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikroelementləri ilə yemləndirilən qarğıdalı bit-

kisinin gövdəsinin diametrinə təsiri öyrənilmişdir. Təcrübə iki sxemdə dörd təkrarda qoyulmuşdur. Hər təkrarda beş variant və hər variantın sahəsi 50 m² olmuşdur. Təcrübənin birinci sxemində nəzarət (gübrəsiz) N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) və fon əsasında 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikroelementləri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Təcrübənin ikinci sxemində isə nəzarətə görə N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) və fona görə 5 kq Mg, 5 kq Cu, 5 kq Zn mikroelementləri ilə qidalanmanın təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat zamanı təcrübə sahəsində qarğıdalı bitkisi üzərində metodikaya əsasən fenoloji müşahidələr və biometrik ölçmələr aparılmışdır. Aqrotexniki qulluq işləri ardıcıl olaraq yerinə yetirilmişdir. Təcrübə sahəsinə nəzarət variantından başqa bütün variantlara yemləmə gübrəsi ilə mikroelementləri verildikdən sonra əlaq otlarına qarşı bütün variantlarda Türkiyə istehsalı olan "PlatinAgro" firmasına məxsus "Otasen 40 SC" preparatından istifadə olunmuşdur. Təcrübə sahəsinə vegetasiya su normaları vaxtı-vaxtında verilmişdir. Cərgəarası becərmə işləri isə hər suvarılmadan 3-4 gün sonra aparılmışdır. Xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı qabaqlayıcı tədbirlər görülmüşdür. Qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametr ölçüləri qıçaların süd yetişkənlik fəzasında aparılmış və aralarında olan fərqi hektara nisbəti hesablanmışdır. Təcrübənin I sxemi üzrə cədvəldən göründüyü kimi nəzarət gübrəsiz variantında bitkinin gövdəsinin diametri 2,5 sm olduğu halda N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) variantında 2,7 sm olmuşdur. Mikroelement tətbiq olunan variantda N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Mg variantında bitkinin gövdəsinin diametri 3,2 sm, N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Cu variantında 3,7 sm, N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + Zn variantında isə 4,9 sm olmuşdur (cədvəl). Təcrübənin II sxemində cədvəl 2-dən göründüyü kimi nəzarət gübrəsiz variantında bitkinin gövdəsinin diametri 2,4 sm olduğu halda N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) variantında bitkinin gövdəsinin diametri orta hesabla 3,4 sm olmuşdur. Mineral gübrələr fonunda mikroelement tətbiq olunan variantda N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Mg variantda qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametri 3,6 sm, N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Cu variantında bitkinin gövdəsinin diametri 4,8 sm, N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantında isə bitkinin gövdəsinin diametri 5,8 sm olmuşdur. Burada həm 1-ci, həm də 2-ci əkin sxemlərində nəzarətə və fona görə müxtəlif gübrə normalarının təsirindən bitkilərdə gövdənin diametrinin dəyişənliyi cədvəldə aydın şəkildə öz əksini tapmışdır. Hər iki sxemdə diametr ölçülərinə görə ən çox artım N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn və N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantlarında olmuşdur. Müxtəlif mineral gübrələr və mikroelement tətbiq olunmuş bütün variantlarda qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametri nəzarət variantı ilə müqayisədə üstünlük təşkil etmişdir. Təcrübənin I sxemində N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantında nəzarət variantı ilə müqayisədə qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametrində 2,4 sm artım müşahidə olunmuşdur. O cümlədən təcrübənin II sxemi üzrə müxtəlif mineral gübrələr fonunda mikroelement tətbiq olunan variantda N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantında nəzarət variantı ilə müqayisədə bitkisinin gövdəsinin diametrində 3,4 sm artım müşahidə olunmuşdur.

Aparığımız tədqiqat işinin nəticəsi olaraq bitkilər arasındakı artım fərqi %-lə ifadə etsək, onda aralarındakı fərq cədvəldə qeyd edilən kimi olmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi, qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametrləri həm öz aralarında, həm də nəzarət variantı ilə müqayisədə biri-birilərindən fərqlənirlər. Təcrübənin 1-ci əkin sxemində nəzarət variantı ilə müqayisədə fon variantında 8% artım müşahidə olunmuşdur. Müxtəlif mineral gübrələr fonunda mikroelement tətbiq olunan variantda isə ən yüksək göstəricisi N₁₂₀P₆₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantında 96% artım müşahidə olunmuşdur. Təcrübənin 2-ci əkin sxemində nəzarət variantı ilə müqayisədə fon variantında 41% artım müşahidə olunmuşdur. Mikroelement tətbiq olunan variantda isə bitkinin gövdəsinin diametrində ən çox N₁₅₀P₉₀K₉₀ (fon) + 5 kq Zn variantında 141% artım müşahidə olunmuşdur.

**Müxtəlif mineral gübrə (NPK) normaları fonunda Mg, Cu, Zn
mikroelementlərinin qarğıdalı bitkisinin gövdəsinin diametrinə təsiri**

S. №	Variantlar	Gövdənin diametri, sm				Gövdənin diametri orta hesabla (sm)	Artım			
		Təkrarlar					Nəzarət		Fon	
		I	II	III	IV		sm-lə	%-lə	sm-lə	%-lə
I Sxem										
1	Nəzarət (gübrəsiz)	2,4	2,3	2,6	2,7	2,5	-	-	-	-
2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (fon)	2,8	2,7	2,6	2,9	2,7	0,2	8	-	-
3	Fon+5kq Mg	3,6	3,1	3,2	3,0	3,2	0,7	28	0,5	18,5
4	Fon+5kq Cu	3,5	4,2	3,5	3,9	3,7	1,2	48	1,0	37,0
5	Fon+5kq Zn	5,2	4,7	4,9	5,1	4,9	2,4	96	2,2	81,4
II Sxem										
1	Nəzarət (gübrəsiz)	2,3	2,7	2,4	2,5	2,4	-	-	-	-
2	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀ (fon)	3,8	3,1	3,2	3,6	3,4	1	41	-	-
3	Fon+5kq Mg	3,4	3,7	3,6	3,9	3,6	1,2	50	0,2	5,8
4	Fon+5kq Cu	4,9	4,4	4,8	5,2	4,8	2,4	100	1,4	41,1
5	Fon+5kq Zn	5,6	5,9	6,0	5,9	5,8	3,4	141	2,4	70,5

Nəticə. Müxtəlif mineral gübrələr fonunda mikroelementlərin tətbiqinin əhəmiyyətində dair aparılmış tədqiqata əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, mikroelementlərin tətbiqi qarğıdalı bitkisinin inkişafını sürətləndirməklə bərabər, bitkinin gövdəsinin diametr ölçülərinə də olduqca müsbət təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev B., Ələkbərov K., Şəkuri B., Babayev H. Suvarılan torpaqlardan səmərəli istifadə etmək yolları və onların xarakteristikası. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1971, 144 s.
2. Güləhmədov Ə.N., Quliyev Ş.M. Canlıların həyatında mikroelementlərin rolu. Bakı: Gənclik, 1967, 62 s.
3. Hacıyev C.Ə., Hüseynov M.M. Əkinçilik. Bakı: Araz nəşriyyatı, 2009, 354 s.
4. Məmmədov Z. Bitkilərin məhsuldarlığına mineral elementlərin təsiri. Bakı: Azərnəşr, 1970, 72 s.
5. Məmmədov Q.Y., İsmaylov M.M. Bitkiçilik. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, 356 s.
6. Musayev Ə.S., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 87 s.
7. Sadıqov İ. Qarğıdalının məhsuldarlığına aqrotexnikanın təsiri. Bakı: Azərnəşr, 1974, 75 s.
8. Sadıqov İ., Əliyev H., Heydərlı Ə. Bakterial və mineral gübrələrin qarğıdalıya verilməsi. Bakı: Azərnəşr, 1971, 41 s.
9. Şəkuri B.Q. Azərbaycan torpaqlarının geokimyəvi xüsusiyyətləri. Bakı: MBM MMC, 2011, 320 s.
10. Təlai C.M., Musayev Ə.C., Rzayev M.Ü., Əzizova N.H., Əbdürrəhmanov Ə.S., Dünyamaliyev S.Ə. Suvarma şəraitində tarla bitkilərinin becərilməsinə dair tövsiyə-

- lär. Bakı: Müəllim, 2012, 52 s.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. 4 перераб., Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.

Фикрет Гасанов

**ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДИАМЕТР СТЕБЛЯ КУКУРУЗЫ
НА ФОНЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Исследовательские работы были проведены в почвенно-климатических условиях опорного пункта Шарурского района, НПО «Араз» имени Г.Алиева. Подробно исследовано влияние микроэлементов на фоне минеральных удобрений на диаметр стебля сорта кукурузы «Закаталы-68». Исследовательские работы проведены на двух схемах посадки. В первой схеме опыта в сравнении с контрольной группой изучено влияние на растение кукурузы питания с 5 кг микроэлементов Mg, Cu, Zn на фоне $N_{120}P_{60}K_{90}$, а во второй схеме опыта – влияние питания из $N_{150}P_{90}K_{90}$ (фон) в сравнении с контрольной группой и микроэлементов Mg, Cu, Zn в сравнении с фоном. Выяснено, что при увеличении нормы удобрений микроэлементы в разной степени оказывают влияние на диаметр стебля растения кукурузы. Таким образом, наибольшее увеличение размера диаметра стебля растения отмечено в варианте с применением микроэлемента Zn.

Ключевые слова: кукуруза, минеральные удобрения, микроэлементы, питание, диаметр стебля, Закаталы-68, схема посадки.

Ficrat Hasanov

**EFFECT OF MICROELEMENTS ON THE CORN STEM DIAMETER ON
THE BACKGROUND OF MINERAL FERTILIZERS UNDER THE
CONDITIONS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

Research work was carried out in the soil and climatic conditions of the base station in the Sharur region, the SPA “Araz” named after H.Aliyev. The influence of microelements against the background of mineral fertilizers on the stem diameter of the maize variety “Zakatala-68” was studied in detail. Research work was carried out on two planting schemes. In the first experiment scheme, in comparison with the control group, has been studied the influence of nutrition consisting of 5 kg of Mg, Cu, Zn microelements against $N_{120}P_{60}K_{90}$ on the maize plant, and in the second experiment scheme – the influence of nutrition of $N_{150}P_{90}K_{90}$ (background) in comparison with the control group and Mg, Cu, Zn microelements in comparison with the background. It has been found that, with increasing fertilizer rates, microelements affect the corn plant stem diameter in varying degrees. Thus, the largest increase in the size of the plant stem diameter is noted in the variant using the Zn microelement.

Key words: corn, mineral fertilizers, microelements, nutrition, stalk diameter, Zakataly-68, planting scheme.

(Akademik Tariyel Talibov tərəfindən təqdim edilmişdir)

RƏHMİNƏ ZAMANOVA

Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu
E-mail: rehmine.zamanova@mail.ru

ABŞERON ZONASI BOZ-QONUR TORPAQLARINDA YEM ÇUĞUNDURUNUN TORPAQ ŞƏRAİTİNƏ VƏ QIDA MADDƏLƏRİNƏ TƏLƏBATI

Məqalədə Abşeron zonasında müxtəlif qida maddələri və Nano-Qronun təsiri altında yem çuğundurunun inkişaf dinamikası təcrübə şəraitində öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, yem çuğunduru torpaqdakı gübrəyə və qida maddələrinə həddindən artıq tələbkardır. Bitkini ağır gilli bataqlıq və qida maddələri çatışmayan torpaqlarda əkmək məqsəduyğun deyil. Abşeronun boz-qonur, karbonatlı torpaqlarında yem çuğunduru əkinlərindən yüksək məhsul götürülməsi üçün hər il torpağa torpaq kartoqramları əsasında təyin edilmiş normada üzvi və mineral gübrələr verilməli, aqrotexniki qaydalara düzgün əməl olunmalıdır.

Açar sözlər: yem çuğunduru, qida maddələri, makroelementlər azot, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium.

Torpağın münbitliyi – iqlim, bitki örtüyü, ana süxurun kimyəvi tərkibi, fiziki-kimyəvi xassələrindən torpaqdakı qumun gilin, üzvi maddələrin karbonat və müxtəlif duzların artıb azalmasından asılıdır [5]. Bitki örtüyü daima torpaq iqlim şəraitini tənzim edir. İnsan və heyvanat arasında daima maddələr mübadiləsinə yaradır. Ona görə də torpaq örtüyünü öyrənərkən bitkinin hər hansı bir zonada və vəziyyətdə olmasını və necə fəaliyyət göstərməsini bilmək lazımdır [3, s. 156-158].

Yem çuğunduru torpağın münbitliyinə və qida maddələrinə çox tələbkər bitkidir. Ağır-gilli, bataqlıq və qida maddələri ilə zəif təmin olunan torpaqlar yem çuğunduru bitkisi üçün əlverişli deyildir. Yem çuğunduru üçün qranulometrik tərkibi yüngül – gilli, şabalıdı, qonur və qəhvəyi torpaqlar, üzvi maddələrlə zəngin makro və mikroelementlərlə təmin olunmuş torpaqlar daha çox yararlıdır. Yem çuğunduru zəif qələvi və neytral reaksiyalı torpaqları ($\text{pH} = 7,0\div 7,5$) daha çox sevir, pH-n 6-dan aşağı olması bitkinin böyüməsinə mənfi təsir göstərir, bitki xəstəlik və zərərvericilərin təsirinə məruz qalır. Qumlu və qumsal torpaqlardan yüksək çuğundur məhsulu götürmək üçün üzvi gübrələrdən istifadə edilməlidir. Çuğundur torpağın aerasiyasına yüksək tələbat göstərən bitkidir. Bunun üçün əkin qatında optimal sıxlıq $1,0\div 1,2 \text{ q/sm}^3$ həddində olmalıdır. Çuğundur əkinlərini ağır gilli, bataqlıq qida maddələri ilə az təmin olunan qumsal torpaqlarda yerləşdirmək olmaz [4, s. 38-40].

Üzvi gübrələr bitkilərin qidalanması üçün lazım olan qida elementləri ilə torpağı təmin edir, onun su-fiziki xassələrini, aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, torpağı faydalı mikroorqanizmlərlə zənginləşdirir, mineral gübrələrin torpağın minerallaşdırma sürətini ləngidir, bitkiyə daxil olmasını sürətləndirir, torpaqda qida elementlərinin itkisinin qarşısını alır. Torpağın tərkibini humusla zənginləşdirir, əkin sahəsini nəm saxlayır, suvarmanın azalmasına müsbət təsir göstərir.

Abşeron zonası boz-qonur torpaqlarında üzvi və mineral gübrələrin fonunda yem çuğunduru bitkisinin məhsuldarlığına fizioloji aktiv Nano-Qro boy tənzimləyicisi maddəsinin təsiri xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədi ilə təcrübə qoyduq. Fizioloji aktiv və yaxud boy tənzimləyicisi ABŞ istehsalı olan Nano-Qro maddəsinin tərkibi Fe, Al, Ni, Mn, Mg, Ag sulfat birləşmələrindən və saxarozadan ibarətdir. Təcrübə altı variantda $N_{60}P_{45}K_{90} + 20$ t/ha peyin (FON-1), $N_{160}P_{90}K_{210} + 20$ t/ha peyin-(FON-2) və Nano-Qro maddəsinin müxtəlif çəkildə çiləməsi ilə aparıldı. Təcrübə Abşeron rayonunun Aşağı Güzdək qəsəbəsində, Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Yemçilik Çəmənçilik və Otlarlar İnstitutunun Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında boz qonur torpaqlarda aparılmışdır.

Bildiyimiz kimi, Abşeron zonası torpaqları dəniz altından çıxmış cavan torpaqlardır. Təcrübə sahəsi torpağının pH-ı dərinlik qatlarından asılı olaraq (20-40; 40-60; 60-80 sm) yuxarı qatlarda 8,3÷8,6 arasında dəyişir. Analizin nəticələrindən görüldüyü kimi sahə qələvi xassəyə malikdir. Bu torpaqlar orta və yüksək dərəcədə karbonatlıdır. Bizim təcrübə sahəmizin torpaqlarının şum qatında kalsium karbonatın ($CaCO_3$) miqdarı orta hesabla 17,34%, aşağı qatlarda isə dərinlikdən asılı olaraq 19,95÷24,46% arasında dəyişir. Görüldüyü kimi sahə yüksək karbonatlıdır. Abşeronun boz qonur torpaqlarında humusun miqdarı 0,5-1,5% arasında dəyişir. Torpağın münbitliyi, su saxlaması, aqrofiziki göstəriciləri torpağın üzvi maddəsi ilə sıx bağlıdır. Abşeronun boz qonur torpaqları yuxa humus qatına malikdir, mexaniki tərkibinə görə orta və ağır gillidir. Tədqiqat sahəsinin boz-qonur torpaqlarının (0-20 sm) şum qatında ümumi humusun miqdarı orta hesabla 1,31%, aşağı qatlarda isə (20-40; 40-60; 60-80 sm) isə 1,02-0,86% arasında dəyişir.

Abşeron zonasının boz qonur torpaqlarında kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkinini və inkişafı yalnız suvarma şəraitində mümkündür. Uzun illər suvarma şəraiti Abşeron zonasının torpaqlarının morfoloji quruluşunda dəyişikliklər əmələ gətirmiş və suvarılan boz qonur torpaq tipi inkişaf etmişdir. Suvarılan boz-qonur torpaqlar mədəniləşmiş torpaq qatının qalınlığı, qranulometrik tərkibi, şorlaşma və şorakətləşmə və s. ilə fərqlənir. Bu torpaqlarda humusun miqdarının dəyişməsi, əkilən bitkilərin tərkibi üzvi və mineral gübrələrin tərkibindən çox asılıdır.

XX əsrin əvvəllərində aşkar edildi ki, bitkilərin normal böyüməsindən ötrü karbon, hidrogen, və oksigenə əlavə əsas yeddi element; azot, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium, kükürd və dəmir lazımdır. Bu elementlər bir neçə faizdən faizin yüzdə birinə qədər dəyişir ki, bu elementlər qrupu makroelementlər adlandırılmışdır. Sonralar müəyyən edilmişdir ki, bu elementlərdən əlavə bitkidə az miqdarda başqa elementlər də manqan, bor, mis, molibden, sink, kobalt, yod, flüor lazımdır. Bu elementlər faizin mində bir hissəsindən yüz mində bir hissəsinə qədərdir ki, bu elementlər mikroelementlər adlandırılmışdır. Bəzən bitkilərdə çoxlu miqdarda olan elementlər sırasına həmçinin silisium, natrium, xlor da aid edilir. Makro və mikroelementlərdən başqa bitkilərə son dərəcə az miqdarda lazım olan rubidium, sezium, selen, kadmium, gümüş, cıvə və s. daxildir ki, onlar da ultra mikroelementlər adlanır. Demək olar ki bitkilərin tərkibinə D.İ.Mendeleyevin dövrü sistemindəki bütün elementlərin ən azı yarısına qədəri düşür [5, s. 144-148]. Təcrübə sahəsindən götürülmüş yem çuğundurunun kök və yarpağındakı elementlərin analizi aşağıdakı cədvəldə %-lə verilmişdir.

Analizin nəticəsindən görünür ki, yarpaqda quru maddə 14,6%, xam kül 13,5%, xam yağ 3,16%, xam sellüloza 12,5, xam protein 15,38%, AEM 55,46%, karotin 12,82% olmuşdur. Kök yumrusunun analizində isə quru maddə 14,0%, xam kül 8%, xam yağ 0,54%, xam sellüloza 0,71, xam protein 10,70%, AEM 50,05% olmuşdur.

Abşeron şəraitində yem çuğundurunun kök və yarpağının analizi

S. №	Bitkinin adı	Quru maddə %	Xam kül %	Xam yağ %	Xam sellüloza %	Xam protein %	AEM %	Karotin mq/kq
1.	Yem çuğundurunun yarpağı	14,6	13,5	3,16	12,5	15,38	55,46	12,82
2.	Yem çuğundurunun kökü	14,0	8,0	0,54	0,71	10,70	50,05	

Yem çuğunduru bir hektardan 400 sentner kök məhsulu verən zaman intensiv böyümə dövründə gündə təqribən bir hektardan 300 kq CO₂ mənimsəyir. Hətta yer üzərində on metrlik hava qatında yalnız 57 kq karbon qazı olur, köklərin tənəffüsü zamanı və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti prosesində torpaqdan əlavə olaraq 50 kq karbon qazı çıxır və nəhayət bitkilərin torpaqüstü tənəffüsü zamanı isə 47 kq karbon qazı buraxılır. Bu da onu göstərir ki, karbon qazı ilə qidalanmada çatışmazlıq ola bilər. Havada karbon qazının miqdarı 0,01%-dən az olduqda bitkilərdə fotosintez kəsilir. Bəs karbon qazını necə artırmaq olar? Hər şeydən əvvəl üzvi gübrələrdən bolluca istifadə etmək lazımdır. Bir hektar sahəyə 20-30 ton peyin verdikdə, onların minerallaşması ilə birlikdə çoxlu miqdarda karbon qazı əmələ gəlir ki, bunun da 5-7 tonu atmosfərə keçir.

Bitkilər ona lazım olan karbon qazının yalnız 1-5%-ni kökləri vasitəsi ilə udur, qalan miqdarını isə yarpaqları vasitəsi ilə mənimsəyir. Havadan CO₂-nin mənimsənilməsi zamanı çuğundurun yarpaqlarında əmələ gəlmiş şəkərlər floema üzrə aşağıya doğru xeyli sürətlə hərəkət edir (bu sürət saatda 0,7-1,5 m təşkil edir) və köklərin ən nazik şaxələrinə çatır, köklərdə karbohidratlardan əmələ gəlmiş üzvi turşular saatda 2-4 m sürətlə bitkidən qalxan cərəyan xətləri ilə böyümə nöqtələrinə, yarpaqlara və başqa orqanlara gedir [6, s. 68-72].

Azot bitkilərə lazım olan əsas elementlərdən biridir. O bitki hüceyrələrinin protoplazmasının başlıca tərkib hissəsi olan bütün sadə və mürəkkəb zülalların tərkibinə daxil olur. Azot nuklein turşularında (ribonuklein – RNT, və dezoksiribonuklein DNT), xlorofildə, fosfatidlərdə, alkaloidlərdə və bir çox bitki hüceyrələrinin tərkibində olur. Bitkilər azotla kifayət qədər qidalanmadıqda onlar pis böyüyür və inkişaf edir. Çuğundurda yarpaqlar açıq yaşıl rəng alır. Azot çatışmadıqda yarpaqlar zəif inkişaf edir, sarılır və tez məhv olur. Azotun çatışmaması fotosintezin intensivliyinə mənfi təsir göstərir. Belə ki, çuğundurun kök meyvələrinin böyüməsi və onda şəkər toplanması zəifləyir [1, s. 73-76].

Azot çatışmazlığı fotosintezin intensivliyinə mənfi təsir göstərdiyindən kökün böyüməsi və onda şəkər və başqa maddələrin toplanması azalır. Bitkiyə azot, həll olunan ammoniyak və nitrat duzları şəklində torpaqdan daxil olur. 300 st kök və 150 st yarpaq məhsulu əmələ gəlməsi üçün çuğundur bitkisinin kökləri torpaqdan 110 kq azot götürməlidir.

Fosforun çuğundur bitkisiində çatışmazlığı şəkərin sintezini azaldır. Fosfor zülalın artmasına, azot elementindən daha yaxşı istifadə edilməsinə və bitkinin vegetasiya müddətinin qısalmasına səbəb olur. Azotun çatışmaması fotosintezin intensivliyinə mənfi təsir göstərir.

Bir hektar sahədən 300 st kök və 150 st yarpaq məhsulu götürülməsi üçün çuğundur bitkisinin kökləri torpaqdan 50 kq fosfor götürməlidir. Fosfor elementi isə bitkinin

həyatında mühüm rol oynayır. Fosfor çatışmadıqda bitkidə şəkərin sintezi zəifləyir. Fosforun çox hissəsi bitkinin yarpaqlarında fosfor turşusunun duzları şəklində toplanır. Fosfor zülal sintezinin artırılmasına, azotun daha yaxşı mənimsənilməsinə və nəticədə çuğundur bitkisinin vegetasiya müddətinin qısalmasına səbəb olur.

Kalium bitkidə üzvi turşuların həll olunan duzları şəklində mütəhərrik formada olur. Yandırıldıqdan sonra bitkinin külündə kalium daha çox qalır. Kalium çatışmadıqda bitki zəifləyir, şaxtaya və quraqlığa davamsız olur. Hektardan 300 st çuğundur kökü və 150 st yarpaq məhsulu götürülməsi üçün bitkinin kökləri torpaqdan 190 kq kalium mənimsəməlidir. Kalium bitkinin quraqlığa davamlılığını artırır. Kalium çatışmadıqda yarpaqların kənarı quruyur və kök meyvəsində şəkərin miqdarı azalmağa başlayır. 1 ton çuğundur kökümeyvəsi ona müvafiq olaraq yerüstü kütlə ilə birgə torpaqdan 5-9 kq kalium elementi aparır. Mübadilə olunan kaliumun miqdarı torpaqda zəif olduqda əkin sahəsinə yüksək normada kaliumun verilməsi zəruridir.

Kalsium bitkinin torpaqüstü orqanlarının və köklərinin normal böyüməsi üçün lazımdır. Kalsium çatışmadıqda fizioloji tarazlığı pozulur, bitkinin kök sistemi ziyan görür. Köklərin bilavasitə inkişafı dayanır, onlar yoğunlaşır, yan kökcükləri və kök telcikləri əmələ gətirmir, hüceyrələr dağılır, hüceyrə möhtəviyyəti axır, toxuma selikli struktursuz kütləyə çevrilir. Nəticədə bitkilərin qida maddələrini udması pozulur. Kalsiumun miqdarı qoca yarpaqlarda cavan yarpaqlardan daha çox olur, ondan bitkidə təkrar istifadə oluna bilmir. Bitkilərdə karbohidratların hərəkətində kalsium mühüm rol oynayır, o toxumların cücərməsində ehtiyat qida maddələrinin, zülalların parçalanmasını təmin edir, maddələr mübadiləsini sürətləndirir, bitkilərdə turşu, qələvi tarazlığını və su sərfini nizamlayır. Kalsium bütün aktiv böyümə dövrü ərzində bitkiyə daxil olur. Kalsiumu sərf etmələrinə görə müxtəlif bitkilər kəskin fərqlənirlər. Yüksək məhsul zamanı çuğundura (bir hektara kq ilə CaO) 60-120 kq verilə bilər.

Kükürd bitki duzlarının tərkibinə daxildir. Kükürd çatışmadıqda yarpaqlarda qonur ləkələr əmələ gəlir və onlar saralmağa başlayır. Kükürd amin turşularının bəzilərinin tərkibinə daxildir.

Dəmir elementi çatışmadıqda yarpaqlarda xlorofil əmələ gəlmir, (yarpaqlar ağarır) xloroz xəstəliyi əmələ gəlir [2, s. 21-22]. Lakin dəmir xlorofilin tərkibinə daxil olur. Uzun müddət bu maddənin sintezində dəmirin rolu dolayı yol ilə qəbul olunur. Məlum olmuşdur ki, xlorofilin əmələ gəlməsində iştirak edən fermentlərdə dəmir vardır. Dəmirin çatışmaması bitkidə auksinlərin sintezini də ləngidir. Məhsulun əmtəəlik olmayan hissəsi dəmirə daha zəngindir. Bütün məhsulun kütləsində bu mikroelementin ümumi miqdarı aşağıdakı kimidir (1 hektara kq ilə); taxıllarda təqribən 1,5, dənli paxlalı bitkilərdə 2,2, yem çuğundurunda isə 12-yə qədərdir.

Maqnezium bitkilərin həyatında mühüm rol oynayır. O, xlorofil molekulunun tərkibinə daxil olub bilavasitə fotosintezdə iştirak edir. Lakin xlorofildə bu elementin az hissəsi onun bitkilərdəki ümumi miqdarının təqribən 10% vardır. Maqnezium həmçinin pektin və fitinin tərkibinə daxil olur və toxumlarda toplanır. Maqnezium çatışmadıqda alt yarpaqlar ləkəli mərmərəbənzər olub damarların arası solur və damarlar yaşıl rəng alır. Sonra yarpaqlar tədricən saralır və kənarı qıvrılır və yarpaqlar tökülür. Maqnezium fosforla birlikdə başlıca olaraq bitkilərin böyüyən hissələrində və yarpaqlarında olur. Kalsiumdan fərqli olaraq o daha mütəhərrikdir və bitkilərdə təkrar istifadə oluna bilər. Bitkilər yetişdikdə maqnezium yarpaqdan toxuma doğru hərəkət edib, orada rüşeymə toplanır. Maqneziumun çatışmaması bitkilərin toxum məhsuluna daha çox təsir göstərir. Bu element bitkilərdə fosforun hərəkətində iştirak edir, bəzi fermentləri fosfatazanı

aktivləşdirir, yem çuğundurunda karbohidratların əmələ gəlməsini sürətləndirir, bitkinin toxumlarında oksidləşmə və reduksiya proseslərinə təsir edir.

Maqnezium çatışmadıqda oksidləşmə prosesləri güclənir, peroksidazanın aktivliyi artır, invert şəkərin və askorbin turşusunun miqdarı azalır. Ayrı-ayrı bitkilərin maqneziuma tələbatı müxtəlifdir. Yüksək məhsul zamanı kartof, tütün, çuğundur, dənli paxlalar 10-80 kq MgO sərf edir. Torpaqlarda kalsiuma nisbətən maqnezium azdır.

Manqan yem çuğundurunun bütün canlı hüceyrələrində tapılır. Bu mikroelementin rolu müəyyən dərəcədə oksidləşdirici reduksiya proseslərinin nizamlanması ilə əlaqədardır. Bitkilərdə manqan ilə dəmir arasında müəyyən nisbət saxlanılır. Məsələn 1,5-2,5 hissə dəmirə 1 hissə manqan düşür. Belə hesab edilir ki, manqan bitkilərdə askorbin turşusunun sintezində iştirak edir. Manqan azlığından taxıl fəsiləsi bitkilərində yarpaqların boz ləkəliliyi, qarğıdalıda, çuğundurda, tütün və pambıq bitkisinə xloroz xəstəliyi əmələ gəlir. Bitkilərdə manqanın miqdarı 1 kq quru maddəyə 15 mq dan 400 mq-a qədər dəyişir.

Aparılan elmi-tədqiqat işinin nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yem çuğunduru bitkisinin torpaq şəraitinə və qida maddələrinə (makro və mikroelementlərə) tələbatı yüksək olub, bitkinin böyüməsi və inkişafının biogen elementlərinin fəaliyyəti Nano-Qronun təsiri ilə yüksəlib. Abşeron şəraitində üzvi və mineral gübrələrə bitkinin tələbatı kifayət qədərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev Ə.Z. Abşeronun Rəsulzadə qəsəbəsi ətrafında olan neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarda üzvi-mineral gübrələrin qarğıdalı bitkisinə təsiri // AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərləri, Bakı, 2013, № 3, s. 73-76.
2. Əliyeva M.Z. Abşeron torpaqlarının bəzi səciyyəvi göstəriciləri // Azərbaycan Aqrar-Elmi, № 5, 2009, s. 21-22.
3. Məmmədov Q.Y., İsmayılov M.M. Bitkiçilik. Gəncə, 2011, 256 s.
4. Novruzov Ç.M., Qulubəyov M.M., Quliyev M.K. və b. Bitkiçilik. Kirovabad, 1981, 238 s.
5. Smirnov P.M. Aqrokimya. Bakı: Maarif, 1966, 296 s.
6. Talıbova S.H. Abşeronda soya bitkisinin məhsuldarlığının gübrələmə normalarından asılılığı // AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərləri, Bakı, 2013, № 3, s. 68-72.

Рахмина Заманова

ТРЕБОВАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ К УСЛОВИЯМ ПОЧВЫ И ПИТАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ НА СЕРО-БУРЫХ ПОЧВАХ АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА

В статье приведены результаты изучения кормовой свеклы в Апшеронской зоне, в опытных условиях, с применением различных питательных элементов и Нано-Гро. Выявлено, что кормовая свекла очень требовательна к удобрениям и питательным элементам, вносимым в почву. Нецелесообразно выращивать растение на тяжелых глинистых болотистых почвах с недостатком питательных элементов. Для получения высокого урожая с посевов кормовой свеклы в условиях серо-бурых, богатых карбонатами почв Апшеронского района требуется обога-

щать землю органическими и минеральными удобрениями каждый год на основе почвенной картограммы, а также соблюдать определенные нормы и агротехнику.

Ключевые слова: кормовая свекла, питательные элементы, макроэлементы азот, фосфор, калий, кальций, магний.

Rahmina Zamanova

DEMAND OF FODDER BEET TO SOIL CONDITIONS AND NUTRITION ELEMENTS ON GRAY-BROWN SOILS OF THE ABSHERON DISTRICT

The results of fodder beet study in the Absheron region, in experimental conditions, using different nutrients and Nano-Gro are given in the paper. It has been revealed that fodder beet is very demanding to fertilizers and nutrients introduced into the soil. It is inexpediently to grow plants in the heavy clay marshy soils, with a lack of nutrients. To obtain a high yield of fodder beet crops in terms of gray-brown, rich in carbonates soils of the Absheron district it is required to enrich the soil with organic and mineral fertilizers based on soil cartogram every year, as well as to respect certain norms and agricultural techniques.

Key words: *fodder beet, nutrients, macronutrients, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium.*

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

SALEH MƏHƏRRƏMOV

Naxçıvan Dövlət Universiteti

E-mail: salehmaharramov@mail.ru

YOVŞAN VƏ ÜZƏRLİYİN HEYVANLARIN KOORDİNASİYASINA TƏSİRİ

Yovşan və üzərlik bitkiləri qoyunların həzm sistemində parazitlik edən nematodlara güclü antihelmint təsir göstərir. Bitkiləri praktikada tətbiq etmək üçün onların toksiki xüsusiyyətləri araşdırılmalıdır. Tədqiqat işimizdə yovşan-üzərlik qarışığından hazırlanan bişirmənin mərkəzi sinir sistemində, onun koordinasiya fəaliyyətinə təsirini öyrəndik.

Yovşan-üzərlik bitkilərindən hazırlanmış bişirmənin sinir sisteminin koordinasiya prosesinə təsiri ni öyrənmək üçün preparatın müalicə, müalicə dozasının (6 q/kq), 3 (18 q/kq) və 5 (30 q/kq) dəfə artırılmış miqdarlarını ağ siçanların həzm sistemində yeritdik. Sonra onların özlərini fırlanma oxu üzərində saxlama və yerə qoyulduqda tarazlıqlarını saxlama səviyyəsinə əsasən preparatın sinir sistemində, o cümlədən koordinasiya prosesinə təsirini araşdırdıq. Təcrübələrin nəticələri məhlulun ağ siçanların koordinasiyasına mənfəət təsir etmədiyini göstərir.

Açar sözlər: yovşan, üzərlik, koordinasiya, sinir sistemi, toksiki təsir.

Qurdəleyhi məqsədlə istifadə edilən dərman bitkiləri orqanizmdəki helmintlər qovmaqla yanaşı, parazitlər tərəfindən zədələnmiş daxili toxumaların da bərpaasına kömək edir. Müalicə məqsədilə dərman bitkilərinin düzgün seçilməsi səmərəli müalicənin aparılmasına və orqanlar sisteminin funksiyasının normal vəziyyətə qaytarılmasına səbəb olur. Dərman bitkiləri orqanizmdən tez xaric olunmaqla kumulyativ təsir də yaratmır.

Yovşan və üzərlik bitkiləri mədə-bağırsaq helmintlərinə qarşı yüksək səmərədə antihelmint təsir göstərir. Yovşan-üzərlik qarışığı verilən qoyunların şirdanında parazitlik edən hemonxuslara qarşı antihelmint səmərəlilik intensivliyi 85,2%, ekstensivliyi isə 50%, bağırsaqlardakı strongilyatlara qarşı müvafiq olaraq 84,1 və 50%, trixosefalyuslara qarşı isə 47,6 və 33,3% olmuşdur [2].

Bunların praktikada tətbiq edilməsi üçün onların toksiki xüsusiyyətləri araşdırılmalıdır. Əvvəlki təcrübələrdə yüksək antihelmint səmərəyə malik yovşan-üzərlik bitkilərindən ibarət qarışıq qoyunların ümumi klinik vəziyyətlərini, daxili orqanların histoloji quruluşunu, qanın morfoloji göstəricilərini, gövşəmə aktını pozmadığını müəyyən etmişdik. Eyni zamanda qarışıq laboratoriya heyvanlarında kumulyativ, embriotrop təsir yaratmamış, qan dövranına, selikli qişalara mənfəət təsir etməmişdir [1, s. 62-65; 3, s. 3-6; 4, s. 211-215; 7, s. 133-135].

Heyvanların helmintozlarına qarşı istifadə edilən və yüksək antihelmint səmərə verən bitkilərin müxtəlif orqanlar sistemində, o cümlədən sinir sistemində təsirini öyrənmək çox önəmlidir.

Mərkəzi və periferik sinir sistemlərinin birgə fəaliyyəti orqanizmin bütün fizioloji proseslərinə nizamlayıcı təsir göstərir, orqanların qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. Mərkəzi sinir sistemi heyvan orqanizmində daxili orqanların funksiyalarını nizamlayır, onların xarici mühitə uyğunlaşmasını təmin edir, hərəkət koordinasiyasını, əzələlərin tonusunu

stimullaşdırır. Baş beyin verdiyi impulsar onurğa beyin vasitəsilə əzələlərə ötürülərək onların tonusunu, yığılma-boşalma proseslərinin ardıcılığını nizamlayır [8, s. 109-133; 9].

Yüksək helmintosid səmərəyə malik yovşan-üzərlik bitkilərinin qarışıqlarının mərkəzi sinir sisteminə təsirini öyrənmək üçün 3 istiqamətdə təcrübə aparılması onların həmin sistemə təsirini tam analiz etməyə imkan verir. Birinci, qarışıqdan hazırlanan preparatın təcrübə heyvanlarının koordinasiyasına təsiri, ikinci, bişirmənin mərkəzi sinir sisteminin oyadıcı və ləngidici fəaliyyətinə təsiri, üçüncü isə məhlulun sinir əzələ sinapsında postsinaptik hissədə reseptorlara təsiri ilə əlaqədar heyvanların poza və duruş vəziyyətində yaranan dəyişiklik. Bu tədqiqatlarımızda yovşan-üzərlik qarışığından hazırlanan bişirmənin təcrübə heyvanlarının koordinasiyasına təsirini araşdırdıq [10].

Mərkəzi sinir sistemi orqanizmin hərəkət fəallığını, koordinasiyasını nizamlayan funksiyanı yerinə yetirdiyindən hər hansı preparatın tətbiqi zamanı yaranan ataksiya onun disfunksiyası hesabına əmələ gəldiyini göstərir. Heyvanlarda hərəkət funksiyasını əsasən beyincik yerinə yetirdiyindən təcrübə zamanı onların hərəkət koordinasiyasının pozulmasını, əzələ tonusunun zəifləməsini, qeyri-normal tetanik yığılmaları, tez başlayan əzələ yorulmasını daha çox həmin beyin şöbəsində gedən patologiya ilə əlaqələndirmək lazımdır. Hərəkət fəallığı baş beyin qabığı, uzunsov beyin, onurğa beyni və s. şöbələr tərəfindən də nizamlanır. Buna görə də preparatın təsirindən dayaq-hərəkət aparatında yaranan hər hansı pozğunluğu ümumi mərkəzi sinir sistemində gedən dəyişikliklə əlaqələndirmək lazımdır [8, s. 120-123].

Yovşan-üzərlik qarışığından ümumi metodika ilə hazırlanmış bişirmənin mərkəzi sinir sisteminə təsirini araşdırmaq üçün təcrübələri hər qrupda 5 baş ağ siçan olmaqla 4 qrupa ayrılmış 20 təcrübə heyvanı üzərində apardıq [5, s. 5-25].

Preparatı verməmişdən əvvəl təcrübə və nəzarət üçün ayrılmış heyvanları fırlanan ox üzərində 8-10 dövr/dəq. sürəti ilə 2 dəqiqə fırladıb heyvanların bu prosesə reaksiyasını öyrəndik. Preparat verilməmişdən əvvəl təcrübədə olan bütün heyvanlarda hərəkət koordinasiyası və tarazlığı saxlamaq fizioloji normada olduğundan siçanlar fırlanma oxunun üzərində sakit vəziyyətdə durdular. Fırlatmadan sonra onları yerə qoyduqda normal xətt üzrə hərəkət edirdilər ki, bu da, təcrübə üçün seçilən heyvanların mərkəzi sinir sistemində koordinasiyanın nizamlanmasında patologiya olmadığını göstərir [6].

Məhlulun heyvanların koordinasiyasına, həmçinin əzələ tonusuna təsirini öyrənmək üçün hazırlanmış bişirmədən onun müalicə, müalicə dozasının 3 və 5 dəfə artırılmış miqdarlarını təcrübədəki ağ siçanların həzm sisteminə daxil etdik. Təcrübədə olan birinci qrup heyvanlara yovşan-üzərlik qarışığının müalicə dozasından hazırlanmış bişirməni (6,0 q/kq), ikinci qrupa onun 3 dəfə (18 q/kq), üçüncü qrupa isə 5 dəfə artırılmış (30 mq/kq) miqdarını peroral daxil etdik. IV qrup heyvanlar isə nəzarətdə olmaqla onlara distillə su verirdik.

Yovşan-üzərlik qarışığının heyvanların mərkəzi sinir sisteminə təsirini müəyyənləşdirmək üçün preparat verildikdən sonra 1 saat fasilə ilə 7 saat müddətində və 1 gündən sonra yenidən fırlanan oxda müayinədən keçirdib onların ox üzərində özlərini saxlama və fırlanma, qurtarıqdan sonra hərəkət koordinasiyasını, durduqda tarazlığını saxlamaq qabiliyyətlərini yoxladıq. Bu zaman qarışıqın müalicə, müalicə dozalarının 3 dəfə artırılmış miqdarları verilmiş və nəzarətdəki siçanların ox üzərində heç bir çətinlik çəkmədən normal tarazlıq vəziyyətində saxlandıklarını müəyyən etdik. Preparat verildikdən sonrakı 7 saat müddətində apardığımız müayinədə də heyvanların hamısı yıxılma və digər qeyri-normal hərəkət formaları olmadan koordinasiyalarını saxlamaqla hərəkət etdilər. Bundan 1 gün sonrakı müayinədə də patologiyə hələ təsadüf etmədik.

Yovşan-üzərlik qarışığından hazırlanmış bişirmənin müalicə dozasının 5 dəfə artırılmış miqdarını, 30 q/kq qəbul edən təcrübə heyvanlarından 1-i fırlanma zamanı fırlanmanın 2-ci dəqiqəsinin sonunda oxun üzərindən yıxıldı. Lakin sonrakı müddətlərdə hərəkət koordinasiyasında heç bir pozğunluğa təsadüf etməyərək tarazlığını saxlamaqla hərəkət etdi.

Aparılan təcrübələrin nəticələri göstərir ki, yovşan-üzərlik qarışığından hazırlanan bişirmənin hətta müalicə dozasının 5 dəfə artırılmış miqdarı təcrübə heyvanlarının mərkəzinə sinir sisteminə güclü mənfi təsir etmədiyindən heyvanların koordinasiyası pozulmadı.

ƏDƏBİYYAT

1. Məhərrəmov S.H. Yovşan-üzərlik qarışığının qoyunların ümumi kliniki vəziyyətinə təsiri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Naxçıvan: Tusi, 2008, № 2, s. 62-65.
2. Məhərrəmov S.H. Müalicə profilaktika məqsədilə qoyunların mədə-bağırsaq nematodozlarına qarşı anthelmint bitkilərin və onların kimyəvi preparatla qarışığının işlədilməsinə dair təkliflər. Bakı: Mütərcim, 2010, 27 s.
3. Məhərrəmov S.H. Yovşan-üzərlik qarışığının selikli qışalara yerli təsiri // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi əsərləri, Naxçıvan: Qeyrət, 2015, № 3 (68), s. 3-6.
4. Meherremov S.H. Pelin otu (*Artemisia absinthium* L.) – üzərlik (*Peganum harmala* L.) karışımının sıçanlardakı embriyotrop etkisinin araştırılması // Kafkas Üniversitesi veteriner fakültesi dergisi, Türkiye, Kars, 2009, c. 15, № 2, s. 211-215.
5. Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шукюров Д.З., Керимов Ю.Б. Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 1988, 304 с.
6. Кравченко И.А. Токсикологическая и фармакологическая оценка новых нематодцидных антгельминтиков бифена и кубифена: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. Москва: ВИГИС, 1990, 21 с.
7. Магеррамов С.Г. Гистологические изменения внутренних органов овец под влиянием смеси полыни и гармалы // Естественные и технические науки, Москва: Компания Спутник, 2009, № 4 (42), с. 133-135.
8. Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. Т. I, Москва: Медицина, 2000, 333 с.
9. Fukui T., Dai Y., Iwata K. et al. Frequency-dependent ERK phosphorylation in spinal neurons by electric stimulation of the sciatic nerve and the role in electrophysiological activity // Mol Pain, 2007, v. 16 (3), p. 18.
10. Guyton A.C., Hall J.E. Tıbbi Fizyoloji / Çev. Ed. Çavuşoğlu H. 1 Baskı, İstanbul: Nobel, 2001. <http://www.tip.hacettepe.edu.tr/ekler/pdf/farmakoloji.pdf>

Салех Магеррамов

ВЛИЯНИЕ НА КООРДИНАЦИЮ ЖИВОТНЫХ ПОЛЫНИ И ГАРМАЛЫ

Растения полынь и гармала оказывают сильное антигельминтное действие на нематод, паразитирующих в пищеварительной системе овец. С целью применения растений на практике следует изучить их токсические свойства. В исследовательской работе мы изучили действие отвара, приготовленного из смеси полынь-гармала, на нервную систему, ее координационную функцию.

Для изучения действия отвара, приготовленного из растений полыни и гармалы, на процесс координации в нервной системе, мы ввели препарат в пищеварительную систему белых мышей в терапевтической (6 г/кг), трех- (18 г/кг) и пяти- (30 г/кг) кратной дозе. Затем для выяснения действия препарата на нервную систему, в том числе на процесс координации, мы рассмотрели поведение животных на вращательной стрелке и уровень сохранения равновесия после вращения. Результаты опытов показывают, что раствор не имеет отрицательного воздействия на координацию белых мышей.

Ключевые слова: *полынь, гармала, координация, нервная система, токсическое действие.*

Saleh Magerramov

INFLUENCE OF WORMWOOD AND PEGANUM ON THE COORDINATION OF ANIMALS

Plants of wormwood and peganum have a strong anthelmintic effect on nematodes parasitizing the digestive system of sheep. In order to use plants in practice, one should study their toxic properties. In the research work, we studied the effect of a decoction prepared from a wormwood-peganum mixture on the nervous system, its coordination function.

To study the effect of the decoction prepared from the wormwood and peganum plants on the coordination process in the nervous system, we introduced the preparation into the digestive system of white mice in the therapeutic (6 g/kg), three (18 g/kg) and five (30 g/kg) multiple doses. Then, to determine the effect of the drug on the nervous system, including the coordination process, we examined the behavior of animals on the rotational arrow and the level of remaining equilibrium after rotation. The results of the experiments show that the solution has no negative effect on the coordination of white mice.

Key words: *wormwood, peganum, coordination, nervous system, toxic effect.*

**İSMAYIL MƏMMƏDOV,
SƏKİNƏ VƏLİYEVƏ**

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: i_memmedov68@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA EV QAZLARININ (*ANSER ANSER DOMESTICUS*) EYMERİYALARI

Məqalədə Naxçıvan MR şəraitində ev qazlarında parazitlik edən Eimeria növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, ev qazlarında 3 növ (E. truncata, E. anseris, E. kotlani) eymeriya parazitlik edir. İlin fəsillərindən və yaşdan asılı olaraq invaziyanın ekstensivliyi dəyişir. Naxçıvan MR şəraitində ev qazları eymeriyalarla ilin bütün fəsillərində və yaşlarında yoluxur. Yoluxmanın ekstensivliyinin əsasən yaz (170/42, 24,7%) və payız (150/26, 17,3%) fəsillərində yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Yaşdan asılı olaraq invaziyanın yüksək ekstensivliyi 3 aylıq ev qazlarında yenə də yaz (110/41, 37,2%) və payız (116/30, 25,8%) aylarında qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi ilin fəsilləri və yaş ev qazlarının eymeriozlarına öz təsirini göstərir.

Açar sözlər: qaz, invaziya, ekstensivlik, Eimeria, mövsümlər, növ, biomorfoloji xüsusiyyətlər.

Qazçılıq quşçuluğun əsas gəlir gətirən sahələrindən biri olub, dünyada üç istiqamətdə inkişaf etdirilir, ət istehsalı, qaraciyər və yağı, tük istehsalı. Dünyada ildə 1,5-2 milyard ton ev qazının məhsulları satışa çıxarılır. Bu məhsulları əsasən 11 ölkə – Çin, Macarıstan, Misir, Tayvan, Rusiya, Türkiyə və b. ixrac edirlər. Tək Macarıstan ildə 25 min ton qaz əti, 3,5 min ton qaraciyər, 3 min ton qaz tükü ixrac etməklə, 142 mln dollar gəlir əldə edir. Azərbaycan respublikasında, həmçinin onun ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan MR-də qazçılıq qədim zamanlardan inkişaf etdirilir. Belə bir gəlirli sahə olan qazçılığın inkişafını ləngidən əsas amillərdən biri onların eymeriozlarıdır [11].

Eymeriozlar kənd təsərrüfatı heyvanları və quşlarının protozooy xəstəliyidir. Xəstəlik zamanı əsasən cavan heyvan və quşlarda diarreya, qanaxmalar, inkişafdan qalma, həzm prosesinin pozulması və ölüm kimi ciddi simptomlar müşahidə edilir. Ev qazlarının koksidiozla intensiv yoluxmalarına baxmayaraq, xəstəliyin kliniki xarakteristikası və iqtisadi zərər haqda məlumatlar çox azdır [2, s. 13-16; 3, s. 170-172].

ABŞ-da ev qazlarının eymeriozla yoluxma ekstensivliyinin 60-80% olduğu qeyd edilmişdir. Amerika broyler sənayesinə ildə bu xəstəlikdən 450 mln dollar, dünyada isə 800 mln dollar ziyan dəyir. Ev qazları əsasən eymeriyalarla iki həftəlikdən 3 aylığa qədər intensiv yoluxurlar. Xəstə quşlar böyümə və inkişafdan qalmaqla, çəkirlərinin 30%-ə qədərini itirirlər, bundan başqa 40% yoluxmuş yaşlı ev qazları isə koksidi daşıyıcı olur. Yoluxmuş qaz balalarının 60-70%-i tələf olur. Ölmüş qazların cəmdəklərini müayinə etdikdə anemiya, bağırsaqlarında qan sızıntıları, arxa ətraflarının kalla çirkəlməsi müşahidə edilir. Ölmüş cəmdəklər arıq olur və anemiya əlamətləri müşahidə edilir [9, s. 521-535].

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən ev qazlarında 10 növ koksidinin parazitlik etməsi məlumdur. 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 göstərir ki, təbii şəraitdə ev qazları ilə yabanı qazlar bir-birinin parazitini ilə yoluxa bilər [1, s. 13-16; 4, s. 34-36; 8, s. 353-357].

Azərbaycanda 1961-1969-cu illərdə aparılan tədqiqatlara əsasən ev qazlarında 3 eymeriya (*Eimeria kotlani*, Grafner et Graubmann, 1964; *E. parvula*, Kotlani, 1933 və *E. sp.* Musaev, Surkova, Alieva, Jolchiyev, 1969) növlərinin parazitlik etməsi qeyd edilmişdir. Digər ev quşlarından fərqli olaraq ev qazlarının eymeriyaları bağırsaqlardan başqa böyrəklərdə də parazitlik edirlər [7, s. 3-14].

Son illərdə Azərbaycanda aparılan tədqiqatlar nəticəsində ev qazlarında 5 növ (*E. truncata*, *E. stigmosa*, *E. anseris*, *E. nosens* və *E. hermani*) eymeriyanın və bir növ *Tizzeria* – *T. Parvula*-nın parazitlik etmələri müəyyən edilmişdir [5, s. 166-16; 6, s. 36-42].

Azərbaycanda ev qazlarının koksidofaunasının tədqiqi səthi xarakter daşıdığından, 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 qazlarından (*Anser anser domesticus*) ilin bütün fəsilələrində tədqiqat materialı götürülərək tədqiq edilmişdir. Tədqiq olunan 595 ev qazından 86-da eymeriya oosistalarına rast gəlinmişdir. Xəstəliyə diaqnoz əsasən kliniki əlamətlərə və mikroskopiya məlumatlarına 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 saxlanılmışdır. Sonra nümunələr sentrifüqa sınaq şüşələrinə keçirilmiş və 5 dəqiqə 2000 dövr/dəq ilə sentrifüqa edilmişdir. Üst maye qat atılmış, çöküntüyə xörək duzunun doymuş məhlulu əlavə edilib (1:10 nisbətində) qarışdırılmış və yenidən sentrifüqa edilmişdir. Yoluxmanı tam dəqiqləşdirmək üçün hər bir heyvandan götürülmüş nümunədən 10 preparat hazırlanmış və mikroskopiya edilmişdir. Ev qazlarında parazitlik edən eymeriya növlərinin təyini Pellerdinin (Pellerdy, 1974) metodikasına əsasən aparılmışdır [10, s. 150-182].

Alınmış nəticələr və onların müzakirəsi. Tədqiqatlara əsasən Naxçıvan MR şəraitində ev qazlarında 3 – *E. truncata*, *E. anseris*, *E. kotlani* *Eimeria* növləri təsadüf edilmişdir.

E. truncata (Railliet et Lucet, 1891): bu növün oosistaları oval formadadır. Onların bir qütbü yastılaşmışdır. Oosistaları 21,2x13,6 mkm ölçüdə olub, sporlaşmaları 2-5 günə tamamlanır. Daxili inkişafı böyrək kanallarının epiteli hüceyrələrində gedir. Patogen növ hesab edilir və prepatent dövrü 5-6 gündür. Bütün dünyada, həmçinin Azərbaycanda tapılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bizim tərəfimizdən qeyd edilmişdir.

E. anseris (Kotlan, 1932): Oosistaları armudvarı formada olub 16-24x12-17 mkm ölçüdədir. Onların nazıqlaşmış hissəsində mikropilye yerləşir. Daxili inkişafı qazların nazik bağırsağının epiteli hüceyrələrində gedir və sporlaşması 1-3 sutkada başa çatır. Prepatent dövrü 6-7, patent dövrü isə 8-10 günə qədər davam edir. Bu növ də patogen-dir, dünyada və Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Bu növ Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bizim tərəfimizdən ilk dəfə qeyd edilmişdir.

E. kotlani (Grafner et Graubmann, 1964): Oosistaları oval və ya yumurtavarı olub, 18-32x15-27 mkm həcmindədir. Qütb dənəciyi yoxdur, sporlaşma müddəti 4-6 gündür. Daxili inkişafı yoğun bağırsağın və kor bağırsaq çıxıntılarının epiteli hüceyrələrində gedir. Patogen növ hesab edilir, dünyada və Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Bu növ də Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bizim tərəfimizdən ilk dəfə qeyd edilmişdir.

Bundan başqa, Naxçıvan MR şəraitində ev qazlarının eymeriyalarla yoluxmasının yaşdan və mövsümdən asılı olaraq dəyişməsi dinamikası da tədqiq edilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Ev qazlarının *Eimeria* növləri ilə yoluxmasına ilin fəsilələrinin və yaşın təsiri

Fəsilələr üzrə yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur, %	3 aylıqlar		6 aylıqlar		1 yaşlılar	
		Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur, %	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur, %	Yoxlanılmışdır	Yoluxmuşdur, %
Qış 140	8 (5,7)	102	18 (17,6)	112	11 (9,8)	80	5 (6,2)
Yaz 170	42 (24,7)	110	41 (37,2)	83	13 (15,6)	93	11 (11,8)
Yay 135	10 (7,4)	73	13 (17,8)	96	9 (9,3)	98	9 (9,2)
Payız 150	26 (17,3)	116	30 (25,8)	106	15 (14,1)	122	16 (13,1)

Cədvəldən də göründüyü kimi, Naxçıvan MR şəraitində ev qazları eymeriyalarla ilin bütün fəsilələrində və yaşlarında yoluxur. Yoluxmanın ekstensivliyinin əsasən yaz (170/42, 24,7%) və payız (150/26, 17,3) fəsilələrində yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Yaşdan asılı olaraq invaziyanın yüksək ekstensivliyi 3 aylıq ev qazlarında yenə də yaz (110/41, 37,2) və payız (116/30, 25,8%) aylarında qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi, ilin fəsilələri və yaş ev qazlarının eymeriozlarının ekstensivliyinə öz təsirini göstərir.

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 qazlarının eymeriyalarla yoluxmasının qarşısının alınmasında mühüm nəticələr əldə etmək mümkündür. Qeyd edilən profilaktiki tədbirlərin aparılması ilə ev qazlarının eymerioz törədiciləri ilə yoluxması xeyli dərəcədə azalmış olur. Bu da qazçılıqla məşğul olan şəxsi və fermer təsərrüfatlarına böyük iqtisadi səmərə verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
2. 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.
3. Агаева З.Т. Смешанные инвазии гусей в Азербайджане // Вісник Сумського національного аграрного університету, 2014, № 1 (34), с. 170-172.
4. Акбаев Р.М. Паразитарные болезни гусей в условиях малых фермерских хозяйств на территории Карачаево-Черкесской Республики // Российский Ветеринарный журнал, Москва, 2015, № 3, с. 34-36.
5. Гасанова Ж.В. Фауна эймерий домашних гусей Азербайджана / Материалы докладов научной конференции «Теория и практика паразитарных болезней животных». Москва, 2008, с. 166-169.
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 в 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, p. 353-357.
9. Charman H.D. Anticoccidial drugs and their effects upon the development of immunity to Eimeria infections in poultry // Avian Pathol., v. 28, p. 521-535.
10. Pellerdy L. Coccidia and coccidiosis. Budapest: Akad. Kiado, 1974, 330 s.
11. [www/myferma.kz/poleznaya...dlja.../o-kormlenii-gusjat/](http://www.myferma.kz/poleznaya...dlja.../o-kormlenii-gusjat/)

Исмаил Мамедов, Сакинэ Валиева

ЭЙМЕРИИ ДОМАШНИХ ГУСЕЙ (*ANSER ANSER DOMESTICUS*) В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье описаны биоморфологические свойства видов *Eimeria*, паразитирующих на домашних гусях в условиях Нахчыванской АР. В ходе исследований определено, что на домашних гусях паразитирует 3 вида эймерий (*E. truncata*, *E. anseris*, *E. kotlani*). Экстенсивность инвазии изменяется в зависимости от сезона года и возраста. В условиях Нахчыванской АР домашние гуси заражаются эймериями во все сезоны года. Определено, что высокая экстенсивность инвазии в основном бывает в весенний (170/42, 24,7%) и осенний (150/26, 17,3%) сезон. В зависимости от возраста высокая экстенсивность инвазии отмечена у 3-хмесячных домашних гусей также в весенние (110/41, 37,2%) и осенние (116/30, 25,8%) месяцы. Как видно, сезон года и возраст оказывают влияние на эймериозы домашних гусей.

Ключевые слова: гусь, инвазия, экстенсивность, *Eimeria*, сезоны, вид, биоморфологические свойства.

Ismayil Mammadov, Sachina Valiyeva

***EIMERIA* OF GEESE (*ANSER ANSER DOMESTICUS*) IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper describes the biomorphological properties of *Eimeria* species parasitizing domestic geese in the conditions of the Nakhchivan AR. In the research course, it has been determined that 3 *Eimeria* species parasitize domestic geese (*E. truncata*, *E. anseris*, *E. kotlani*). The extent of invasion varies depending on the season of the year and age. In conditions of Nakhchivan AR, domestic geese get infected with *Eimeria* in all seasons of the year. It is determined that the high extent of invasion is mainly in spring (170/42, 24.7%) and autumn (150/26, 17.3%) season. Depending on the age, a high extent of invasion was noted in 3-month-old domestic geese also in spring (110/41, 37.2%) and autumn (116/30, 25.8%) months. As you can see, the season of the year and age affect the eimeriosis of domestic geese.

Key words: goose, invasion, extensiveness, *Eimeria*, seasons, species, biomorphological properties.

(AMEA-nın müxbir üzvü Saleh Məhərrəmov tərəfindən təqdim edilmişdir)

AKİF BAYRAMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: akifbayramov50@mail.ru

DÜYLÜNÇAY VƏ VƏNƏNDÇAYIN MAKROZOOBENTOSU

Axımı Ordubad rayonu ərazisində formalaşan, tipik dağ çayları Düylünçayın və Vənəndçayın makrozoobentosunun növ tərkibi müəyyən edilmişdir. Çayların dib faunasında növlərinin sayına görə Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera və Chironomidae sistematik qrupları üstünlük təşkil etmişdir. Yaşayış mühitinə münasibətinə görə, 72 növ hər 2 çay ekosisteminə sahəsinə görə böyük üstünlük qazanmış litoreofil biosenozun səciyyəvi sakinləri hesab edilən və həşəratlar sinfinə mənsub olan su-hava (amfibirotik) orqanizmləridir. Bioloji göstəricilərinə görə, Düylünçayın və Vənəndçayın yuxarı və orta axınlarında su təmiz (β' -oligosaprob), içməli su kimi işə keyfiyyəti yüksəkdir.

Açar sözlər: *Ordubad rayonu, hidroqrafik şəbəkə, litoreofil biosenoz, sistematik qruplar.*

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən, təbii proseslər və insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində daim dəyişilən çaylar, göllər, su anbarları və müxtəlif su qovşaqları bölgənin hidroqrafik şəbəkəsini təşkil edir.

Ərazinin Naxçıvançaydan şərqdə yerləşən hissəsinin təbii hidroqrafik şəbəkəsi nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Burada çay şəbəkəsinin inkişafına fiziki-coğrafi amillərin mürəkkəb kompleksi öz təsirini göstərmişdir [1, s. 5-85].

Son illərdə muxtar respublika ərazisində formalaşan su ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək, əhalinin içməli su ilə təchizatını və kənd təsərrüfatı sahələrinin suvarma suyuna olan ehtiyacını daha da yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə çayların yatağı üzərində xüsusi xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti daşıyan müxtəlif hidrotexniki qovşaqlar yaradılır.

Ədəbiyyat icmal: Naxçıvan təbii rayonunun hidrofaunası ilk dəfə 1914-cü ildə avropalı, almanmənşəli zooloqlar K.Şafern və O.Rozen tərəfindən öyrənilməyə başlanmışdır. Onların Ordubad bölgəsinin bir çox çay və bulaqlarından əldə etdikləri molyusk (*Planorbis albus* və s.) və ali xərçəng (*Dikerogammarus setosus* və s.) növləri elm üçün yeni olmuş, növlərin ilk təsviri dövrün nüfuzlu dərgilərində öz əksini tapmışdır. O.Rozenin həmin illərdə tərtib etdiyi və indi də əhəmiyyətini itirməmiş kataloqunda bölgə üçün endem hesab edilmiş xeyli sayda makrobentik onurğasız heyvan növü göstərilmişdir [7, 8].

Muxtariyyətinin ilk illərindən başlayaraq Naxçıvan MR-in heyvanlar aləmi, həmçinin onun hidrofaunası Azərbaycan mütəxəssislərinin önəm verdikləri əsas tədqiqat sahələrindən biri olmuşdur. Həmin illərdə hidrobioloji tədqiqat işləri başlıca olaraq su ekosistemlərində yayılmış canlıların növ tərkibinin və coğrafi yayılmasının aşkar edilməsinə yönəlmişdi.

Naxçıvan Regional Elm Mərkəzində “Daxili suların biologiyası” laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən hidrobioloji elmi-tədqiqat işlərinin planına uyğun olaraq sututurlarımızda, o cümlədən çaylarımızda formalaşmış zəngin zooplankton faunası, dib faunası və balıq faunası sistemli şəkildə öyrənilmişdir [2, s. 244-254].

Çay ekosistemlərinin əsas trofik halqalarından birini makrozoobentos toplumları – dib yatağın çoxhüceyrəli onurğasız sakinləri təşkil edir. Dağlıq ölkə hesab edilən muxtar respublikanın çaylarında dib faunası mənbədən mənsəbə doğru, başlıca olaraq, axının sürətindən asılı olaraq müxtəlif mühit amillərinə uyğunlaşmış makrobentik növlərin populyasiyalarından ibarətdir. Müşahidələr göstərmişdir ki, bölgə çaylarının sakit axınında (2-4 m/san) formalaşan dib faunası növ zənginliyinə görə göl, su anbarı və nohur kimi durğun sututarlardakı makrozoobentosdan xeyli üstündür.

İşin məqsədi. Makrobentik orqanizmlər sututarlarda hidrobioloji rejimin tənzim edilməsində, canlılar arasında mövcud olan qida və enerji münasibətlərində əhəmiyyətli rol oynayır. Biogöstərici növlərin kəmiyyət göstəriciləri əsasında suların üzvi çirklənmə səviyyəsini bioloji üsullarla qiymətləndirmək mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, tibbi və baytarlıq əhəmiyyəti ilə seçilən çoxsaylı qansorucu ikiqanadlı (*Diptera*) növlərinin çoxalması və inkişafı su mühitində baş verir. Dib faunasının tədqiqi bölgənin fauna növmüxtəlifliyi haqqında elmi təsəvvürləri genişləndirir.

Arazın sol qollarını təşkil edən və su axımı Ordubad rayonu ərazisində formalaşan Düylünçay və Vənəndçayın dib faunasının öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur. İşin əsas məqsədi çayların makrozoobentosunun növ tərkibini, onun əsas sistematik qruplarını, kəmiyyət göstəricilərini, inkişaf dinamikasını və ərazinin yüksəklik qurşaqları üzrə paylanması qanunauyğunluqlarını müəyyən etməkdən ibarət olmuşdur.

İşin materialı və metodikası. Makrozoobentos nümunələri çayların yuxarı, orta və aşağı axınlarında müxtəlif biotoplardan hidrobioloji tor və tutum sahəsi 0,01 m² olan təkmilləşdirilmiş metal boru (d = 11 sm) vasitəsi ilə toplanılmışdır. Nümunələrin çöl və laboratoriya şəraitində işlənilməsi hidrobioloji tədqiqatlarda qəbul olunmuş müasir metodlarla yerinə yetirilmişdir. Fərdlərin sayı və biokütlənin orta qiymətləri hər bir çay ekosistemi üzrə toplanılmış zoobentos nümunələrinin ümumi sayına görə hesablanmışdır. Növlərin təyininə müvafiq təyinedici kitablardan və İnternet mənbələrindən istifadə edilmişdir. Material əldə edilərkən suyun temperaturu, şəffaflığı, dərinliyi, pH-ı, qruntun növü, ali su bitkilərinin inkişafı və hava şəraiti müəyyənləşdirilmişdir [5, s. 33-35; 6, s. 3-50].

Eksperimental hissə. Bütünlükdə Ordubad rayonunun hidroqrafik şəbəkəsi atmosfer yağıntılarının nisbi bolluğundan asılı olaraq nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Düylünçay və Vənəndçayın axımını qar, yağış və yeraltı suları təşkil edir. Yaz-yay aylarında baş verən daşqınlar bu tipik dağ çayları üçün səciyyəvi təbiət hadisələridir. Çaylardan axımın 60-70%-i bu dövrdə keçir. Rayon ərazisinin oroqrafik xüsusiyyətindən və relyef quruluşundan asılı olaraq çayların müxtəlif profillərə malik olan, əksər hallarda ayrıntılı dərələri yaranmışdır. Çayların yuxarı hissələri iti axınlı, astanalıdır, irili-xırdalı şəlalələrə rast gəlinir.

Çay suları kimyəvi tərkibinə görə hidrokarbonatlı kalsiumludur, onların minerallaşma dərəcəsi 500 mq/l-dən yüksək deyil. İl ərzində minerallaşmanın dəyişilməsi xeyli dərəcədə çayların su rejimindən asılıdır. Minerallaşmanın aşağı qiyməti təbii olaraq çoxsulu dövrlərə təsadüf edir. Hidrokimyəvi tərkibinə görə rayonun digər çayları kimi Düylünçay və Vənəndçayın suyu əhalinin içməli suya olan tələbatının ödənilməsi, təsərrüfat və texniki məqsədlər üçün tam yararlıdır [4, s. 91-103].

Mövsümdən və axımın formalaşmasından asılı olaraq suyun temperaturu 6-30°C, şəffaflığı geniş həddə (tam lil-tam şəffaf) dəyişilir. Çayların orta və aşağı axınlarında sahil zonalarda göl qamışı, adi qamış, ciyən və başqa su bitkilərinin əmələ gətirdiyi kiçik sahəli “ləkələri” yayılmışdır.

Düylünçay. Uzunluğu 30 km, sutoplayıcı sahəsi 124 km²-dir. Başlanğıcı Zəngəzur silsiləsinin cənub-qərb yamacında, 2400 m d.s. hündürlükdə yerləşir, 660 m-də Arazla qovuşur. Urmus kəndi yaxınlığında 3 kiçik çayın qovuşmasından əmələ gəlmişdir. Suyundan məişətdə və suvarma işlərində istifadə edilir. Qış və isti yay aylarında axımın azalması səbəbindən Arazla əlaqəsi kəsilir. Zooplankton faunası formalaşa bilmir. Yaz aylarında Arazdan xırda balıq növləri fərdlərinin axınla qalxması müşahidə edilmişdir.

Vənəndçay. Uzunluğu 29 km, sutoplayıcı sahəsi 91 km²-dir. Mənbəyini 3400 m d.s. hündürlükdə alır. Çayın aşağı axımı Dəstəçay adlanır. Düylünçayda olduğu kimi, yaz-yay aylarında hövzəsində güclü sel hadisələri baş verir. Vadi boyunca əhalinin içməli su mənbəyini təşkil edir, suyundan suvarmada istifadə edilir. Zooplankton faunası öyrənilməmişdir. Çayın aşağı axımında Kür gümüşcəsi, qıjovçu, Cənubi Qafqaz ilişgəni kimi xırda, əhəmiyyətsiz balıq növlərinə rast gəlinir.

Yerinə yetirilmiş hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində Düylünçayın və Vənəndçayın makrozoobentosunda müvafiq olaraq 74 və 74 növ dib orqanizminin yayıldığı müəyyən edilmişdir. Çayların dib faunasında aşkar edilmiş makrobentik orqanizmlərin əsas sistematik qrupları və növ tərkibi aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl

Düylünçay və Vənəndçayın makrozoobentosunun növ tərkibi

Sistematik qrupların və növlərin adı	Çayların adı	
	Düylünçay	Vənəndçay
Oligochaeta		
1. <i>Nais behningi</i> Michaelsen, 1923	+	+
2. <i>Tubifex tubifex</i> (Müller, 1774)	+	+
Hirudinea		
1. <i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2. <i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
Mollusca		
1. <i>Sphaerium rivicola</i> (Lamark, 1818)	-	+
2. <i>Corbicula fluminalis</i> (Müller, 1774)	-	+
3. <i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
4. <i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803)	+	+
5. <i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1801)	-	+
6. <i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
Ostracoda		
1. <i>Candona neglecta</i> (Sars, 1887)	+	+
2. <i>Ilyocypris divisa</i> (Klie, 1926)	+	+
3. <i>Ilyocypris bradyi</i> (G.O.Sars, 1890)	-	+
4. <i>Cyprideis torosa</i> (Jones, 1850)	+	+
5. <i>Ostracoda sp.</i>	+	-
Eumalacostraca		
1. <i>Gammarus lacustris</i> (Sars, 1863)	+	+
2. <i>Potamon potamios</i> (Olivier, 1804)	+	+
Ephemeroptera		
1. <i>Erhemera vulgata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2. <i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)	+	+

3. <i>Cleon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	+	+
4. <i>Ecdyonurus flavimanus</i> (Klapalek, 1905)	+	+
5. <i>Ecdyonurus venosus</i> (Fabricius, 1775)	+	+
6. <i>Epeorus assimilis</i> (Eaton, 1885)	-	+
7. <i>Heptagenia sulfurea</i> (Müller, 1776)	+	+
Odonata		
1. <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2. <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1823)	+	+
3. <i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	+	-
4. <i>Ophiogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
5. <i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)	+	-
6. <i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
7. <i>Somatochlora metallica</i> (V.D.Linden, 1825)	+	+
Plecoptera		
1. <i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens, 1836)	+	+
2. <i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
3. <i>Perlodes dispar</i> (Rambur, 1842)	+	-
Hemiptera		
1. <i>Nepa cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
Coleoptera		
1. <i>Brychius elevatus</i> (Panzer, 1794)	+	-
2. <i>Haliplus</i> sp.	+	+
3. <i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	+	+
4. <i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781)	+	-
5. <i>Hydroporus</i> sp.	+	-
6. <i>Rhantus frontalis</i> (Marsham, 1802)	+	+
7. <i>Anacaena limbata</i> (Fabricius, 1792)	+	+
8. <i>Berosus spinosis</i> (Steven, 1808)	+	+
9. <i>Ochthebius bellieri</i> (Kuwert, 1887)	-	+
10. <i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
11. <i>Limnius volckmari</i> (Panzer, 1793)	+	+
Trichoptera		
1. <i>Hydropsyche ornatula</i> (McLachlan, 1884)	+	+
2. <i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+	+
3. <i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)	+	+
4. <i>Philopotamus montanus</i> (Donovan, 1813)	+	+
5. <i>Oxyethira distinctella</i> (McLachlan, 1880)	+	+
6. <i>Rhyacophila nubila</i> (Zetterstedt, 1840)	-	+
7. <i>Leptocerus tineiformis</i> (Curtis, 1834)	+	-
8. <i>Goera pilosa</i> (Fabricius, 1775)	+	+
9. <i>Limnephilus bipunctatus</i> (Curtis, 1834)	+	+
10. <i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati, 1848)	-	+
11. <i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis, 1834)	+	+
12. <i>Potamophylax rotundipennis</i> (Brauer, 1857)	+	+
13. <i>Microsema nigrum</i> (Brauer, 1857)	-	+
Diptera		
1. <i>Tipula scripta</i> (Meigen, 1830)	+	+
2. <i>Dicranota</i> sp.	+	+

3. <i>Psychoda</i> sp.	+	+
4. <i>Pericoma</i> sp.	+	+
Ceratopogonidae		
1. <i>Culicoides nubeculosus</i> (Meigen, 1830)	+	-
2. <i>Culicoides longicollis</i> (Glukhova, 1971)	-	+
3. <i>Leptoconops caucasicus</i> (Gutsevich, 1951)	+	+
Simuliidae		
1. <i>Eusimulium znoikoi</i> (Rubtsov, 1940)	+	+
2. <i>Metacnephia niqra</i> (Rubtsov, 1940)	+	+
3. <i>Simulium k. schachbusicum</i> (Dzhafarov, 1951)	+	+
4. <i>Odagmia caucasica</i> (Rubtsov, 1956)	+	+
5. <i>Odaqmia variegata</i> (Meigen, 1804)	+	+
Chironomidae		
1. <i>Ablabesmyia monilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2. <i>Clinotanypus nervosus</i> (Meigen, 1818)	+	+
3. <i>Cryptochironomus defectus</i> (Kieffer, 1913)	+	+
4. <i>Cryptochironomus macropod</i> (Lyakhov, 1941)	-	+
5. <i>Parachironomus pararostrus</i> (Harnisch, 1923)	-	+
6. <i>Microtendipes tarsalis</i> (Walker, 1856)	+	-
7. <i>Cricotopus algarum</i> (Kieffer, 1911)	+	+
8. <i>Cricotopus silvestris</i> (Fabricius, 1794)	+	+
9. <i>Cricotopus biformis</i> (Edwards, 1929)	+	-
10. <i>Eukiefferella thernovskyi</i> (Pankratova, 1968)	+	-
11. <i>Eukiefferella sellata</i> (Pankratova, 1950)	+	+
12. <i>Orthocladius fuscimanus</i> (Kieffer, 1908)	+	+
13. <i>Orthocladius thienemanni</i> (Kieffer, 1906)	+	+
14. <i>Diamesa insignipes</i> (Kieffer, 1908)	+	+
Tabanidae		
1. <i>Tabanus bovinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2. <i>Tabanus autumnalis brun.</i> (Szilady, 1914)	+	+
3. <i>Tabanus lunatus</i> (Fabricius, 1794)	+	-
Cəmi: 89	74	74

Serensen əmsalından (K_s) istifadə edərək çayların biosenotik oxşarlıq dərəcəsi makrozoobentosun növ tərkibinə görə hesablanmış və aşağıdakı nəticə əldə edilmişdir [9, s. 1-34]:

Düylünçay-Vənəndçay: ümumi növlərin sayı – 59; oxşarlıq dərəcəsi – 79,7%.

Ordubad rayonu ərazisində axan çayların dib faunasının növ tərkibinə görə yüksək oxşarlıq dərəcəsi, başqa sözlə desək, növmüxtəlifliyinə görə yaxınlığı həmin çaylarda fauna üçün abiotik və biotik şəraitin oxşarlığı ilə izah edilir. Bununla belə, dib faunasının müqayisəsi zamanı mühitin başlıca ekoloji xüsusiyyətlərinin oxşarlığına baxmayaraq bəzi abiotik amillərdən (qruntun qranulometrik tərkibindəki fərqlər, daşlar üzərindəki yosun örtüyü, perifiton, ali su və hidrofily bitki örtüyünün mövcudluğu və s.) asılı olaraq çayların eyni axın hissələrində eyni tipli zoobentosozların növ tərkibinə görə fərqliliyi aşkar olunmuşdur.

Faunanın taksonomik təhlilinin nəticələrinə əsasən bölgə üçün səciyyəvi hər 2 dağ çayının makrozoobentosu 3 tip, 7 sinif, 14 dəstə, 46 fəsilə, 67 cins və 89 növ dib orqanizmi ilə təmsil olunmuşdur. Fauna spektrində növlərinin (79) sayına görə əsas yeri

buğumayaqlılar (*Arthropoda*) tipi tutur. *Ephemeroptera* (7 növ), *Odonata* (7 növ), *Coleoptera* (12 növ), *Trichoptera* (13 növ) dəstələri, həmçinin *Chironomidae* (14 növ) fəsiləsi növmüxtəlifliyinin zənginliyinə görə fərqlənmişlər.

Yaşayış mühitinə münasibətinə görə 17 növ (ümumi sayın 19%-i qədər) ömrünü yalnız suda keçirənlər, digər 72 növ isə hər 2 çay ekosistemində sahəsinə görə böyük üstünlük qazanmış litoreofil biosenozun səciyyəvi sakinləri hesab edilən və həşəratlar (*Insecta*) sinfinə mənsub olan su-hava (amfibiotik) orqanizmləridir.

Müəyyən edilmişdir ki, mənsəbdən mənbəyə doğru makrozoobentosun növ tərkibi çay yataqlarının morfologiyasında və hidroloji xüsusiyyətlərindəki dəyişikliklərlə əlaqədar olaraq dəyişmələrə məruz qalır. Orta və aşağı axınlarda su kütlələrinin sürəti aşağı düşdükcə yuyulan, yerini dəyişən, müəyyən dərəcədə üzvi maddənin varlığı ilə fərqlənən qumlu, lilli və bitki örtüklü sahələrin və ya onların qarışıq formalarının yaranması nəticəsində bu və ya digər biotopa üstünlük verə bilməyən qruplaşmalar yaranır. Litoreofil, psammoreofil, fitoreofil və peloreofil biosenozlar hər 2 çayın dövrü olaraq bərpa olunan nisbi sabit biosenozlarıdır [3, s. 189-197].

Bioloji göstəricilərinə görə, Düylünçayın və Vənəndçayın yuxarı və orta axınlarında su təmiz (β' -oligosaprob), içməli su kimi isə keyfiyyəti yüksəkdir. Saprobioloji müşahidələr göstərir ki, bioloji özünütəmizləmə prosesləri hesabına hər 2 çay ekosistemində üzvi maddənin destruksiyası onun toplanmasını xeyli üstələyir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1973, s. 5-85.
2. Bayramov A.B., Məmmədov T.M., Fərəcov H.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas çaylarının hidrobioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsərləri, Bakı: Elm, 2003, VII bur., s. 244-254.
3. Bayramov A.B. Çay ekosistemlərində mühit amillərinin dib faunasının inkişafına təsiri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, c. 12, № 2, s. 189-197.
4. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, s. 91-103.
5. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Полиграф, 2000, с. 33-35.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах / Зообентос и его продукция. Ленинград: Изд-во Зоологического Института АН СССР, 1984, 51 с.
7. Rosen O. Katalog der Schalentragenden Mollusken des Kaukasus Mitteilungen des Kaukasus Museum. B. VI, Tiflis, 1914.
8. Schaferna K. Über eine neue Dikerogammarus aus dem Kaukasus // Bull. Internat. de I. Acad. des Sc. De Boheme, 1914.
9. Sorensen T.A. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based of similarity of a species content and its application to analyze of the vegetation on Danisch commons // Biol. skr. Kgl. Dan. selsk., 1948, p. 1-34.

Акиф Байрамов

МАКРОЗООБЕНТОС РЕК ДУЙЛУНЧАЙ И ВАНАНДЧАЙ

Определен видовой состав макрозообентоса типичных горных рек Дуйлунчай и Ванандчай, сток которых образуется на территории Ордубадского района. В донной фауне рек по числу видов преобладают систематические группы *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Coleoptera*, *Trichoptera* и *Chironomidae*. По отношению к среде обитания 72 вида считаются водно-воздушными (амфибиотическими) организмами класса насекомых, которые являются типичными обитателями самого большого по площади литореофильного биоценоза для каждой из 2 речных экосистем. По биологическим показателям в верхнем и среднем течениях рек Дуйлунчай и Ванандчай вода чистая (β' -олигосапроб) и имеет высокое качество как питьевая.

Ключевые слова: Ордубадский район, гидрографическая сеть, литореофильный биоценоз, систематические группы.

Akif Bayramov

MACROZOOBENTHOS OF DUYLUNCHAY AND VANANDCHAY RIVERS

The species composition of macrozoobenthos is determined for typical mountain rivers Duylunchay and Vanandchay, its effluent is formed in the Ordubad district territory. Systematic groups of *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Coleoptera*, *Trichoptera* and *Chironomida* are prevailing in the number of species in the river bottom fauna. In relation to habitat, 72 species are considered to be water-air organisms of Insect class, which are typical inhabitants of the largest in area litoreophyle ecological community for each of the 2 river ecosystems. Water in the upper and middle streams of Duylunchay and Vanandchay rivers is clean (β' -oligosaprob) according to biological indicators, and has high quality as drinking water.

Key words: Ordubad district, hydrographic network, litoreophyle biocenosis, systematic groups.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ARZU MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: yarasa65@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ YARASALAR (*CHIROPTERA*) FAUNASI: BƏZİ XƏSTƏLİKLƏRİN YAYILMASINDA VƏ EKOSİSTEMDƏ ROLU

Məqalədə yarasaların zərərli həşəratlarla mübarizədə, bitkilərin tozlanması, toxumlarının yayılmasında, gübrəsindən əkinçilikdə istifadə, tibb, müdafiə sənayesi və s. üzrə bir çox sahədə elmi və ekoloji əhəmiyyətləri haqqında məlumat verilir. Digər tərəfdən heyvanlara verdikləri zərərlər və zoonoz xəstəliklərin yayılmasındakı rolları baxımından da bəzi məlumatlar verilmişdir. Uzaq məsafələrə uçmaları, dünyanın hər yerində yayılmaları və saylarının çox olması xəstəliklərin yayılması baxımından tədqiqi müəyyən əhəmiyyət kəsb edir. Məqalədə həmçinin muxtar respublikanın ərazisində yayılmış yarasa növlərinin sistematik tərkibinin tədqiqi, onların daşıdıqları zoonoz xəstəlik faktorları cəhətdən ətraflı tədqiqatlar aparılaraq, zoonotik əhəmiyyətləri haqqında məlumatlar da öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: yarasa, ekosistem, zoonoz, metakarpal, patagium, Lyssavirus, ebola.

Heyvanlar (*Animalia*) aləminə aid məməlilər (*Mammalia*) sinfinə məxsus uçmaq qabiliyyətinə malik tək dəstə olan yarasalar, yunanca *cheiros* – əl və *pteros* – qanad sözlərindən əmələ gələn “əliqanadlılar-qoluqanadlılar” mənasını verən “*Chiroptera*” olaraq adlandırılır [4, s. 6].

Məməlilər sinfində təmsil olunan 5416 növün təxminən 20%-ni yarasa növləri təşkil edir. Sinif daxilində yarasalar 1116 növlə gəmiricilərdən (2277 növ) sonra gəlir. Bu canlılar dünyada qütb bölgələri və bəzi təcrid olmuş adalar istisna olmaqla, tropik və mülayim bölgələrdə yayılmışlar. Bəzi tropik bölgələrdə yaşayan yarasaların növ sayı o bölgədəki bütün digər məməli növlərindən daha çoxdur [6, s. 49-51].

Yarasalar bədənlərinin böyüklüyü və xəz baxımından gəmiricilərə bənzədilsələr də onlardan çox fərqli xüsusiyyətlərə malikdirlər. Ön ətraflarda *metakarpal* (əl darağı) və *falanga* (əl barmağı) sümükləri uzanmış və falanqalar arasında incə dəri (*patagium*) əmələ gələrək qanad formalaşmışdır [6, s. 52-53].

Yarasalar dəstəsi böyük yarasalar (İriqanadlılar) – *Megachiroptera* (köhnə dünyanın meyvə yarasaları) və kiçik yarasalar (Əslyarasalar) – *Microchiroptera* (həşəratyeyənlər) olmaqla iki yarımdeştəyə bölünür. Böyük yarasalar yarımdeştəsi Afrikadan cənub-şərqi Asiyaya, Hindistan və Avstraliya meşələrində və okeanda yerləşən adaların tropik ərazilərində məskunlaşmış 186-dan çox növdən ibarətdir. Onlardan ən iriləri uçan tülkülər və uçan itlərdir. Bu yarımdeştənin tək fəsiləsi Qanadayaqlıkimilərdir (*Pteropodidae*).

Microchiroptera yarımdeştəsinə isə 17 fəsiləyə aid 930 növ daxildir. Kiçik yarasalar yarımdeştəsi nalburun yarasakimilər (*Rhinophidae*), yarpaqburun yarasakimilər (*Phyllostomatidae*), sərbəstquyruq yarasakimilər (*Emballonuridae*), qapaqburun yarasakimilər (*Rhinopomidae*), hamarburun yarasakimilər (*Vespertilionidae*) və balıqyeyən

yarasakimilər (*Noctilionidae*) fəsilələrini əhatə edir. Yarımüstənin nümayəndələri Kanada, ABŞ, Avropa, Qafqaz və Mərkəzi Asiya kimi mülayim iqlim qurşağında yerləşən ölkələrdə yayılmışlar.

Yarasaların uçuş xüsusiyyətlərinin üçüncü dövrün (*Paleogen*) Eosen alt dövründə (*Epos*) formalaşdığı güman edilir və uçuş xüsusiyyətləri baxımından ən çox bənzərləri olan *Dermoptera* (uçan lemurlar) növlərindən ayrı xətt halında inkişaf etdikləri irəli sürülür [7, s. 57-60].

Dünyada hal-hazırda mövcud olan 18 fəsiləyə aid 1116 yarasa növündən muxtar respublika ərazisində 3 fəsiləyə (*Rhinolophidae*, *Vespertilionidae* və *Miniopteridae*), 8 cinsə (*Rhinolophus*, *Myotis*, *Plecotus*, *Barbastella*, *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Eptesicus*, *Miniopterus*) aid 16 yarasa növü yayılmışdır [6, s. 53; 7, s. 63].

Mövcud ədəbiyyat materiallarını İ.K.Rəhmətulina, N.K.Vereşaqin, Q.N.Quliyev və A.F.Məmmədovun apardığı tədqiqat işləri təşkil edir [1, s. 429-474; 3, s. 205-207; 4, 99 s.; 5, s. 47-59].

Yarasalar bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq bitkilərin tozlanmasında, toxumların yayılmasında və həşərat populyasiyalarının tarazlaşdırılmasında mühüm rol oynayırlar. Ərazidə yayılmış yarasaların hamısı qış yuxusunda olduqları dövr xaricində gecələr axşamın ilk saatlarından etibarən səhərin ilk saatlarına qədər fəal olurlar [12, s. 41-42].

Həşəratlarla qidalanan yarasalar qızdırma xəstəliyinin daşıyıcısı olan ağcaqanadlar başda olmaqla bir çox zərərli həşəratlarla qidalanaraq onların həddindən artıq çoxalmasının qarşısının alınmasında və təbii tarazlığın qorunmasında mühüm rol oynayırlar.

Yarasaların ekosistemdə rolu. Zərərli həşəratlarla qidalanan bir yarasa hər gecə təxminən 5-6 min ədəd ağcaqanad yeyə bilər. Bəzi meyvələrə zərər verən orqanizmləri yeyərək qidalanan və ekoloji tarazlığın qorunmasında mühüm rolu olan yarasaların məhv olmasının kənd təsərrüfatı üçün uzun illər problem yaradacağı müəyyən edilmişdir [27, 28].

Yarasalar havada uçarkən qidalandıqları üçün tutduqları ağcaqanad və digər zərərli həşəratların təxminən 15-20%-ni həzm edə bilər, qalan hissəsini isə kalla xaric edirlər. Bunun üçün də yarasa peyini (quano) azot, fosfor, kalium, maqnezium, dəmir, mis, manqan, sink və natrium elementləri baxımından olduqca zəngindir. Bəzi növlərin peyini əkinçilikdən başqa barıt istehsalı üçün kalium-nitrat (KNO_3) emalında istifadə edilir [28].

Nektarla qidalanan yarasalar, banan da daxil olmaqla bir çox bitkinin başlıca tozlayıcısıdır. Xurma, əncir, avokado və mango kimi bitkilərin toxumlarının yayılmasında meyvə ilə qidalanan yarasa növləri əhəmiyyətli rol oynayırlar [8, s. 38-40; 11, s. 41-42].

Dünyadakı 1116-dan artıq yarasa növündən yalnız 3-ü vampir yarasadır və bunlar Latin Amerikasında yaşayırlar. Vampir yarasalar insanlara hücum etmirlər və əsasən ev heyvanlarını tərcih edirlər [17, s. 2-15].

Ekoloji tarazlıqda böyük rolu olan yarasaların xeyli növü yox olmaq üzrədir, bunun üçün də Birləşmiş Millətlər Təşkilatı 2011-2012-ci illəri yarasa ili elan edərək, bir çox yarasa növünün qorunması üçün qərar vermişdir [18, s. 1-27].

Yaşadıqları müddətdə yağlı həşəratlarla qidalanan yarasalarda tədqiqatçılar tərəfindən heç bir narahatlıq müşahidə olunmamışdır. 20 yaşında olan bir yarasa ilə bir yaşındakı yarasanın qan-damar sistemində yağ toplanmasına rast gəlinməmişdir. Laboratoriya mühitində soyuducuda yuxladılmış yarasalar üzərində aparılan tədqiqatlar zamanı ürək və qan dövrəni xəstəliklərinin qarşısının alınması üçün əhəmiyyətli nəticələr əldə olunmuşdur [19, s. 138-142].

İflic xəstəliklərinin müalicəsində yaxın dövvrə qədər Amerika Qida və Dərman Sənayesi (FDA) tərəfindən təsdiq edilmiş dərman istifadə edilirdi. Klivlend Universiteti tərəfindən aparılan son tədqiqatlar xəstəliyin müalicəsi üçün böyük ümid vermişdir [28].

Nəticələrə görə, vampir yarasaların tüpürcəyində olan bir zülal növü iflicin müalicəsində böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu növ yarasaların tüpürcəyində olan zülal qan laxtasının (trombun) tıxadığı damarları açmaq üçün istifadə edilmişdir. Bu müalicə üsulundan istifadənin müasir dövrdə dərmanlardan daha təsirli olduğu müəyyənləşdirilmişdir [28]. Normal dərmanlarla üç saatdan bir müalicənin təkrar edilməsi lazım gəldiyi halda, yarasa tüpürcəyi iflicdən doqquz saat sonra da təsirli olmuşdur [6, s. 52].

Zoonoz xəstəliklərin keçiricisi və əsas daşıyıcı olmaları baxımından əhəmiyyətli rol oynadıqlarına baxmayaraq, hələ də yarasalar ilə əlaqəli bu xəstəliklərin səbəbləri və xüsusiyyətləri haqqında məlumat azlığı vardır. Dünya miqyasında virus (quduzluq), bakteriya, parazit (histoplazmoz), göbələk və rikketsiya kimi faktorlara bağlı zoonoz xəstəliklərin yayılmasında rol oynadığına görə hesabatlar mövcuddur. Xüsusilə quduzluq virusunun əsas daşıyıcısı olan vampir yarasaları ilə yanaşı, müxtəlif növ yarasaların da bu xəstəliyin yayılmasında rolu olduğuna dair çoxlu tədqiqat, təcrübə və hesabatlar mövcuddur [6, s. 97-100]. Eyni zamanda vampir yarasalar ferma heyvanları qaramal üzərində hər gecə kiçik miqdarda qan əmərək və tüpürcəyindəki antikoagulyant maddələr ilə qanama müddətini uzadaraq bir ektoparazit kimi hərəkət edirlər. Yarasalar quduzluq kimi infeksiyon xəstəliklərin yayılması ilə də ölümlərə səbəb olurlar [12, s. 613-615; 21, s. 265-274].

Yarasalarla daşınan və zoonoz xarakterdə təxminən 60-a yaxın virus növünün səbəb olduğu xəstəlik müəyyən edilmişdir. Bu xəstəliklərdən bir çoxu insanlarda təkrarlanan infeksiyalara səbəb olan, nəsillərə keçə bilən viruslardan irəli gəlmişdir. Bunlar əsasən *Lyssavirus* və *Henipa* virusudur. Bəzi yarasa növlərindəki *Lyssavirus* ilə *Corona* virusları arasındakı əlaqələr, virusların özünə məxsus yarasa növləri ilə əlaqəli olduğunu müəyyənləşdirilmişdir. Yarasa növləri arasında formalaşan çarpaz infeksiyalar nəticəsində zaman keçdikcə növ sərhədini aşan bilən yeni viruslar ortaya çıxır. Müasir dövrdə *Pteropodidae*, *Molossidae*, *Phyllostomidae*, *Vespertilionidae* fəsilələrinə aid müəyyən yarasa növləri insan xəstəliklərinin patogenləri ilə əlaqələndirilir [24, s. 301-303].

Son illər həyata keçirilən tədqiqatlarda *Hendra* və *Morbilli* virusları kimi ensefalit (beyin iltihabı) əmələ gətirən zoonotik virusların *Megachiroptera*, *Pteropus*, *Chiroptera* cinsləri meyvvə yarasalarından yayıldığı müəyyən olunmuşdur [24, s. 305-306]. *Rhabdoviridae* fəsiləsinə aid *Lyssavirus* quduzluq və kəskin ensefalitə səbəb olur.

Yarasaların quduzluq xəstəliyi ilə əlaqəsi, Avstraliyada *Lyssavirus* infeksiyalı quduzluq əlaməti olan və nonsuperatif ensefalit əlaməti göstərən bir xəstədə ortaya çıxmışdır. Davam edən infeksiyalardan 2 insan ölmüş və həyatda qalanların da virus daşdığı təyin olunmuşdur [10, s. 239-270].

Amerikada bəzi yarasa növlərində kütləvi ölüm hadisələri üzrə aparılan tədqiqatlar ölümlərin tez-tez baş verdiyi West Virginia ilə New England arasında təxminən 500 min yarasanın “ağ burun sindromu” olaraq adlandırılan xəstəlikdən olduğu bildirilmişdir. Ölü və ya xəstə yarasaların burunları ətrafında ağ göbəklərin əmələ gəlməsi səbəbi ilə “ağ burun sindromu” adının istifadə edildiyi, ancaq göbələyin böyük ehtimalla bu xəstəliyin səbəbi deyil, nəticəsi olduğu müəyyən olunmuşdur (<http://www.dnr.state.md.us/>). Faktorun *Geomyces destructans* adlı bir göbələk olduğu təyin edilmişdir. Xəstəliyin yalnız yarasalar arasında müşahidə olunduğu və insanlara keçə biləcəyi haqqında heç bir məlumat olmadığı qeyd edildikən, insanların xəstəliyin yayılmasında daşıyıcı rol

oynaya biləcəyi göstərilmiş, ölü yarasalar olan mağaralara girilməməsi də vurğulanmışdır. Yarasalarda müşahidə edilən kütləvi ölümlərinin gedərək artmasının əkinçilikdə və bağçılıqda (buğda və alma bağları) zərərli həşəratların populyasiyalarının tənzimlənməsində əhəmiyyətli dərəcədə maneçilik törətdiyi diqqət çəkmişdir [15, s. 147-150].

Son zamanlar aparılan tədqiqatlar nəticəsində yarasalarda yeni bir qrip virusu müəyyən edilmişdir. Quatemalada 2009-2010-cu illər arasında toplanan 300-dən çox quduza şübhəli yarasanın bağırsaqlarında A tipli qrip virusuna aid genetik material təsadüfən tapılmışdır. Bu yeni virus digər qrip viruslarına bənzəməklə birlikdə H antigeni bu günə qədər bilinən H16 antigenindən fərqli olduğu üçün H17 olaraq adlandırılmışdır. Qanadlı məməlilərdə müəyyən olunan ilk yarasa qrip virusları hələlik hüceyrə kulturalarında yetişdirilməmiş və yoluxma formaları tam olaraq müəyyən edilməmişdir. Yarasa qrip viruslarının hələlik insanlara keçməsi müəyyən edilməmiş və insanlar üçün təhlükə törətmə ehtimalının olmadığı da vurğulanmışdır [14, s. 67-80; 23].

Yarasa qrip virusunun əsrlər əvvəl daşıyıcı heyvanlardan keçdiyi və bu yeni virusun mutasiyalar nəticəsində ortaya çıxma biləcəyi üzərində dayanılmaqdadır [23].

Alimlərin apardığı tədqiqatlar virusun təyin olunduğu sarı çiynli yarasa növlərinin meyvə və həşəratlarla qidalandığı və insanları dişləmədiyi müşahidə edilmişdir. Ancaq yarasalar tərəfindən virusla yoluxan meyvələrin yeyilməsi ilə insanlara keçə biləcəyinə diqqət yetirilməlidir [13, s. 900-901].

Yarasalar vasitəsi ilə insanlara və heyvanlara quduzluq, SARS və Ebola viruslarının keçdiyi müəyyənləşdirilmişdir [16, s. 1690-1700]. Son zamanlar ortaya çıxan və yarasalarla əlaqələndirilən başqa bir virus Mers olaraq təyin olunmuşdur. Yaxın Şərqdə ortaya çıxan və tənəffüs yollarına təsir edən yeni virusun SARS-dan daha təhlükəli olduğu müəyyən olunmuşdur. Ümumiyyətlə, Səudiyyə Ərəbistanda geniş yayılmış xəstəlik nəticəsində 40-dan çox adamın həyatını itirdiyi bildirilmişdir. Virusun 2003-ci ildə 800 adamın ölümünə səbəb olan SARS virusu qədər sürətli yayılmadığı müəyyən edilmişdir. SARS virusunun yarasalardan pişiklərə buradan da insanlara keçdiyi müəyyənləşdirilmişdir.

SARS-ın əksinə, Mers virusunun mənbəyi dəqiq olaraq müəyyən edilməmişdir. Virusun bəzi yarasa növlərindən təcrid edilən viruslarla bağlı olduğu söylənilsə də, xəstəliyin dəvə, ya da keçi kimi heyvanlardan yoluxma ehtimalı üzərində dayanılır. Ayrıca, MERS virusunu daşıyan yarasaların xurma ağaclarını çirkləndirərək insanlara keçə biləcəyi fikri də qəbul edilməkdədir [25, s. 67-90; 26].

Aparılan tədqiqatlar yarasaların bir çox ekosistemin ayrılmaz bir hissəsi və insanlar üçün mühüm əhəmiyyət daşıdığını göstərir. Beynəlxalq aləmdə yarasaların mühafizəsi və istifadəsi üçün görülən tədbirlər artmaqdadır. Məsələn, böyük qışlama yeri olaraq istifadə edilən bir çox mağaralara insanların girişinə imkan verməyən, yalnız yarasaların keçə biləcəyi qapılarla təchiz edilirlər.

Nəticə. Müasir dövrdə yarasalara qarşı təhlükə belə davam edərsə 50 il içərisində onların nəslə kəsilmə nöqtəsinə gələcəkdir. Ən böyük təhlükə bu heyvanların yaşayış sahələrinin azalmasıdır. Sellər və tavanların çökmələri mağaralarda yaşayan yarasalar üçün böyük təhlükə yaradır.

Təbii təhlükələr tənzimlənsə də insan yarasalar üçün hər zaman potensial təhlükə ünsürüdür. Qış yuxusundakı yarasaların səs və ya işıq ilə oyadılması nəticəsində ölümlər müşahidə olunmuşdur. Bu səbəblə qış yuxusuna yatmış yarasaları tədqiq etmək üçün mağaralara gedən tədqiqatçılar çox diqqətli olmalıdırlar.

İnsanlar yarasaların yaşadıkları çay sahillərini çirkləndirərək, ağacları kəsərək, kənd təsərrüfatı dərman artıqlarını, kanalizasiyaları bu çaylara axıdaraq tarazlığı pozurlar.

Yarasaların hamısı quduzluq virusunu daşıyır və xəstəliyə qarşı yüksək dərəcədə davamlıdırlar və yalnız 0,5%-i bu xəstəliyə tutulur. Xəstə yarasalar narahat edilmədikcə insanları dişləmirlər. Tarixdə yarasadan keçən xəstəliklərdən ölənlərin sayı, it dişləməsindən, arı vurmasından və qida zəhərlənməsindən bir ildə ölənlərin sayından xeyli azdır.

Yarasaların ancaq 0,3%-i (*Desmodontidae* fəsiləsinin növləri) həqiqətən qan əmirlər, ancaq bunlar insanlara hücum etmir və qanı dəri altına girən iti dişlə əmmirlər. Vampir yarasalar gecələr qurbanın üzərinə qonub dərisinə kiçik bir dəlik açır və axan qanı əmirlər. Qurbanlar əsasən ölmür və ya vampirə çevrilir.

Ölkəmizin bir çox bölgəsində xüsusilə gecələr ətrafımızda gördüyümüz yarasaların həyatları haqqında çox az məlumat vardır. Onların ekosistemdə çox əhəmiyyətli funksional vəzifələri yerinə yetirdiklərinin fərqi deyilik. Son illərdə yarasa gübrələrinin onların yaşayış yerindən çıxarılması, yayıldıqları ərazilərdə investisiyaların reallaşdırılması, meşələr və təbiətdəki həyat sahələrinin müxtəlif səbəblər üzündən azalması onların populyasiyalarında əhəmiyyətli dərəcədə azalmalara müşahidə edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. III c. Onurğalılar, Bakı: Elm, 2004.
2. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mağaralarının *Chiroptera* faunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan, 2015, № 4, s. 194-203.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının məməlilər (*Mammalia*) faunası // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, Naxçıvan, 2016, № 2, s. 205-217.
4. Rəhmətulina İ.K. Azərbaycanın uçan məməliləri. Bakı: ANT, 2006, s. 6.
5. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı, 2016, s. 47-57.
6. Albayrak İ., Ün H., Aşan N., Ünal N., Muller T., Freuling C., Aylan O. Phylogenetic Relationships of three bat species from Turkey // Etlik Vet. Mikrobiyol. Derg., 2011, № 22 (2), s. 49-53.
7. Alp H. Yarasaların özellikleri ve Yarasalarla mücadele yöntemleri // Dicle Üniv. Vet. Fak. Derg., 2009, № 2 (4), s. 57-63.
8. Boynukara B., Gülhan T. Kedi zoonozları // Tabiat ve insan dergisi, 2011, № 45 (4), s. 38-45.
9. Mackenzie J.S., Field H.E. Emerging Encephalitogenic Viruses: Lyssaviruses and Henipaviruses Transmitted by Frugivorous Bats // Arch. Virol. Suppl., 1999, № 18, s. 97-111.
10. Banyard A.C., Hayman D., Johnson N., Mcelhinney L., Fooks A.R. Advances in Virus Research. Chapter 12 // Bats and Lyssaviruses, 2011, № 79, s. 239-289.
11. Boyles J.G., Cryan P.M., Mccracken G.F., Kunz T.H. Economic Importance of Bats in Agriculture // Science, 2011, № 332, s. 41-42.
12. Breed A.C., Meers J., Sendow I., Bossart K.N., Barr J.A., Smith I., Wacharapluesadee S., Wang L., Field H.E. The distribution of henipaviruses in Southeast Asia and Australasia: is Wallace's Line a barrier to Nipah virus? // PLOS ONE, 2013, № 8 (4), s. 613-616 (doi:10.1371/journal.pone.0061316).
13. Dlugolenski D., Jones L., Tompkins S.M., Crameri G., Wang L.F., Tripp R.A. Bat cells from *Pteropus alecto* are susceptible to influenza: a virus infection and reassortment // Influenza Other Resp. Viruses, 2013, s. 900-902 (27. doi: 10.1111/irv. 12128).

14. Emerging Infections in Humans // Rev. Med. Virol., № 17 (2), s. 67-91.
15. Gargas A., Trest M.T., Christensen M., Volk T.J., Blehert D.S. *Geomyces destructans* sp. nov. associated with bat white-nose syndrome // Mycotaxon, 2009, № 108, s.147-154.
16. Gouilh M.A., Puechmaille S.J., Gonzalez J.P., Teeling E., Kittayapong P., Manu-guerra J.C. SARS-coronavirus ancestor's foot-prints in South-East Asian bat colo-nies and the refuge theory // Infection, Genetics and Evolution, 2011, № 11, s. 1690-1702.
17. Hayman D.T.S., Bowen R.A., Cryan P.M., Mccracken G.F., O'shea T.J., Peel A.J., Gilbert A., Webb C.T., Wood J.L.N. Ecology of Zoonotic Infectious Diseases in Bats: Current Knowledge and Future Directions // Zoonoses and Public Health., 2013, № 60, s. 2-21.
18. Kunz T.H., Torrez E.B., Bauer D., Lobova T., Fleming T.H. Ecosystem services provided by bats // Ann. N.-Y. Acad. Sci., 2011, № 1223: s. 1-38.
19. Liam P., McGuire M., Fenton B., Guglielmo C.G. Seasonal Upregulation of Catabo-lic enzymes and fatty acid transporters in the flight muscle of migrating hoary bats, *Lasiurus cinereus* // Comp. Biochem. Physiol., Part B, 2013, № 165, s. 138-143.
20. Luis A.D., Hayman D.T., O'shea T.J., Cryan P.M., Gilbert A.T., Pulliam J.R., Mills J.N., Timonin M.E., Willis C.K., Cunningham A.A., Fooks A.R., Rupprecht C.E., Wood J.L., Webb C.T. A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: are bats special? // Proc. Biol. Sci., 2013, Feb 1, № 280 (1756):20122753. Doi.
21. Massad E., Coutinho F.A., Burattini M.N., Sallum P.C., Lopez L.F. Mixed ectopa-rasite-microparasite model for bat-transmitted rabies // Theor. Popul. Biol., 2001, № 60, s. 265-279.
22. McCallum K.P., McDougall F.O., Seymour R.S. Review of the energetic of pollina-tion biology // J. Comp. Physiol., 2013, Oct, № 183 (7) 8, s. 67-76. doi: 10.1007/s00360-013-0760-5.
23. Tong S., Lia Y., Rivallier P., Conrardya C., Castillo D.A.A., Chen L., Recuenco S., Ellison J.A., Davis C.T., York I.A., Turmelle A.S., Moran D., Rogers S., Shi M., Tao Y., Weile M.R., Tang K., Rowe L., Sammons S., Xu X., Frace M., Lindblade K., Cox N.J., Anderson L.J., Rupprecht C., Donis R.O. A distinct lineage of influen-za: a virus from bats. 2012, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1116200109.
24. Wilson M.R. Emerging Viral Infections // Curr. Opin. Neurol., 2013, № 26 (3), s. 301-306.
25. Wong S., Lau S., Woo P., Yuen K.Y. Bats as a continuing source of source of emerging infections in humans // Rev. Med. Virol., 2007, № 17(2): s. 67-91.
26. <http://www.yenihabergazetesi.net/2009-2010/uluferarisan19022010.html>.
27. <http://www.keskinbatguano.com/?islem=icerik &id=9>.
28. http://www.dnr.state.md.us/wildlife/plants_wildlife/bats/nhpbatdisease.asp.

Арзу Мамедов

ФАУНА ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (*CHIROPTERA*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ: РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЕЙ

В статье даются сведения о научном и экологическом значении летучих мышей в борьбе с вредными насекомыми, опылении растений, распространении

семян, производстве удобрений для земледелия, а также для множества отраслей медицинской, оборонной промышленности и т. д. С другой стороны, даны также некоторые сведения относительно их роли в распространении зоонозных болезней и другом ущербе домашним животным. Определенной значение представляет изучение летучих мышей с точки зрения распространения болезней, так как они летают на большие расстояния и во множестве распространены по всему миру. В статье также нашло отражение исследование систематического состава видов летучих мышей, распространенных на территории автономной республики, проведено подробное изучение факторов, влияющих на них как носителей зоонозных заболеваний, рассмотрено их зоотическое значение.

Ключевые слова: *летучая мышь, экосистема, зооноз, метакарпал, патагиум, Lyssavirus, эбола.*

Arzu Mammadov

**FAUNA OF BATS (*CHIROPTERA*) OF THE NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC: ROLE IN THE ECOSYSTEM
AND DISTRIBUTION OF SOME DISEASES**

The paper gives information on the scientific and ecological significance of bats in the fight against harmful insects, pollination of plants, spread of seeds, production of fertilizers for farming, as well as for many branches of the medical, defense industry, etc. On the other hand, is given some information concerning their role in the spread of zoonotic diseases and other damage to domestic animals. Of particular importance is the study of bats in terms of the spread of diseases, since they fly over long distances and are widely distributed throughout the world. The paper also reflects the study of the systematic composition of bat species distributed on the autonomous republic's territory; a detailed study of the factors affecting them as carriers of zoonotic diseases has been carried out, and their zoological significance considered.

Key words: *bat, ecosystem, zoonosis, metacarpal, patagium, Lyssavirus, ebola.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MAHİR MƏHƏRRƏMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahir_maherramov@mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ MUTİLLİDLƏRİNİN (HYMENOPTERA, VESPOIDEA, MUTILLIDAE) ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Məqalədə ədəbiyyat və internet mənbələrinə əsasən mutillidlərin dünyada öyrənilmə dərəcəsi haqqında ümumi məlumatlar verilir. Dünyada onların 1 fəsiləyə mənsub 6 yarımşəsiləsi, 212 cinsi və 4300-ə yaxın növünün yayıldığı göstərilir. Araşdırmalara əsasən Azərbaycanın və Naxçıvan Muxtar Respublikasının mutillidlərinin taksonomik spektri tərtib edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Azərbaycanın mutillidlər faunası 1 fəsiləyə, 4 yarımşəsiləyə, 15 cinsə mənsub 32 növ və 3 yarımnövdən, Naxçıvan MR-in mutillidlər faunası isə 1 fəsiləyə, 4 yarımşəsiləyə, 9 cinsə mənsub 11 növ və 3 yarımnövdən ibarətdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, Mutillidae, Myrmilla, Dentilla, Mutilla.*

Mütəxəssislər tərəfindən hələ XVIII əsrin ikinci yarısından öyrənilməyə başlanmış *Mutillidae* fəsiləsi özündə müxtəlif sisteməlik qruplara mənsub olan həşəratlar, başlıca olaraq iynəli zərqanadlılar üzərində parazitlik edən arı növlərini birləşdirir. Onlar əsasən Köhnə və Yeni dünyanın tropik bölgələrində yayılmışlar.

Palearktikanın lal arılarının 250 illik intensiv tədqiqatı müddətində 523 növ, 31 yarım növ, 47 variasiya və formalar üçün 968 nominal adlar təklif edilmişdir. Təsvir edilmiş növ və yarım növ rəqəmdə olan taksonlar 9 yarımşəsilə, 8 triba və 54 cinsə görə təsnifatlandırılmışdır. Hər bir adlandırılma zamanı ilkin təsvirə, bundan başqa, cinslərin adı üçün səciyyəvi növə və onun təsbiti üsuluna, növlərin və yarım növlərin adı üçün isə onların sinonimlərinə və ölkələr üzrə yayılma dərəcəsinə istinad edilmişdir [6, s. 4].

Rusiya lal arıları haqqında ilk məlumatların müəllifi, Rusiya entomologiya cəmiyyətinin üzvü, artilleriya generalı O.İ.Radoşkovskinin fəaliyyətini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Onun tərəfindən 31 növün elmi təsviri verilmişdir. O, Türkmənistandan general A.B.Komarov və Cənubi Qafqazdan M.L.Mlakoseviç tərəfindən göndərilən zəngin nümunələr alırdı. Moskva Universitetinin muzeyində A.P.Fedçenkonun O.İ.Radoşkovski tərəfindən işlənmiş, 5 mutillid növünün təsvir edildiyi və Mərkəzi Asiya üçün 13 növün ilk dəfə göstərildiyi kolleksiyası saxlanılır. Sonralar bu kolleksiya A.S.Skorikov tərəfindən bir daha öyrənilmişdir [5, s. 11-12].

Lal arıların biologiyası zəif öyrənilmişdir, ətraflı müşahidələr azsaylı növlər üçün mövcuddur. Onların ekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə dair məlumatlara G.Nonveillerin əsərində rast gəlinir [12, s. 24-57].

D.J.Brazers lal arıların xüsusi icmalı ilə birlikdə iynəli zərqanadlıların filogeniyası və təsnifatı üzrə tədqiqatlar aparmışdır. O, zəngin materiallar əsasında lal arıların yarımşəsilələrinin, cinslərinin və yarımcinslərinin sistematikasında istifadə edilən morfoloji strukturlarını öyrənmişdir [8, s. 483-648]. Strukturların bir hissəsi üçün morfoloji sıralar müəyyən edilmiş, onların təkamül istiqaməti izlənilmişdir. Lal arıların morfoloji strukturlarının təkamül qanunauyğunluqları A.S.Leley tərəfindən öyrənilmişdir [4, s. 51-71].

Türkiyənin mutillidlər faunası öyrənilərkən ona qonşu olan bəzi ölkələrin mutillidləri haqqında da məlumatlar verilmişdir. Belə ki, əsərdə Türkiyənin mutillidləri 21 cinsə mənsub 65 növdən, Gürcüstanın mutillidləri 14 cinsə mənsub 23 növdən, Azərbaycanın mutillidlərinin isə 19 cinsə mənsub 45 növdən, ibarət olduğu göstərilmişdir [10, s. 1-28; 13, s. 289-304].

İrənin mutillidlər faunası bir çox dünya şöhrətli tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir. Son məlumatlara görə İrənin mutillidlər faunası 25 cinsə mənsub 92 növdən ibarətdir [11, s. 1-25].

İnternet və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən dünyada mutillidlərin 1 fəsiləsi, 6 yarımfəsiləsi, 212 cinsi və 4300 növü məlumdur. Afrotropikal regionda 1116 növ, Avstraliasian regionda 306 növ, Nearktik regionda 435 növ, Neotropikal regionda 1212 növ, Oriental regionda 638 növ, Palearktik regionda isə 523 növ yayılmışdır [9, s. 1-79; 14, 15].

Azərbaycanda mutillidlər XX əsrin əvvəllərində öyrənilməyə başlanılmışdır. Mutillidlər haqqında məlumatlara A.B.Boqaçovun əsərlərində, “Azərbaycanın heyvanlar aləmi”nin II cildində və X.Ə.Əliyevin məqaləsində rast gəlinir. “Azərbaycanın heyvanlar aləmi”nin II cildində ərazidə mutillidlərin 50 növünün yayıldığı göstərilir [1, s. 317-318; 3, s.365]. X.Ə.Əliyevin Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondundakı materiallar əsasında yazdığı məqaləsində göstərilən 48 növün 31-i Azərbaycan ərazisindən toplanılmışdır [7, s. 43-50].

Yuxarıda göstərilən məlumatları ümumiləşdirərək Azərbaycanın mutillidlər faunasının taksonomik spektrini aşağıdakı kimi veririk:

Familia: MUTILLIDAE Latreille, 1802

Subfamilia: MYRMOSINAE Fox, 1894

1. *Paramyrmosa brunnipes* (Lepeletier, 1845)

Subfamilia: MYRMILLINAE Bischoff, 1920

2. *Myrmilla (Eurygnathilla) emiliae* (Dalla Torre, 1897)
3. *Myrmilla (Myrmilla) caucasica* (Kolenati, 1846)
4. *Myrmilla (Myrmilla) etzchmiadzini* (Radoszkowski, 1885)
5. *Myrmilla (Myrmilla) lezginica* (Radoszkowski, 1885)
6. *Myrmilla (Pseudomutilla) meda* (Skorikov, 1927)
7. *Platymyrmillia quinquefasciata* (Olivier, 1811)

Subfamilia: MUTILLINAE Latreille, 1802

8. *Ctenotilla caeca* (Radoszkowski, 1879)
9. *Dentilla caucasica* (Lelej, 1985)
10. *Dentilla cretica* (Nonveiller, 1972)
11. *Dentilla persica* (Sichel et Radoszkowski, 1870)
12. *Dentilla sabulicola* (Skorikov, 1935)
13. *Macromyrme binotata* (Radoszkowski, 1879)
14. *Mutilla erschoffii* (Sichel et Radoszkowski, 1870)
15. *Mutilla saltensis* (Radoszkowski, 1885)
16. *Nemka viduata bartholomaei* (Radoszkowski, 1865)
17. *Nemka viduata viduata* (Pallas, 1773)
18. *Physetopoda similis* (Lelej, 1984)
19. *Ronisia brutia* (Petagna, 1787)
20. *Skorikovia transcaucasica* (Lelej, 1985)
21. *Smicromyrme (Eremotilla) pseudoorientalis* (Nonveiller, 1979)
22. *Smicromyrme (Eremotilla) schwarzi* (Suarez, 1975)
23. *Smicromyrme (Erimyrme) azerbaijani* (Lelej, 1985)

24. *Smicromyrme kurdus* (Skorikov, 1935)
25. *Trogaspidia catanensis* (Rossi, 1794)
26. *Trogaspidia fedtschenkoi* (Radoszkowski, 1877)
27. *Tropidotilla litoralis* (Petagna, 1787)

Subfamilia: DASYLABRINAE Skorikov, 1935

28. *Dasylabris (Baltilla) gobicola* (Skorikov, 1935)
29. *Dasylabris (Craspedopyda) manderstiernii manderstiernii* (Radoszkowski, 1865)
30. *Dasylabris (Dasylabris) atrata* (Linnaeus, 1767)
31. *Dasylabris (Inbaltilla) erronea* (Lelej, 1985)
32. *Dasylabris (Inbaltilla) paupertina* (Skorikov, 1935)
33. *Dasylabris (Inbaltilla) regalis* (Fabricius, 1793)
34. *Dasylabris (Inbaltilla) scutula* (Skorikov, 1935)
35. *Dasylabris (Inbaltilla) shelkovnikovi* (Lelej, 1985)

Göründüyü kimi, Azərbaycanın mutillidlər faunası 1 fəsiləyə, 4 yarımfəsiləyə, 15 cinsə mənsub 32 növ və 3 yarımnövədən ibarətdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının mutillidlər faunası Azərbaycanın digər bölgələrinə nisbətən zəif öyrənilmişdir. AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya fondunda müxtəlif illərdə muxtar respublika ərazisindən A.B.Boqaçov, A.M.Hümbətov və X.Ə.Əliyev tərəfindən toplanılmış materiallar saxlanılır. Həmçinin tərəfimizdən toplanılan materiallar da kolleksiyaya daxil edilmişdir.

“Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri”ndə də ərazidə yayılan mutillidlərin növ tərkibi verilmişdir [2, s. 167].

Ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının mutillidlər faunasının taksonomiyasını aşağıdakı kimi veririk:

Familia: MUTILLIDAE Latreille, 1802

Subfamilia: MYRMOSINAE Fox, 1894

1. *Paramyrmosa brunnipes* (Lepelletier, 1845)

Subfamilia: MYRMILLINAE Bischoff, 1920

2. *Platymyrmillia quinquefasciata* (Olivier, 1811)

Subfamilia: MUTILLINAE Latreille, 1802

3. *Dentilla caucasica* (Lelej, 1985)
4. *Dentilla cretica* (Nonveiller, 1972)
5. *Dentilla persica* (Sichel et Radoszkowski, 1870)
6. *Mutilla erschoffii* (Sichel et Radoszkowski, 1870)
7. *Nemka viduata bartholomaei* (Radoszkowski, 1865)
8. *Nemka viduata viduata* (Pallas, 1773)
9. *Physetopoda similis* (Lelej, 1984)
10. *Smicromyrme (Erimyrme) azerbaijanicus* (Lelej, 1985)
11. *Smicromyrme kurdus* (Skorikov, 1935)
12. *Tropidotilla litoralis* (Petagna, 1787)

Subfamilia: DASYLABRINAE Skorikov, 1935

13. *Dasylabris (Craspedopyda) manderstiernii manderstiernii* (Radoszkowski, 1865)
14. *Dasylabris (Dasylabris) atrata* (Linnaeus, 1767)

Muxtar respublikanın mutillidlər faunası hələlik 1 fəsiləyə, 4 yarımfəsiləyə, 9 cinsə mənsub olan 11 növ və 3 yarımnövədən ibarətdir. Hazırda mutillidlərə dair tədqiqat işləri davam etdirilir, bölgənin əksər ərazilərindən materiallar toplanılır. Gələcək tədqiqatlarımızda ərazidə yayılmış mutillidlərin hər bir növ və yarımnövü haqqında geniş məlumatlar veriləcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. II c.: Buğumayaqlılar. Bakı: Elm, 2004, 387 s.
2. Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov İ.B. və başqaları. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2014, 320 s.
3. Богачев А.Б. Класс насекомых (*Insecta*) / Животный мир Азербайджана. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1951, 601 с.
4. Лелей А.С. Закономерности эволюции морфологических структур у ос-немок (*Hymenoptera, Mutillidae*) / Перепончатокрылые Дальнего Востока. Владивосток, 1982, с. 51-71.
5. Лелей А.С. Осы-немки (*Hymenoptera, Mutillidae*) фауны СССР и сопредельных стран. Ленинград: Наука, 1985, 218 с.
6. Лелей А.С. Каталог ос-немок (*Hymenoptera, Mutillidae*) Палеарктической области. Владивосток: Дальнаука, 2002, 171 с.
7. Aliev H.A., Lelej A.S. The aculeate Hymenoptera in the collection of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku. Part 1: The mutillid wasps (*Mutillidae*) // Russian Entomological Journal, 1998, v. 7, № 1-2, pp. 43-50.
8. Brothers D.J. Phylogeny and classification of the aculeate hymenoptera with special reference to *Mutillidae* / Univ. Kansas Sci. Bull., 1975, v. 50, № 11, pp. 483-648.
9. Lelej A.S., Brothers D.J. The genus-group names of *Mutillidae* (*Hymenoptera*) and their type species, with a new genus, new name, new synonymies, new combinations and lectotypifications // Zootaxa, 2008, № 1889, pp. 1-79.
10. Lelej A.S., Yildirim E. A review of the *Mutillidae* (*Hymenoptera*) of Turkey // Zootaxa, 2009, № 2160, pp. 1-28.
11. Ljubomirov T., Ghahari H. An annotated checklist of *Mutillidae* (Insecta: Hymenoptera) from Iran // Zootaxa, 2012, № 3449, pp. 1-25.
12. Nonveiller G. Quelle est la cause de la rareté des Mutillides? Resultats de l'etude de certains de leurs caracteres biologiques et ecologiques (*Hymenoptera, Mutillidae*) // Mem. Soc. Entomol. Ital., 1963, v. 42, pp. 24-57.
13. Yildirim E., Lelej A.S. The distribution and biogeography of *Mutillidae* (*Hymenoptera: Aculeata*) in Turkey // Entomofauna, 2012, Bd. 33, Ht. 9, pp. 289-304.
14. http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/82a2e148-28b6-4bd4-9460-75f4211c2e29
15. <http://www.waspweb.org/Vespoidea/Mutillidae/index.htm>

Махир Маггеррамов

К ИЗУЧЕНИЮ ОС-НЕМОК (*HYMENOPTERA, VESPOIDEA, MUTILLIDAE*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье на основе данных литературы и интернета изложены общие сведения о степени изученности мутиллид в мире. Указывается, что в мире распространено около 4300 видов, принадлежащих к 212 родам, 6 подсемействам и 1 семейству. На основе исследований составлен таксономический спектр фауны мутиллид Азербайджана и Нахчыванской Автономной Республики. Выявлено, что фауна ос-немок Азербайджана состоит из 32 вида и 3 подвидов, относящихся

к 15 родам, 4 подсемействам и одному семейству, а Нахчыванской АР – из 11 видов и 3 подвигов, относящихся к 9 родам, 4 подсемействам и 1 семейству.

Ключевые слова: *Нахчыван, Mutillidae, Myrmilla, Dentilla, Mutilla.*

Mahir Maharramov

**THE STUDY OF COW ANTS (*HYMENOPTERA, VESPOIDEA, MUTILLIDAE*)
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC**

In the paper, on the basis of literature and the Internet, general information is provided on the degree of study of the mutillids in the world. It is indicated that about 4300 species belonging to 212 genera, 6 subfamilies and 1 family are distributed in the world. On the basis of this research has been made the taxonomic spectrum of *Mutillidae* fauna of Azerbaijan and the the Nakhchivan Autonomous Republic. It has been revealed that the *Mutillidae* fauna of Azerbaijan includes 32 species and 3 subspecies, belonging to 15 genera and 4 subfamilies, and the same fauna of the Nakhchivan AR – 11 species and 3 subspecies belonging to 9 genera, 4 subfamilies, and 1 family.

Key words: *Nakhchivan, Mutillidae, Myrmilla, Dentilla, Mutilla.*

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

GÜLNAR QƏHRƏMANOVA
AMEA Zoologiya İnstitutu
E-mail: gulnar.m82@gmail.com

TAXIL SAHƏLƏRİNDƏ YAYILMIŞ SƏRTQANADLILARIN (COLEOPTERA) PAYIZLIQ BUĞDA İLƏ TROFİK ƏLAQƏSİ

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, payızlıq buğda aqrosenozlarında yayılan başlıca növlər dəstənin Carabidae (Z. tenebrioides longulus R&S, Z. morio morio Mén., A. picipes Ol., D. obscurus Dej., H. froelichii Sturm, H. tardus Pan., H. griseus Pan., H. rufipes De Geer, H. calceatus Duft., C. melancholicus melancholicus Dej.), Melyridae (E. hirtus L.), Tenebrionidae (P. daghestanica Reitt., P. elongata Men., O. flavipennis Küst.), Scarabaeidae (A. austriaca Herbst, A. lineatus L., B. leucaspis Lap., O. cinctella Schaum) və Chrysomelidae (O. melanopus L.) fəsilələrinə aiddir. Qeyd olunan növlər bitkinin generativ və vegetativ orqanlarına ziyan vurur. Lakin əksər növlər buğdanın mum və sütlü yetişmə mərhələsində olan dənələrini zədələyir.

Açar sözlər: *Gəncə-Qazax, payızlıq buğda, böcəklər, vegetativ, generativ, fitofaq, polifaq, zoofaq, koprofaq.*

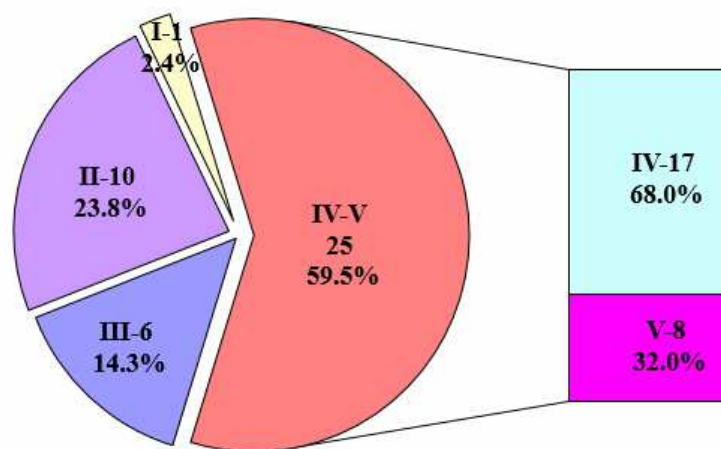
Qeyd edək ki, Azərbaycanda taxıl sahələrində yayılan böcəklər (Coleoptera) haqqında məlumatlara müxtəlif ədəbiyyatlarda rast gəlinə də [2, s. 156-161; 6, s. 5-20; 3, s. 4-12], ətraflı olaraq Gəncə-Qazax bölgəsində payızlıq buğda sahələrində yayılan sərtqanadlılar, onların növ tərkibi, bitkiyə vurduğu ziyan və s. haqqında geniş məlumat verilmir.

Yumşaq buğda – *Triticum aestivum* L. (Cins: *Triticum* L., Fəsilə: Poaceae Barnhart) Gəncə-Qazax bölgəsində mədəni dənli bitkilərdən ən çox əkiləni və bununla əlaqədar olaraq zərərverici böcəklərin qida bazası kimi üstünlük verdikləri bitki növlərinəndir.

Yer üzərində 360000-dən çox növ sərtqanadlılar (Coleoptera) dəstəsinə aiddir [5]. MDB-də 25000, Azərbaycanda isə 4000 növü məlumdur [1, s. 158]. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Gəncə-Qazax bölgəsində dənli bitkilərin üstünlük təşkil etdiyi aqrosenozlarda 9 fəsiləyə, 20 yarımşəkiləyə, 23 tribaya, 31 cinsə aid 42 növün yayıldığı müəyyən olunmuşdur. Bu növlərin bəziləri bitkinin yalnız vegetativ, bir qismi isə ancaq generativ orqanları ilə qidalanır. Lakin yayılmış növlər içərisində bitkinin həm vegetativ, həm də generativ orqanları ilə qidalanan növlər üstünlük təşkil edir.

Material və metodlar. Tədqiqat obyekti kimi Azərbaycanın Gəncə-Qazax bölgəsində buğda bitkisinə ziyan vuran böcəklər götürülmüşdür. Çöl işləri bölgədə müxtəlif koordinatlarda yerləşən, payızlıq buğdanın becərildiyi aqrosenozlarda seçilən stasionar sahələrdə aparılmışdır. Materialın toplanması və işlənməsi qəbul edilmiş entomoloji üsullara əsaslanmışdır [4, s. 5-15; 7, s. 3-20]. Qeyd edək ki, aqrosenozlarda müşahidə aparılan və material toplanan zaman mədəni bitkilərin həyatında baş verən dövrü dəyişkənliklər nəzərə alınmışdır. Toplanmış materiallar AMEA Zoologiya İnstitutunun kolleksiya materialları əsasında və mütəxəssislər tərəfindən təyin edilmişdir. Hazırda entomoloji materiallar AMEA Zoologiya İnstitutunda saxlanılır.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Təyin olunmuş 42 növdən 25-i fitofaq, 6-ı miksofitofaq, 4-ü miksozoofaq, 6-ı zoofaq, 1 növ (*G. mopsus* Pal.) isə koprofaq qidalanma-ya malikdir. Fitofaq növlərdən də 8-i (*Z. tenebrioides longulus* R&S, *Z. morio morio* Mén., *O. melanopus* L., *Ch. hortensis* Geoffr., *A. austriaca* Herbst., *B. leucaspis* L., *H. postica* Gyl., *O. flavipennis* Küst.) oliqofaq olub 7-si ancaq taxıllarla qidalanır (əsasən də buğda bitkisiylə), *H. postica* Gyl. istisna növ olub, (paxlalılarla, xüsusən də üçyarpaq yonca ilə) qidalanır; 17 növ isə (*A. picipes* Ol., *D. obscurus* Dej., *C. valeriana* Mén., *Ch. chalcites* Ger., *Ch. limbata* Fab., *C. hoefti* Mén., *O. cinctella* Schaum, *Epicometis* sp., *P. idiota* Herbst, *B. nigripennis* Reitt., *A. lineatus* Lin., *P. Daghestanica* Reitt., *P. Elongata* Mén., *S. obscura* L., *O. Sabulosum* L., *B. Lethifera* Mars., *B. halophila* Fisch.) polifaq olub, buğda ilə yanaşı digər fəsilələrə aid olan mədəni və yabanı bitkilərlə də qidalanırlar.



Şəkil 1. Gəncə-Qazax bölgəsində taxıl zəmilərində yayılmış böcəklərin qidalanma tipləri:

I – Koprofaq; II – Miksofaq; III – Zoofaq; IV-V – Fitofaq; IV – Polifaq, V – Oliqofaq

Adı çəkilən 10 növ miksofaq böcəkdən isə 6-ı miksofitofaq (*H. froelichii* Sturm., *H. tardus* Pan., *H. griseus* Pan., *H. rufipes* De Geer, *H. calceatus* Duft., *C. Melancholicus melancholicus* Dej.), 4-ü miksozoofaqdır (*C. ambiguus ambiguus* P., *C. longicollis* Motsch., *N. picicornis luteipes* Chaud., *E. hirtus* L.). 6 növ zoofaq (*P. niger* Shal., *S. cylindronotus* Fal., *S. leucophthalmus* L., *B. semistriatus* Dej., *C. septempunctata* L., *H. variegata* Goeze.), 1 növ isə koprofaqdır (*G. mopsus* Pal.).

Təyin olunmuş 42 növ sərtqanadlını qidalanması ilə əlaqədar olaraq payızlıq buğdanın hansı orqanına zərər vurmasından asılı olaraq müxtəlif cür qruplaşdırmaq olar (cədvəl).

**Gəncə-Qazax bölgəsində taxıl sahələrində yayılmış sərtqanadlıların (*Coleoptera*)
payızlıq buğdanın müxtəlif orqanlarına vurduğu ziyan**

№	Növlərin adı	Generativ orqanlar			Vegetativ orqanlar		
		Çiçək	Meyvə	Toxum	Kök	Gövdə	Yarpaq
1.	Fəsilə: Carabidae <i>Pterostichus (Platysma) niger</i> (Schaller, 1783)**	–	–	–	–	–	–
2.	<i>Zabrus tenebrioides longulus</i> Reiche & Saulcy, 1855*	–	+	+	+	+	+
3.	<i>Zabrus (Zabrus) morio morio</i> Ménéttries, 1832*	–	+	+	+	+	+
4.	<i>Harpalus (Harpalus) froelichii</i> Sturm, 1818*	–	+	+	+	–	–
5.	<i>Harpalus (Harpalus) tardus</i> (Panzer, 1796)**	–	+	+	+	–	–
6.	<i>Harpalus (Pseudoophonus) griseus</i> (Panzer, 1796)**	–	+	+	+	–	–
7.	<i>Harpalus (Pseudoophonus) rufipes</i> (De Geer, 1774)**	–	+	+	+	–	–
8.	<i>Harpalus (Pseudoophonus) calceatus</i> (Duftschmid, 1812)**	–	+	+	+	–	–
9.	<i>Cryptophonus melancholicus melancholicus</i> Dejean, 1829*	–	+	+	–	–	–
10.	<i>Acinopus (Acinopus) picipes</i> (A.G.Olivier, 1795)**	–	+	+	+	–	–
11.	<i>Dixus obscurus</i> (Dejean, 1825)*	–	+	+	+	–	–
12.	<i>Scarites (Scarites) cylindronotus</i> Faldermann, 1836*	–	–	–	–	–	–
13.	<i>Sphodrus leucophthalmus</i> Linnaeus, 1758*	–	–	–	–	–	–
14.	<i>Calathus ambiguus ambiguus</i> Paykull, 1790*	–	+	+	–	–	–
15.	<i>Calathus longicollis</i> Motschulsky, 1865*	–	+	+	–	–	–
16.	<i>Nebria picicornis luteipes</i> Chaudoir, 1850*	–	+	+	–	–	–
17.	<i>Brosicus semistriatus</i> Dejean, 1828**	–	–	–	–	–	–
18.	Fəsilə: Chrysomelidae <i>Oulema melanopus</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	–	–	+
19.	<i>Chaetocnema hortensis</i> Geoffroy, 1785	–	–	–	–	+	+
20.	<i>Clytra valeriana</i> Ménéttries, 1832	–	–	–	–	–	+
21.	<i>Chrysolina chalcites</i> Germar, 1824	–	–	–	–	+	+
22.	<i>Chrysolina limbata</i> Fabricius, 1775**	–	–	–	–	–	+
23.	<i>Colaphus hoefti</i> Ménéttries, 1832	–	–	–	–	–	+
24.	Fəsilə: Scarabaeidae <i>Anisoplia austriaca</i> Herbst, 1783*	+	+	+	+	+	+
25.	<i>Brancoplia leucaspis</i> Laporte de Castelnau, 1840	+	+	+	+	+	+
26.	<i>Blitopertha nigripennis</i> Reitter, 1888*	+	–	–	+	–	+
27.	<i>Oxythyrea cinctella</i> Schaum, 1841	+	+	–	–	–	+
28.	<i>Epicometis</i> sp.	+	–	–	–	–	+
29.	<i>Pentodon idiota</i> Herbst, 1789	–	–	–	+	+	+
30.	<i>Gymnopleurus mopsus</i> Pallas, 1781*	–	–	–	–	–	–
31.	Fəsilə: Silphidae <i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	–	+	+
32.	Fəsilə: Melyridae <i>Enicopus hirtus</i> Linnaeus, 1767*	+	+	–	–	–	–
33.	Fəsilə: Elateridae <i>Agriotes lineatus</i> Linnaeus, 1767	–	–	+	+	+	+
34.	Fəsilə: Curculionidae <i>Hypera postica</i> Gyllenhal, 1813	–	–	–	–	–	–
35.	Fəsilə: Coccinellidae <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	–	–	–
36.	<i>Hippodamia variegata</i> Goeze, 1777	–	–	–	–	–	–
37.	Fəsilə: Tenebrionidae <i>Podonta daghestanica</i> Reitter, 1885 **	+	+	+	+	+	+
38.	<i>Podonta elongata</i> Ménéttries, 1832	+	+	+	+	+	+
39.	<i>Opatrum sabulosum</i> Linnaeus, 1761	–	+	+	–	–	–
40.	<i>Omophlus flavipennis</i> Küstter, 1850	+	–	–	–	–	–
41.	<i>Blaps lethifera</i> Marsham, 1802	–	–	+	+	+	+
42.	<i>Blaps halophila</i> Fischer de Waldheim, 1820**	–	–	+	+	+	+

Qeyd: * – Azərbaycan üçün ilk dəfə qeydə alınmışdır; ** – Gəncə-Qazax bölgəsi üçün ilk dəfə qeydə alınmışdır; (+) – ziyan vurur; (–) – ziyan vurmur.

Cədvəldən göründüyü kimi, təyin olunmuş növləri buğdanın vegetativ və generativ orqanları ilə qidalanmasına görə aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

a) generativ orqanlarla qidalananlar: *C.melancholicus melancholicus* D., *C.ambiguous ambiguus* Pay., *C.longicollis* Mot., *N.picicornis luteipes* Chaud., *E.hirtus* L., *O.sabulosum* L., *O.flavipennis* Küst;



Şəkil 2. Generativ orqanlarla qidalanan *E.hirtus* L.



Şəkil 3. Vegetativ və generativ orqanlarla qidalanan *P.dagestanica* Reitt.

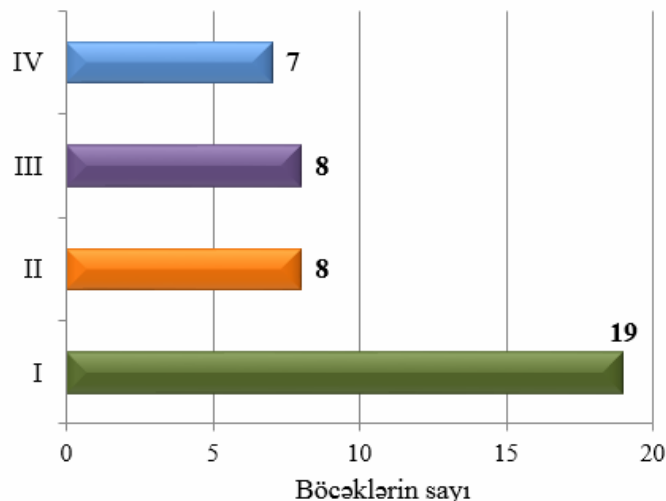
b) vegetativ orqanlarla qidalananlar: *O.melanopus* L., *Ch.hortensis* Geof., *C.valeriana* Mén., *Ch.chalcites* Ger., *Ch.limbata* Fab., *C.hoefti* Mén., *P.idiota* Herbst., *S.obscura* L.

c) həm generativ, həm də vegetativ orqanlarla qidalananlar: *Z. Tenebrioides longulus* R&S, *Z. morio morio* Mén., *H. tardus* Pan., *H. griseus* Pan., *H. froelichii* Sturm., *H. rufipes* DeGeer, *Epicometis* sp., *A. lineatus* L., *P. Daghestanica* Reitt., *P. Elongata* Mén., *B. lethifera* Mar., *B. halophila* Fisch., *H. calceatus* Duft., *A. picipes* Ol., *D. obscurus* Dej., *A. austriaca* Herbst., *B. leucaspis* Lap., *O.cinctella* Schaum., *B. nigripennis* Reitt.



Şəkil 4. Vegetativ orqanlarla qidalanan *O.melanopus* L. növünün sürfəsi

kisinin inkişaf fazasından asılı olaraq 12,9-42,86% arasında dəyişir. *E. hirtus* L. Növündə isə 1 m²-də yoluxma 13,7-28%-ə bərabərdir.



Şəkil 5. Gəncə-Qazax bölgəsində buğda zəmilərində yayılmış sərtqanadlılarla (Coleoptera) payızlıq buğda arasında trofik əlaqə:
 I – həm generativ, həm də vegetativ orqanlarla qidalananlar; II – generativ orqanlarla qidalananlar; III – vegetativ orqanlarla qidalananlar; IV – ziyan vurmayanlar.

Şəkil 5-dən də göründüyü kimi, payızlıq buğda ilə qidalanan təyin olunmuş 42 növ zərərvericidən 8 növ bitkinin yalnız generativ orqanları ilə (buraya erkəkcik tozcuğu, meyvə və toxum daxildir), 8 növ yalnız bitkinin vegetativ orqanları ilə (kök, gövdə və yarpaqları ilə), 7 növ isə bitkinin bu və ya digər orqanlarına birbaşa ziyan vurmur. Yerdə qalan 19 növ təyin olunmuş sərtqanadlı isə bitkinin həm vegetativ, həm də generativ orqanları ilə qidalanaraq buğda bitkisinin ayrı-ayrı orqanlarının zədələnməsinə, qurumasına, məhsuldarlığın aşağı düşməsinə və hətta ziyan çox olarsa, bitkinin tamamilə məhv olmasına səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın heyvanlar aləmi. Buğumayaqlılar. II c. Bakı: Elm, 2004, 388 s.
2. Boqaçev A.V. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericiləri və onlarla mübarizə tədbirləri. Bakı: Azərb. EA nəşriyyatı, 1953, s. 156-161.
3. Mirzəyeva N.B. Azərbaycanın yarpaqyeyən böcəkləri. Bakı: Elm, 1988, 212 s.
4. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. Москва: Мосгор СЮН, 1997, 44 с.
5. Лобанов Л.А. Введение. Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. 1999- 2012. <http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/intro.htm>. Пос. из. стр. сайта – 12 января 2016 г.
6. Самедов Н.Г. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. Баку: АН Азерб. ССР, 1963, 385 с.
7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Москва: Высшая школа, 1971, 424 с.

Гюльнар Гахраманова

**ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA),
РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ,
С ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ**

В ходе исследований выявлено, что в пшеничных агроценозах распространены в основном виды из семейств *Carabidae* (*Z. tenebrioides longulus* R&S, *Z. morio morio* Mén., *A. picipes* Ol., *D. obscurus* Dej., *H. froelichii* Sturm, *H. tardus* Pan., *H. griseus* Pan., *H. rufipes* DeGeer, *H. calceatus* Duft., *C. melancholicus melancholicus* Dej.), *Melyridae* (*E. hirtus* L.), *Tenebrionidae* (*P. daghestanica* Reit., *P. elongata* Mén., *O. flavipennis* Küst.), *Scarabaeidae* (*A. austriaca* Herbst, *A. lineatus* L., *B. leucaspis* Lap., *O. cinctella* Schaum) и *Chrysomelidae* (*O. melanopus* L.). Отмеченные виды наносят вред генеративным и вегетативным органам растений. Но многие виды наносят ущерб также зернам пшеницы во время молочной и восковой стадий созревания.

Ключевые слова: Гянджа-Газах, озимая пшеница, жуки, вегетативный, генеративный, фитофаг, полифаг, зоофаг, копрофаг.

Gulnar Gahramanova

**TROPHIC RELATIONS OF COLEOPTERA DISTRIBUTED
IN SOWN AREAS TO WINTER WHEAT**

The course of research has revealed that in wheat agroecosystems are widespread mainly species of the follows families: *Carabidae* (*Z. tenebrioides longulus* R & S, *Z. morio morio* Mén., *A. picipes* Ol., *D. obscurus* Dej., *H. froelichii* Sturm, *H. tardus* Pan., *H. griseus* Pan., *H. rufipes* DeGeer, *H. calceatus* Duft., *C. melancholicus melancholicus* Dej.), *Melyridae* (*E. hirtus* L.), *Tenebrionidae* (*P. daghestanica* Reit., *P. elongata* Mén., *O. flavipennis* Küst.), *Scarabaeidae* (*A. austriaca* Herbst, *A. lineatus* L., *B. leucaspis* Lap., *O. cinctella* Schaum) and *Chrysomelidae* (*O. melanopus* L.). The registered species harm generative and vegetative plant organs. But many species harm also wheat grain during the wax and milk maturation stages.

Key words: Ganja-Gazakh, winter wheat, beetles, vegetative, generative, phytophage, polyphage, zoophage, coprophage.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MİRVASİF SEYİDOV
Naxçıvan Dövlət Universiteti
E-mail: Seyidli 58 mail.ru

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA *IXODIDAE* GƏNƏLƏRİNİN COĞRAFI QURŞAQLAR ÜZRƏ YAYILMASI VƏ ONLARIN PARAZİTLİK ETMƏ MÜDDƏTLƏRİNİN MÖVSÜMDƏN ASILILIĞI

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, Naxçıvan MR-in ayrı-ayrı coğrafi qurşaqlarında iksod gənə növlərinin növ və say miqdarı bir-birindən fərqlidir. Belə ki, aran zonasında 13, dağətəyi zonada 16, dağlıq qurşaqlarda 14, aşağı yüksək dağlıq zonalarda isə 3 gənə növü aşkar olunmuşdur. Muxtar respublikanın iksodofaunasına daxil olan 16 növ gənədən 15 növü kənd təsərrüfatı heyvanlarında, bir növü isə səhra tısbağalarında parazitlik edir. Təbii iqlim şəraitinin kəskin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq bu gənələrin mövsümi parazitlik etmə müddətləri də fərqlidir.

Açar sözlər: *Ixodidae, gənə, parazit, coğrafi qurşaq, mövsüm.*

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının qan parazitlərini qarşısını almaq, həmin xəstəliklərə qarşı vaxtında mübarizə tədbirləri aparmaq üçün bu və ya digər xəstəliyi keçirən iksod gənələrinin coğrafi qurşaqlar üzrə yayılma vəziyyətini, onların parazitlik etmə müddətlərini öyrənmək böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu istiqamətdə dünyada tədqiqat işləri aparılmışdır [2, s. 100-101; 3, s. 18-21].

Naxçıvan MR-in ərazisi təbii iqlim şəraitinə və relyefinə görə 4 coğrafi qurşağa: aran, dağətəyi, dağ və yüksək dağ qurşağına bölünür [1, s. 25-33].

2015-2016-cı illərdə muxtar respublika ərazisində aparılan tədqiqatlar zamanı burada *Ixodidae* ailəsinə mənsub olan 6 cinsdən 4 cinsin 16 növü və *Argasidae* ailəsinə mənsub olan 2 növ arqas gənəsinin parazitlik etməsi müəyyən olunmuşdur. Lakin göstərilən gənələrin ayrı-ayrı coğrafi qurşaqlarda növ tərkibi və miqdarı eyni deyildir.

Aran zonasında 13 növ iksod gənəsinin parazitlik etməsi müəyyən edilmişdir. Hansı ki, buraya aşağıdakı növlər: *Hl. asiaticum*, *Hl. anatolicum*, *Hl. detritum*, *Hl. Kazlovi*, *Hl. marginatum*, *Hl. skupenze*, *Hl. aeqiptium*, *D. marginatus*, *R. bursa*, *R. Turanicus*, *R. sankvineus*, *H. sulkata*, *H. punctata* daxildir. Aran zonasında yayılan növlərdən: *Hi. asiaticum*, *Hi. anatolicum*, *Hi. kazlovi*, *R. bursa* dominantlıq təşkil edir. *Hl. Marginatum*, *Hl. detritum*, *R. turanicus*, *Hl. sulkata* növləri çoxsaylı növlərdən olub, digər növlər azsaylıdır.

Dağətəyi zonalarda 16 növ iksod gənəsi yayılmışdır. Buraya aran rayonlarında yayılan gənələrin hamısı daxil olmaqla əlavə olaraq *D. nuttalli*, *D. retikulatus*, *D. Uschakova* növləri də yayılmışdır. Bu rayonda *Hl. asiaticum*, *Hl. anatolicum*, *Hl. detritum*, *R. bursa*, *D. marginatus* növləri dominant, *Hl. sulkata*, *Hl. marginatus*, *R. turanicus* növləri çox saylı, *Hl. kazlovi*, *D. nuttalli*, *D. uschakova*, *Hl. aeqiptium*, *R. sankvineus* azsaylı, *D. retikulatus*, *Hl. skupenze*, *H. punctata* növləri təsadüf qeydə alınır.

Dağ zonasında 14 növ iksodid gənəsinin: *Hl. asiaticum*, *Hl. anatolicum*, *Hl. Detritum*, *Hl. kazlovi*, *Hl. marginatum*, *D. marginatus*, *D. nuttalli*, *D. uschakova*, *D. retikula-*

tus, *R. bursa*, *R. turanicus*, *R. sankvineus*, *H. sulkata*, *H. punctata* kimi növlərin parazitlik etməsi aşkar olunmuşdur. Bu növlərdən *R. bursa*, *D. marginatus*, *Hl. marginatus* növləri dominant, *Hl. detritum*, *Hl. asiaticum*, *Hl. anatolicum*, *D. ushakova*, *R. Turanicus* növləri çoxsaylı, *Hl. kazlovi*, *D. nuttalli*, *R. sankvineus*, *H. sulkata*, *H. punctata* növləri azsaylı, *D. retikullatus* növü isə təsadüfi qeyd olunan növlərdəndir.

Aşağı yüksək dağ zonasında 3 növ: *D. marginatus*, *R. bursa*, *Hl. marginatus* parazitlik edir.

Muxtar respublikada yayılmış 16 növ iksod gənəsinin 15 növü *Hl. aegyptium* istisna olmaqla kənd təsərrüfatı heyvanlarına hücum edir [6, s. 231-248]. Lakin müxtəlif növ iksod gənəsinin heyvanlara hücumu və yoluxma intensivliyi ayrı-ayrı mövsümlərdə eyni deyildir. Belə ki, yaz aylarında *hiallomma*, yay aylarında *Hiallomma* və *Ripicephalus*, payızda *Dermacentor*, cinsindən olan gənələr dominantlıq təşkil edirlər. Sayca nisbətən az olan *Haemaphysalis* cins gənələri əsasən yaz aylarında heyvanlara hücum etsələr də eyni dövrdə *hiallomma* cins gənələrlə müqayisədə azlıq təşkil edirlər [5, s. 36-42]. Ümumiyyətlə mövcud olan cinslərin müqayisəsi göstərir ki, muxtar respublika ərazisində *Hiallomma* cins gənələri başqa cinslərə nisbətən daha yüksək dominantlığa malikdirlər. Hansı ki, tədqiqat müddətində heyvanlardan toplanmış 30025 fərd imaqo gənənin, yəni ümumi materialın 57,9% bu cinsdən olan gənələrdən ibarətdir. Ayrı-ayrı mövsümlər üzrə toplanmış gənələri və onların miqdarını nəzərdən keçirsək məlum olar ki, bu cinsə mənsub olan gənələrin miqdarı əsasən yüksək olmuşdur. Belə ki, yaz aylarında heyvanlara hücum edən gənələrin 65,7%-ni *Hiallomma*, 15,6%-ni *Ripicephalus*, 8,9%-ni *Haemaphysalis* cins gənələrdən ibarətdir.

Yay mövsümündə toplanmış gənələrin 61,4%-ni *Hiallomma* 32,6%-ni *Ripisephalus*, 4,6%-ni *Dermacentor*, 1,2%-ni *Haemaphysalis* cinsinin növlərindən ibarət olmuşdur. Payız aylarında *Dermacentor* cins gənələri dominantlıq təşkil edib, ümumi materialın 43,3%-ni, *Hiallomma*, 40,4%-ni, *Ripisephalus* cinsi 10,0%-ni, nəhayət 6,3%-ni *Haemaphysalis* cinsi təşkil etmişdir. Qış aylarında *Dermacentor* cinsi toplanmış materialın 71,3%-ni təşkil etmiş və bu dövrdə *Hiallomma* cinsindən olan gənələrin miqdarı 6,7%-dək azalmışdır.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarına hücum edən iksod gənələrinin cinsləri mövsümlər üzrə bu və ya digər dərəcədə dəyişdiyi kimi ayrı-ayrı mövsümlərdə heyvanlara hücum edən gənələrin növləri də dəyişir [1, s. 15-25].

Naxçıvan MR ərazisində qeydə alınmış və heyvanlara hücum edən 7 növ *Hiallomma* cins gənələr arasında 2 növ: *Hl. asiaticum* və *Hl. anatolicum* növləri dominantlıq təşkil edirlər. Hər iki növ erkən yaz aylarından aktivləşməyə başlayır və oktyabrın sonunadək parazitlik edirlər. Aran və dağətəyi zonalarında heyvanlara hücum edən *Hl. asiaticum* gənələrinin heyvanlara hücumunun iki yüksəlmə pilləsi müşahidə olunur. Hansı ki, onların birincisi və ən yüksəyi aprel ayının sonundan iyun ayının ikinci ongünlüyünədək davam etməklə bu dövrdə heyvanlar arasında həmin gənələr ilə yoluxma 85,7-90%-dək yüksəlir və hər baş heyvana 24,3-28,0 fərd düşür. İkinci yüksəliş pilləsi nisbətən sönük olmaqla, iyul ayının ikinci ongünlüyündən sentyabrın birinci ongünlüyünün sonunadək davam edir. Bu dövrdə heyvanlar arasında 35,0%-dək yoluxma müşahidə olunub, hər baş heyvana 6,3 fərd gənə düşür [4, s. 71-99].

Hl. anatolicum növü aran və dağətəyi qurşaqlarda yayılmış dominant növlərdən olub, mart ayının üçüncü ongünlüyündən sonra parazitlik etməyə başlayaraq, sentyabrın axırınadək davam edir. Heyvanlara hücumunun bir yüksəliş pilləsi vardır. Hansı ki, bu may ayının birinci ongünlüyündən, avqustun birinci yarısınadək davam edir. İyun ayında heyvanlar arasında bu növlə yoluxma 55,0%-dək yüksəlməklə, hər baş heyvana dü-

şən gənələrin sayı 11,6 fərd təşkil edir. Avqust ayının ikinci yarısında yoluxma 0,5 %-dək aşağı düşür və sentyabr-oktyabr aylarında tək-tək müşahidə olunur.

Hl. detritum muxtar respublikada yayılmış gənələr arasında çox saylı növlərindən olub, toplanmış materialın 7,1%-ni təşkil edir. Bu növ əsasən yuxarı dağətəyi və dağ qurşağında yayılmış dominant növlərdəndir. May ayının birinci ongünlüyündən sonra heyvanlara hücum etməyə başlayaraq sentyabrın axırınadək parazitlik edirlər. İllik fəallaşma dövründə heyvanlara hücumunun bir yüksəliş pilləsi qeydə alınmışdır. Hansı ki, bu may-iyun aylarında müşahidə olunub, heyvanlar arasında 60%-dək yoluxma ilə nəticələnir. Bu vaxt hər baş yoluxmuş heyvana orta hesabla 9,4 fərd gənə düşür. *Hiallomma* cinsindən olan digər növlərin sayca azlıq təşkil etməsi ilə əlaqədar onların şərhinə ehtiyac duyulmur.

Ripicephalus cinsinə mənsub olan 3 növ: *R. bursa*, *R. turanicus* və *R. sankvineus* muxtar respublika ərazisində yayılmışdır. Bu cinsdən ən geniş yayılanı və dominantlıq təşkil edən *R. bursa* növüdür, hansı ki, bu növün heyvanlara kütləvi hücumu heyvandarlığın iqtisadiyyatına külli miqdarda zərər vurur. *R. bursa* növü Naxçıvan MR-nın ərazisində ən geniş yayılmış növlərdən olub, *Hi. asiaticum* növündən sonra ikinci yeri tutur. Toplanmış materialın 14,7%-ni təşkil edir.

Mövsümi parazitlik etmə müddəti aprel-avqust aylarını əhatə edir. Belə ki, aprel ayının birinci ongünlüyündən sonra aran rayonlarında tək-tək təsadüf olunsada artıq üçüncü ongünlükdə ümumi sürünün 5,4-6,0%-ni, may ayının axırı və iyunun birinci yarısında isə 70,0-75,5%-ə qədər bu növ gənələrlə yoluxur. Bu vaxt hər baş heyvana düşən gənələrin sayı bəzən 20,7 fərd olur. Dağətəyi zonalarda ən yüksək yoluxma faizi iyun ayında (90,0-95,7%) müşahidə olunur. Bundan sonra hər iki zonada yoluxma faizi aşağı düşməklə avqust ayının axırında 3,5-4%-ə qədər azalır. Sentyabr ayında yoluxma faizi nisbətən artıb 6,4-30,0%-ə çatır. Lakin bu hücum zamanı yoluxma intensiv və ekstensivliyi sonrakı dövrdə davam olunmur. Beləliklə, sentyabrın axırından noyabrın birinci yarısınadək tək-tək təsadüf olunur.

Dağ rayonlarında ən yüksək yoluxma iyul ayının ikinci ongünlüyündən müşahidə olunur. Hansı ki, bu vaxt ümumi sürünün 50%-ə qədər yoluxmaqla, hər baş heyvana 9,3 fərd gənə düşür. *R. bursa* gənələri yüksək dağ rayonlarında (3100 m) belə yayılmışdır. Əsasən iyunun axırı iyul ayında kütləvi hücum etməklə sürünün 30,0-40,0%-nin yoluxmasına səbəb olur. Bu vaxt hər baş heyvana 6,5-7 fərd gənə düşür.

Dermacentor cinsinə mənsub olan 4 növün: *D. marginatus*, *D. ushakova*, *D. nuttalli*, *D. retikullatus* muxtar respublikada yayılmışdır. *D. marginatus* bu ərazidə yayılmış dominant növlərdən olub, bütün coğrafi qurşaqlarda ən çox isə dağ, dağətəyi və nisbətən az miqdarda aşağı yüksəkdağ rayonlarında daha çox qeydə alınır. Dağ rayonlarında aprelin ikinci yarısından sonra bu növ gənələr sayca çoxalmağa başlayır. May ayının axırında qoyunlar arasında 60-65,6% yoluxma müşahidə olunur. Bu vaxt hər baş heyvana orta hesabla 16 fərd gənə düşür. İyunun ikinci ongünlüyündə yoluxma faizi 3,4-4,5%-dək azalır. Bu hal avqust ayının birinci yarısına qədər dəyişir. Bundan sonra yoluxma intensivliyi və ekstensivliyi yenə yüksəlməyə başlayır. Sentyabr ayının axırında ümumi sürünün 25-30%-də yoluxma qeydə alınır. Bu zaman hər baş yoluxmuş heyvana hücum edən gənələrin sayı 8,8 fərdə çatır. Sonrakı dövrdə təkrar olaraq yoxlama faizi aşağı düşür və dekabrın birinci yarısınadək tək-tək təsadüf olunur. Aşağı yüksək dağ rayonlarında bu növün kütləvi hücumu iyun-avqust aylarında qeydə alınmaqla, hər baş heyvana 10,2 fərd gənə düşür. Aran və dağətəyi rayonlarda heyvanlara bu növün hücumu hər erkən, həm də nisbətən zəif olur. Dağətəyi zonada ümumi sürünün bəzi 40%-də yoluxma müşahidə olunur. *Heamaphysalis* cinsinin 2 növü muxtar respublikada yayıl-

mişdir. Bu növlər *H. sulkata* və *H. punctata* növləridir. Hər iki növün sahiblik dairəsi xeyli geniş olub, ən müxtəlif növ heyvanlarda parazitlik edirlər. Heyvanlara hücum etməsinə yaz aylarında və payızın ikinci yarısında təsadüf olunur. *H. sulkata* aran və dağətəyi rayonlarında martın birinci ongünlüyündən başlayaraq aprelin axırınadək kütləvi hücum edirlər. Aprel ayının ikinci yarısında sürü üzrə yoluxma 30-35% olmaqla, hər baş heyvana 9-10,2 fərd gənə düşür. May ayının ikinci yarısından sonra seyrək qeydə alınırlar. İkinci yüksəliş pilləsi sentyabr ayının ikinci yarısından sonra başlayıb, oktyabrda maksimuma çatır. Sürüdə 17,4-20% yoluxma qeydə alınmaqla, hər baş heyvana 3,0-4,3 fərd gənə düşür. Noyabr ayında tək-tək müşahidə olunur.

Yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, muxtar respublikanın ərazisində iksod gənələri geniş yayılmaqla mart ayının əvvəllərindən başlayaraq oktyabr ayının axırına kimi parazitlik edirlər. Beləliklə, iksod gənələrinin heyvanlara hücum etmə müddətlərinin, hansı ayda hansı növ gənənin hücum edəcəyini və həmin növ gənənin hücum etməsi ilə hansı qanparazitar xəstəliyinin başlayacağını bilməklə planlı surətlə gənəəleyhi tədbirlərin və eləcə də profilaktika-müalicə tədbirləri aparmaqla heyvandarlığın iqtisadiyyatına dəyər biləcək zərər qarşısını almaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 226 s.
2. Денисов А.А. Фауна иксодовых клещей в природно-климатических комплексах Волгоградской области / Матер. научн. конф. развития агропромышленного комплекса. Т. II, Иваново, 2005, с. 100-101.
3. Малунов С.Н. Фауна и экология клещей семейства *Ixodidae*, средства и методы защиты животных от иксодовых клещей в Нечерноземной зоне Российской Федерации: автореф. дис. ...канд. вет. наук. Иваново, 2008, 24 с.
4. Поспелова-Штрот М.В. Личинки и нимфы клещей рода *Haemaphysalis* Koch фауны СССР // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, 1940, т. 7, с. 71-99.
5. Сердюкова Г.В. Иксодовые клещи фауны СССР. Москва, 1956, 122 с.
6. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. *Amblyommini* (фауна России и сопредельных стран). Вып. 5, т. IV: Паукообразные, СПб.: Наука, 1997, 436 с.

Мирвасиф Сеидов

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ПОЯСАМ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ЗАВИСИМОСТЬ СРОКА ИХ ПАЗИТИРОВАНИЯ ОТ СЕЗОНА ГОДА

В результате проведенных исследований выявлено, что в различных географических поясах Нахчыванской АР количество видов и численность иксодовых клещей отличаются. Так, в равнинном поясе зарегистрировано 13, в предгорном – 16, в горном – 14, в нижнем высокогорном – 3 вида клещей. Из 16 видов клещей, входящих в иксодофауну автономной республики, 15 видов паразитируют на сельскохозяйственных животных, а один вид – на пустынных черепахах. В связи с резким изменением природных климатических условий сроки паразитирования этих клещей также различаются в зависимости от сезона года.

Ключевые слова: *Ixodidae*, клещ, паразит, географический пояс, сезон.

Mirvasif Seyidov

**DISTRIBUTION OF TICKS ON GEOGRAPHICAL ZONES OF THE
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC AND DEPENDENCE
OF THEIR PARASITIZING TERMS ON SEASONS**

As a result of carried out studies has been revealed that in the different geographical zones of the Nakhchivan Autonomous Republic the number of species and the number of ticks differ. So, in plain zone are registered 13, in the foothills – 16, in the mountain – 14, in the lower alpine – 3 tick species. 15 of 16 tick species belonging to ixodofauna of the autonomous republic, parasites on farm animals, and one species – on the desert tortoise. In connection with the sharp change in the natural climatic conditions of the terms of parasitism of these mites also vary depending on the season.

Key words: *Ixodidae, tick, parasite, geographical zone, season.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Saleh Məhərrəmov tərəfindən təqdim edilmişdir)

HÜSEYN RƏSULZADƏ

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: huseynsahiboglu@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI KƏRTƏNKƏLƏLƏRİNİN (*REPTILIA*, *SQUAMATA*, *SAURIA*) ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Məqalədə ədəbiyyat məlumatlarına əsasən muxtar respublika ərazisində kərtənkələlərin öyrənilmə dərəcəsi haqqında ümumi məlumatlar şərh edilmişdir. Hal-hazırda dünyada mövcud olan sürünənlərin 38 fəsilə və 6304 növ ilə ən böyük dəstəsini kərtənkələlər təşkil edir. Azərbaycan üzrə kərtənkələlərin 5 fəsiləyə, 15 cinsə mənsub 28 növü və muxtar respublika faunasında isə 5 fəsiləyə, 11 cinsə mənsub 15 növünün yayılması haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: *Naxçıvan, kərtənkələ, yayılma arealı, herpetofauna, sinif, dəstə.*

Muxtar respublikanın təbiətinin zəngin biomüxtəlifliyi bir çox biocoğrafi faktorların təsiri nəticəsində formalaşmışdır. Yerləşdiyi coğrafi mövqe, relyef və torpaq-iqlim amilləri səbəbi ilə bölgədə zəngin növmüxtəlifliyinə malik canlı aləm formalaşmış və daim qonşu dövlətlərlə fauna mübadiləsində olmuşdur.

Bölgə son iki milyon ildə yaşanan buzlaşma dövründə bir çox orqanizm növləri tərəfindən sığınacaq olaraq istifadə edilmiş və nəticədə ərazinin müasir dövrdəki bioloji müxtəlifliyi formalaşmışdır. Muxtar respublikanın bu növmüxtəlifliyi içərisində kərtənkələlər dəstəsinin xüsusi yeri var [3, s. 3].

Kərtənkələlər (*Sauria*) dəstəsi sürünənlər (*Reptilia*) sinfinin pulcuqlular (*Squamata*) dəstəüstündə birləşmişlər. Bu gün dünyada mövcud olan sürünənlər arasında 38 fəsilə və 6304 növ ilə ən böyük qrup kərtənkələlərdir. Bununla birlikdə ölkəmizdə yalnız 5 fəsiləyə daxil olan növlər mövcuddur. Dünyanın hər bir hissəsinin öz kərtənkələ faunası vardır. Məsələn, Avropa üçün əsl kərtənkələlər fəsiləsinin nümayəndələri, Asiya, Afrika üçün kələzlər və bəzi gekkonlar, Amerika üçün iquanalar, Amerika varanları, Avstraliya üçün bəzi kələzlər səciyyəvidir [7, 8].

Kərtənkələ növlərinin əksəriyyətində göz qapaqları yaxşı inkişaf etmiş və hərəkətlidir. Seyrək hallarda göz qapaqları hərəkətsiz şəffaf qabıq şəklində bitişmişdir. Alt çənənin sağ və sol şaxələri bir-biri ilə hərəkətsiz birləşmişdir. Dişlər çənələrin kənarına (*akrodont*) və ya daxili tərəflərinə (*plevrodont*) birləşir. Kərtənkələlərin pulcuq örtüyünün özünəməxsus xüsusiyyətləri növlərin təyində böyük sisteməlik əhəmiyyət daşıyır. Bəzi fəsilələrin nümayəndələrində omanın alt səthində oma məsamələri adlanan xüsusi törəmələr vardır [1, s. 188].

Azərbaycanda sürünənlərə dair çoxlu elmi-tədqiqat işləri SSRİ EA Azərbaycan Fəaliyyətinin Zoologiya sektoru (hal-hazırda Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutu) və ADU-nun (Azərbaycan Dövlət Universiteti) H.Zərdabi adına Təbiət Tarixi Muzeyinin (rəhbəri V.S.Elpatovski) əməkdaşlarının səyi nəticəsində keçmiş SSRİ-nin digər elmi-tədqiqat müəssisələri tərəfindən aparılmışdır [3, s. 11].

Muxtar respublikanın herpetofaunasının tədqiqi ilə məşğul olan alimlər bir çox faunistik işlər görmələrinə baxmayaraq, zəngin bioloji müxtəliflik baxımından qoruma altına alınmış bölgələrin herpetofaunasının ortaya çıxarılması istiqamətində işlər hələ məhdud səviyyədədir [2, s. 76; 4, s. 22].

Naxçıvan Muxtar Respublikasının müasir ərazisində sürünənlərin öyrənilməsi tarixi təqribən 200 ildən artıq bir zamanı əhatə edir. Burada aparılmış tədqiqatlar çox vaxt qısamüddətli və epizodik xarakterli olmuşdur. İlk herpetoloji məlumatları Moçulovski-nin Naxçıvan ərazisindən topladığı materiallara əsasən yazdığı əsərlərdən alırıq. Sonra-lar, XIX əsrin 40-cı illərində M.Vaqner Naxçıvan ərazisinə etdiyi ekskursiya zamanı 3 növ sürünən əldə etmişdir ki, sonralar onları Berteld (1850) təyin etmişdir. Təqribən həmin vaxtlarda Naxçıvana botanik F.Buxse gəlir və ərazidən digər materiallarla yanaşı 2 növ sürünən də tutur [3, s. 8-10].

1862-ci ildə italyalı de Filipp İranın təbiətini öyrənmək üçün İranın şimal-qərb zonasına səyahət edir, oradan da Gürcüstana və Azərbaycanın qərbinə keçərək Naxçı-
van ərazisinə daxil olur. Daha sonra o, Culfadan yenidən İran ərazisinə keçir. Qərbi Azərbaycan və o cümlədən Naxçıvan ərazisindən o, yovşanlıq girdəbaşı, Ştraux kərtən-kələsi, qaya kərtənkələsi, biçimli ilanbaş kərtənkələ və uzunayaq ssinki əldə edir [3, s. 10-12].

Keçən əsrin 80-ci illərinin əvvəllərində İ.A.Porçinski və Zelinski Naxçıvan şəhəri ətrafında sürünənlərdən çoxlu material toplamışlar. Həmin toplanılan materialların ək-səriyyəti keçmiş SSRİ EA Zoologiya İnstitutunun kolleksiyasına verilmişdir. 1890-cı ildə Q.Radde və İ.Valentin Qarabağ, Naxçıvan və Qərbi Azərbaycanın (indiki Ermənis-tan) şərq hissələrinin sürünənlərini öyrənmək üçün böyük ekspedisiya təşkil etmişlər. Toplanılan bütün materiallar Frankfurt-Mayndakı Zenkenberq muzeyinə təhvil verilmiş, O.Betteqerd tərəfindən işlənilmişdir. 1891-ci ildə A.A.Birul Naxçıvan ətrafında kiçik bir ekspedisiya ilə sürünənlərə dair materiallar toplanmışdır. 1893-cü ildə K.A.Satunin Araz çayı boyunca hərəkət edərək Naxçıvana gəlmiş, sürünənlərə və digər siniflərə məxsus heyvanlara dair materiallar toplamış və nəticələri öz əsərlərində şərh etmişdir [3, s. 11].

1924-cü ildə S.A.Çernov Naxçıvan vilayətinin herpetofaunasını öyrənmək üçün S.Paramanovla Culfadan başlayaraq Araz çayının sol sahili ilə Mehriyə qədər ekskursi-ya etmiş və çoxlu material toplamışlar. Toplanılan materiallar Xarkov Xalq Təhsili İn-situtunun "Onurğalılar zoologiyası" kafedrasına təhvil verilmişdir.

1933-cü ilin may ayında SSRİ EA Azərbaycan Filialının Zoologiya sektoru Nax-çıvanın herpetofaunasını öyrənmək üçün ekspedisiya təşkil etmiş, toplanılan materiallar o dövrdə Azərbaycan Respublikası EA Zoologiya İnstitutunda saxlanılmağa verilmişdir. 1939-cu ildə S.A.Çernovun qeydləri çap olundu. Əsərdə nəinki Naxçıvan MSSR, həm də Azərbaycanın həmin ərazilərə yaxın yerlərinin sürünənləri haqqında dəyərli məlu-matlar verilmişdir [3, s. 12].

Azərbaycanın batraxo-herpetofaunasına dair fundamental tədqiqat işləri ilə 1945-ci ildən başlayaraq A.M.Ələkbərov məşğul olmuşdur. O, topladığı bütün materialları ümumiləşdirərək Azərbaycan Respublikası üçün 67 növ və yarımnöv sürünən göstər-mişdir. A.M.Ələkbərov tərəfindən yazılan monoqrafiya Azərbaycanın herpetofaunası üçün ən qiymətli əsərdir. Monoqrafiyada sürünənlərin təsnifatı, növlərin yayılma arealı, təbiətdəki vəziyyəti və s. aydın əks etdirilmişdir [3, s. 12].

1970-ci ildə T.R.Əliyev Naxçıvan MR ərazisində Azərbaycanda yayılan 24 sürü-nəndən yalnız 18 növünün olduğunu qeyd etmişdir.

Hazırda Azərbaycanda kərtənkələlərin 5 fəsiləyə, 15 cinsə mənsub 28 növü məlumdur. Muxtar respublika faunasında isə kərtənkələlərin 5 fəsiləyə, 11 cinsə mənsub 15 növü aşkar edilmişdir: *Tenuidactylus caspius* (Eichwald, 1831), *Paralaudakia caucasica* (Eichwald, 1831), *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771), *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775), *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758), *Trachylepis septemtaeniata* (Reuss, 1843), *Eumeces schneideri* (Daudin, 1802), *Eremias strauchi* (Kessler, 1878), *Eremias pleskei* (Nikolsky, 1905), *Ophisops elegans* (Menetries, 1832), *Lacerta media* (Lantz et Cyren, 1920), *Lacerta strigata* (Eichwald, 1831), *Lacerta parva* (Boul, 1887), *Darevskia raddei* (Boettger, 1892), *Darevskia unisexualis* (Darevsky, 1966) [3, s. 73-74].

Kərtənkələlərin böyük hissəsi səhralarda yayılmışlar. Bunlar: Xəzər çılpaqbarmaq gekkonu, xarabalıq kələzi, Qafqaz kələzi, girdəbaş yovşanlıq kərtənkələsi, qızılı mabuya, uzunayaq şneyder kərtənkələsi, Ştraux kərtənkələsi, cəld və əlvan kərtənkələ, Cənubi Qafqaz koramalı, zərif ilanbaş, zolaqlı kərtənkələ, kor ilancıq və s. Bunlardan Qafqaz kələzi, zərif ilanbaş, cəld və əlvan kərtənkələ daha çoxsaylıdır. Xarabalıq kələzi, qızılı mabuyanı və Cənubi Qafqaz kərtənkələsi nadir növlərdir [1, s. 181; 6, s. 151-158].

Düzənlik meşələri üçün koramal, zolaqlı kərtənkələ səciyyəvidir və çoxsaylıdır. Dağ enliyarpaq meşələrində və subalp seyrək meşələrində cılız koramala, çəmən, Kür və Rostombekov kərtənkələlərinə, yaşılqarın kərtənkələyə rast gəlinir. Dağüstü kserofit formasiyalarda düzənlik və dağətəyi yarım səhralara xas olan bütün növ və yarımnövlər, eləcə də bəzi tipik dağ formaları: zolaqlı çılpaqgöz, qaya kərtənkələsi, İran kərtənkələsi və çöl kərtənkələsi qeydə alınmışdır. Yüksək dağ (subalp və alp) çəmən və çöllərinin herpetofaunası yoxsuldur. Tipik nümayəndələri kimi ancaq Valentin kərtənkələsini qeyd edirlər [1, s. 181].

Beləliklə, sürünənlərin ən çox növü və yarımnövləri düzənlik və dağətəyi yarım səhralarda, eləcə də dağüstü kserofitlərdə yayılmışdır. Şimala doğru və dağlara qalxdıqca onların sayı tədricən azalır. Məsələn d.s. 2000 m (və daha yüksək) hündürlükdə ancaq Valentin kərtənkələsi, qaya kərtənkələsi, Qafqaz kələzi və cılız koramal müşahidə olunur.

Sürünənlərin geniş yayılmış növləri ilə yanaşı yalnız müəyyən biotoplarda yaşayan “ekoloji endemik” növləri də vardır. Onlara xarabalıq kələzi, yovşanlıq girdəbaşı, zolaqlı çılpaqgöz, cəld və Cənubi Qafqaz kərtənkələsi aiddir [1, s. 182].

Azərbaycan sürünənlərinin müasir təhlili göstərir ki, bəzi növlərin parçalanmış arealları vardır. Ədəbiyyat materiallarının təhlili bunların yaranma səbəbi kimi nisbətən yaxın geoloji keçmişdə baş vermiş landşaft və iqlim dəyişikliklərini göstərir. Parçalanmış areallar üçün qaya kərtənkələləri – Kür və Rostombekov kərtənkələləri daha səciyyəvidir. Birincinin əsas arealının Kürün orta axarı vadisində və Gürcüstan həüdudlarında, bu çayın bəzi qollarında yerləşdiyi qeyd olunur. Kürün sol sahil dağ ətəklərindən şərqə tərəf o, yoxa çıxır və hər yerdə yaxın növlə – Azərbaycan kərtənkələsi ilə əvəz olunur. Kür kərtənkələsi yenidən əsas arealdan tamamilə ayrılmış bir yerdə – Kiçik Qafqazın cənub dağ ətəklərində Həkəri çayı dərəsində üzə çıxır. Şübhəsiz ki, bütün bu parçalanmış sahələr nə vaxtsa vahid, bütöv bir areal təşkil etmişdir. Biz güman edirik ki, Yura buzlaşmasından öncə bu quruluq sevən kərtənkələ növü Kür və Araz çayları hövzələrinin vadilərində yaşamış və Kiçik Qafqaz dağ ətəklərində geniş yayılmışdır. Maksimal buzlaşma dövründə onun arealı çayların vadiləri boyunca cənuba və cənub-şərqə qədər uzanan buzlaq dilləri ilə parçalana bilərdi. Buzlaqlar çəkildikdən sonra əvvəllər vahid olmuş areal bərpa edilməmişdir. Ancaq ayrı-ayrı relikտ hissələrin qalması onların mövcudluğunu söyləməyə əsas verir. Oxşar səbəbdən Göygöl hövzəsində və Tərtər çayı də-

rəsində yaşayan Rostombekov kərtənkələri də bir-birindən ayrılmış rayonlara düşmüşdür [1, s. 182].

Arealın aşkar parçalanması Cənubi Qafqaz yovşanlıq girdəbaşında da aşkar edilmişdir. Bu növ Qırmızı kitaba daxil edildiyindən onun arealının parçalanması daha böyük maraq kəsb edir. Qafqazda onun əsas yayılma vilayəti Naxçıvandır. Son vaxtlara qədər bu girdəbaş eləcə də Abşeron yarımadasında Puta stansiyası ətrafında qeydə alınır. Onun Dağlıq Qarabağda Beluca çayının vadisində mövcudluğu xüsusi maraq doğurur. Ərazidən 1946-cı ildə tutulmuş fərdlər Rusiya Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunda saxlanmaqdadır. Ola bilsin ki, həmin növ indi də orada yaşayır. Göründüyü kimi, girdəbaş nə vaxtsa Kürün aşağı vadisində geniş yayılmış, sonra isə onun arealı xeyli məhdudlaşmışdır. Çox güman ki, bu, suları qərbə doğru nüfuz edən Xəzər dənizinin çoxsaylı transqressiyaları nəticəsində baş vermişdir.

Buna bənzər olaraq respublikada dizyunktiv areala malik olan zolaqlı çılpaqgöz bir tərəfdən cənub-şərqdə, Zuvand vilayətində, digər tərəfdən isə Qarabağ yaylasının Kəlbəcər və Laçın rayonlarında rast gəlinir. Bu parçalanma 4-cü dövrdə bütün Qafqaz boynu relyefinin inkişaf xüsusiyyətləri ilə izah edilir. Yəqin ki, çılpaqgözün bir zamanlar geniş olmuş arealı üst Pliosenə bilavasitə akçaqıl transqressiyasından əvvəl baş vermişdir. Bu zaman Arazın aşağı axarı boyunca əmələ gəlmiş köndələn depressiya Talış dağlarını Kiçik Qafqazdan ayırmışdır. Bir-birindən ayrılmış bu iki sahədə çılpaqgözlər yalnız skeletli dağlarda başlanğıcdan mövcud olmuş və hazırda suksessiyalar nəticəsində yaranmış birincili friqanalar adlanan sahələrdə rast gəlinir [1, s. 182-183].

A.M.Ələkbərova görə respublikanın kərtənkəllər faunası aşağıdakı zoocoğrafi komplekslərin nümayəndələri ilə təmsil olunmuşdur [6, s. 151-158].

I. İran. Buraya əsasən İran hədudlarında yayılmış və bəziləri Cənubi Qafqaza keçən kərtənkəllər aiddir. Bunlar – xarabalıq kələzi, Qafqaz kələzi, yovşanlıq girdəbaşı, qızılı mabuya, uzunayaq Şneyder kərtənkəli, Ştraux kərtənkəli və Cənubi Qafqaz kərtənkəlidir. Bütün İran formaları Araz vadisinə və Talışa cənub-şərqdən keçmişdir. S.A.Çernova görə (1939) onlar İran ərazisini üst pliosen transqressiyasından azad olduqdan sonra mənimsəyə bilərdilər.

II. Kiçik Asiya. Bu qrup zolaqlı və orta kərtənkəllərlə təmsil olunmuşdur.

III. Aralıq dənizi kompleksi Azərbaycan herpetofaunasında koramal və zərif ilanbaşa kərtənkələ növləri ilə təmsil edilmişdir. Onlar Cənubi Qafqaza çox güman ki, Kiçik Asiyadan və ya İrandan keçmişlər.

IV. Avropa kompleksinə cılız koramal daxildir.

V. Orta Asiya və ya Turan kompleksi Xəzər çılpaqbarmaq gekkonunu, cəld və əlvan kərtənkələciklərini əhatə edir.

VI. Qafqaz ünsürləri. Bu zoocoğrafi qrupun arealları əsasən Qafqazla məhdudlaşmışdır. Bu onu göstərir ki, onların formalaşma ocağı burada olmuşdur. Buraya çəmən kərtənkəli, Azərbaycan kərtənkəli, Rostombekov kərtənkəli, Qafqaz kərtənkəli, Gürcüstan kərtənkəli və yaşılqarın kərtənkəli daxildir.

Sadalanan növlərin bəzilərinin arealları hələ kifayət qədər öyrənilməsə də güman etmək olar ki, onlar Qafqaz endemikləridir. Bu formaların kəskin diferensiasiyası ekoloji cəhətdən bu və ya başqa dağ landşaftları ilə bağlı olan Qafqaz ocağının mövcudluğunun nisbətən qədim dövrə aid olduğunu deməyə əsas verir. Bu kərtənkələ yarımnövlərinin əksəriyyətinin Qafqaz ərazisində və xüsusi halda Mərkəzi və Şərqi Cənubi Qafqazda yaşaması da bu fikri sübut edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan heyvanlar aləmi. III c., Bakı: Elm, 2004, 654 s.
2. Ələkbərov A.M. Naxçıvan MSSR-in sürünənləri // S.M.Kirov adına ADU-nun Elmi əsərləri (biol.ser.), 4 c., 1951, s. 264.
3. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının herpetofaunası. Naxçıvan: Tusi, 2015, 208 s.
4. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı / b.e.d. T.H.Talıbovun tərtibatı. Naxçıvan: Əcəmi, 2006, s. 210.
5. Budak A., Göçmen B. Herpetoloji. Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi yayınları, 2008, № 194.
6. Алекперов А.М. Материалы к познанию фауны амфибий и рептилий Нахичеванской АССР // Тр. Азерб. Гос. Ун-та. Серия биол. наук, Баку, 1954, с. 151-158.
7. <http://reptile-database.reptarium.cz/search?search=sauria&submit=Search>
8. <http://www.reptile-database.org/db-info/taxa.html#Sau>

Гусейн Расулзаде

К ИЗУЧЕНИЮ ЯЩЕРИЦ (*REPTILIA*, *SQUAMATA*, *SAURIA*) НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье на основе литературных данных изложены общие сведения о степени изученности ящериц на территории автономной республики. В настоящее время ящерицы в мире составляют самый большой отряд пресмыкающихся с 38 семействами и 6304 видами. В литературных источниках имеются сведения о существовании в Азербайджане 28 видов ящериц из 15 родов и 5 семейств, а в фауне автономной республики 15 видов из 11 родов и 5 семейств.

Ключевые слова: Нахчыван, ящерица, ареал распространения, класс, отряд.

Hussein Rasulzadeh

THE STUDY OF LIZARDS (*REPTILIA*, *SQUAMATA*, *SAURIA*) OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

On the basis of published data are presented general information on situation in studying lizards in the territory of the autonomous republic. Currently lizards, with 38 families and 6304 species, form the largest order of reptiles in the world. There are data in the literature sources that 28 lizard species of 5 families, 15 genera are spread in Azerbaijan, and 15 species of 5 families, 11 genera – in the autonomous republic.

Key words: Nakhchivan, lizard, distribution range, class, order.

(AMEA-nın müxbir üzvü İlham Ələkbərov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ZƏRBAB AĞAYEVA

Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutu

E-mail: zerbab.aqayeva@mail.ru

QAZLARIN QANQULETERAKİDOZUNUN BIO-EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Aparılan tədqiqatlar zamanı təsərrüfatlarda qazlar arasında qanquleterakidozla yoluxma müəyyən edilmişdir. Helminth yumurtalarının ətraf mühətdə yaşamasına və onların invazion xassələrinin saxlanılmasına ekoloji mühit əsas təsir göstərir. Müayinələrin nəticələrinə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək mümkündür ki, fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında qanquleterakidoz geniş yayılmaqdadır. Ona görə də fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında baş verən helminth xəstəliklərinin epizootik vəziyyəti vaxtlı vaxtında öyrənilməli və onlara qarşı yeni müalicə üsulları işlənilib hazırlanmalıdır.

Açar sözlər: qaz, qanquleterakidoz, invaziya, yoluxma, təsərrüfat, koproloji müayinə, ekoloji mühit.

Əhalinin etibarlı ərzaq təminatı hər bir ölkənin öndə duran prioritet məsələlərindənədir. Ona görə də əhalinin əsas ərzaq məhsullarına olan tələbatının tam ödənilməsi üçün ardıcıl olaraq müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi çox vacibdir və bu işlər ardıcıl həyata keçirilməlidir.

Dövlətin qarşıya qoyduğu bu məsələləri, yəni kənd təsərrüfatının bir sahəsi olan quşçuluq təsərrüfatlarının inkişaf etdirilməsi, əhalinin sağlam quş əti və yumurtaya olan tələbatı planlı şəkildə həll edilməkdədir. Bunun üçün respublikamızda geniş, müasir tələblərə cavab verən quşçuluq təsərrüfatları yaradılmışdır və bu işlər hələ də davam etdirilir. Amma buna baxmayaraq respublikamızın əhalisinin yarısından çoxu kəndlərdə yaşayır və onlar kiçik fermer təsərrüfatlarında suda üzən quşlar (qaz və ördəklər) saxlayıb inkişaf etdirirlər. Kənd yerlərində əhalinin bu sahəyə olan marağı quşçuluğun daha gəlirliliyi və perspektivli bir sahə olduğuna əsas verir. Kiçik fərdi və fermer quşçuluq təsərrüfatlarının inkişaf etdirilməsinə maneçilik törədən hələ də bir çox amillər mövcuddur. Bu amillərdən ən əsası quşlar arasında baş verən infeksiyon və invazion xəstəliklərdir. Suda üzən quşların saxlandığı təsərrüfatlarda infeksiyon xəstəliklərə nisbətən invazion xəstəliklər daha geniş yayılmışdır ki, bu da həmin təsərrüfatların intensiv inkişafına maneçilik törədir və ciddi ziyan vurur [1, s. 14-17; 2, s. 330-349].

Qaz və ördəklər arasında yayılan invazion xəstəliklərə dair elmi tədqiqat işləri nəinki bizim respublikada, hətta dünyanın bir çox dövlətlərində də az aparılmışdır [3, s. 114-120; 4, s. 36-42; 5, s. 35-37]. Apardığımız müayinələr zamanı Aran, Dağətəyi və Dağlıq zonalar üzrə müvafiq olaraq Biləsuvar, Cəlilabad və Şəmkir rayonlarının fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından götürülmüş patoloji materiallar əsasında qanquleterakidozla yoluxma müəyyən edilmişdir. Odur ki, aparılan tədqiqatlar zamanı müxtəlif yaş qrupundan olan qazların qanquleterakidozunun bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Material və metodlar. Tədqiqat işləri 2014-2015-ci illərdə Biləsuvar, Şəmkir və Cəlilabad rayonlarının fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından ilin müxtəlif fəsillərində gətiril-

miş patoloji materiallar əsasında Az.ETBİ-nin Parazitologiya-laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

3, 9 aylıq və yaşlı qazlarda daha çox yayılan helmintozları müəyyən etmək üçün kal nümunələri laboratoriyada Fülleborn və ardıcıl yuma üsulu ilə müayinə edilmişdir. Rayonların fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından ölmüş və ya kəsilmiş, mərkəzi bazarda isə kəsilib satılan quşların bağırsaqları toplanıb laboratoriyaya gətirilərək Skryabinin tam olmayan yarma üsulu ilə yarılarq helmintlər və onların növ tərkibi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi. Aparılmış tədqiqatlar zamanı qazların qanquleterakidozunun bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə Aran zonası üzrə Biləsuvar, Dağətəyi zonası üzrə Cəlilabad və Dağlıq zonası üzrə Şəmkir rayonlarının fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından saxlanılan müxtəlif yaş qrupundan olan qazlardan götürülmüş kal nümunələri müayinə edilmişdir. Müayinələrdən alınan nəticələr cədvəldə verilir.

Biləsuvar rayonunun fərdi təsərrüfatlarında aparılan koproloji müayinələr zamanı qazlarda 3 aylıqlar arasında 57,5%, 9 aylıqlar arasında 52,5%, yaşlılarda isə 35,0% qanquleterakidozla yoluxma aşkar olunmuşdur. Ümumilikdə rayonun müxtəlif fərdi təsərrüfatlarından götürülmüş 120 ədəd kal nümunəsinin müayinəsi zamanı 48,3% yoluxma aşkar edilmişdir (cədvəl).

Cədvəl

Müxtəlif yaşlı qazların qanquleterakidozla yoluxması

Quşların yaşı	Müayinə edilmişdir	Yoluxmuşdur	Yoluxma faizi
Biləsuvar rayonu			
3 aylıq	40	23	57,5
9 aylıq	40	21	52,5
Yaşlılar	40	14	35,0
Cəmi	120	58	48,3
Cəlilabad rayonu			
3 aylıq	40	19	47,5
9 aylıq	40	16	40,0
Yaşlılar	40	10	25,0
Cəmi	120	45	37,5
Şəmkir rayonu			
3 aylıq	40	17	42,5
9 aylıq	40	12	30,0
Yaşlılar	40	7	17,5
Cəmi	120	36	30,0

Cədvəldən aydın olur ki, aparılan koproloji müayinələr nəticəsində Biləsuvar rayonu üzrə nisbətən zəif yoluxma yaşlılar arasında, yüksək yoluxma isə 3 aylıqlar arasında təşkil etmişdir.

Cəlilabad rayonunun Dağətəyi zonada yerləşən fərdi təsərrüfatlarında aparılan koproloji müayinələr zamanı qazlarda 3 aylıqlar arasında 47,5%, 9 aylıqlar arasında 40,0%, yaşlılarda isə 25,0% qanquleterakidozla yoluxma aşkar olunmuşdur. Ümumilikdə Cəlilabad rayonunun müxtəlif fərdi təsərrüfatlarından götürülmüş 120 ədəd kal nümunəsinin müayinəsi zamanı 37,5% yoluxma aşkar edilmişdir.

Şəmkir rayonunun Dağlıq zonasında yerləşən fərdi təsərrüfatlarında aparılan koproloji müayinələr zamanı qazlarda 3 aylıqlar arasında 42,5%, 9 aylıqlar arasında 30,0%, yaşlılarda isə 17,5% qanquleterakidozla yoluxma aşkar olunmuşdur. Ümumilikdə rayonun müxtəlif fərdi təsərrüfatlarından götürülmüş 120 ədəd kal nümunəsinin müayinəsi zamanı 30,0% yoluxma aşkar edilmişdir.

Müayinə etdiyimiz qruplar üzrə ən çox yoluxma 3 aylıq quşlarda aşkar edilmişdir. Apardığımız koproloji müayinəyə əsasən isə ən zəif yoluxma yaşlı quşlarda müşahidə edilmişdir. Bu da ondan irəli gəlir ki, yaşlı quşlar helmint daşıyıcısı olurlar. Çünki yaşlı quşlar helmintlərə uyğunlaşdığı üçün onlara helmintozlar çox təsir göstərmir.

Aran, Dağətəyi və Dağlıq zonalar üzrə aparılmış müayinələr zamanı ən yüksək yoluxma Aran bölgəsində qeydə alınmışdır (48,3%). Nisbətən zəif yoluxma isə Dağlıq zonada müşahidə olunur (30,0%). Bu da onunla izah olunur ki, helmint yumurtaları xarici-mühitə düşdükdən sonra havanın temperaturunun aşağı olması onların inkişafının zəifləməsinə və ya məhv olmasına gətirib çıxarır. Bu da quşların helmintozlarla yoluxma faizini aşağı salır.

Müayinələr aparılmış rayonların ərazisində olan fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında koproloji müayinəyə əsasən qazlar arasında helmintlərlə yoluxma qeydə alınmışdır. Tədqiqatlar apardığımız təsərrüfatlarında yarma müayinələrinin aparılmasının məqsədəuyğun olduğunu nəzərə alaraq həmin təsərrüfatlarda ölmüş və məcburi kəsilmiş qazların bağırsaqları toplanmışdır. Bununla bərabər hər bir rayonunun mərkəzi bazarında olan quşların kəsim məntəqələrindən kəsilmiş qazların bağırsaqları toplanaraq müayinə üçün institutun laboratoriyasına gətirilmişdir. Təsərrüfatlardan və mərkəzi bazarlardan toplanmış qazların bağırsaqları yaş qruplarına uyğun olaraq seçilmişdir. Müayinə zamanı bağırsaqlardan qanquleterakislər toplanmış və hər bir təsərrüfat üzrə yoluxmanın intensivliyi müəyyən edilmişdir.

Belə ki, Biləsuvar rayonu üzrə apardığımız müayinələrə əsasən qazların qanquleterakidozla yoluxma intensivliyi 7-23 ədəd olmuşdur. Cəlilabad rayonu üzrə bu göstəricilər 4-16 ədəd, Şəmkir rayonu üzrə isə qazların qanquleterakidozla yoluxma intensivliyi 2-9 ədəd olmuşdur. Aparılan yarma müayinələri zamanı Biləsuvar rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında qazlar arasında yayılan qanquleterakidozun yoluxma intensivliyi yüksək olmuşdur. Burada belə nəticəyə gəlmək olur ki, bioekoloji xüsusiyyətlərdən asılı olaraq Biləsuvar rayonu ərazisində yerləşən təsərrüfatlarda yoluxma daha yüksəkdir. Şəmkir rayonu ərazisində yerləşən təsərrüfatlarda isə zəifdir.

Apardığımız yarma müayinələrinin nəticələrindən də görünür ki, fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında saxlanılan qazlar arasında helmintozlar (qanquleterakidoz) daha çox yayılmışdır.

Ümumiyyətlə, fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında apardığımız koproloji, yarma müayinələrin nəticələrini müzakirə etdikdə belə nəticəyə gəlirik ki, helmintozlar fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında qazlar arasında da çox geniş yayılıb.

Qazlar arasında baş verən invazion xəstəliklərə demək olar ki, ilin bütün fəsilərində rast gəlmək mümkündür. Bunun da əsas səbəbi tövlələrin vaxtlı-vaxtında peyindən təmizlənməməsi, peyində helmint yumurtalarının inkişafı üçün müvafiq nəmlik və temperaturun yaranması, xüsusən də havanın temperaturunun isti keçməsidir. Tövlələrin və onun ətrafında olan gəzinti sahələrinin vaxtaşırı təmizlənməməsi nematodların yumurtalarının inkişafına və sestodların yumurtalarının inkişafı üçün onların aralıq sahiblərinin yayılmasına səbəb olur ki, bu da helmintlərin daha geniş və intensiv yayılmasına gətirib çıxarır.

Məlumdur ki, helmintlər geniş və intensiv yayılan təsərrüfatlara iqtisadi zərər vurur ki, bu da əhalinin bugünkü rifahı ilə tərs mütənasibdir. Bu problemləri aradan qaldırmaq üçün isə baytarlıq qanunçuluğunda qeyd edilən bütün baytarlıq-sanitariya tədbirlərinə tam əməl edilməli, quşlar saxlanan tövlələr vaxtaşırı peyindən təmizlənməli, peyin biotermiki və ya mexaniki üsullarla zərərsizləşdirilməlidir. Quşların helmintozlarına qarşı yeni kimyəvi dezinvaziya maddələrini sınaqdan keçirərək profilaktiki tədbirlər işlənib hazırlanmalıdır.

Nəticə. 1. Aran, Dağətəyi və Dağlıq zonalar üzrə fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından saxlanılan müxtəlif yaş qrupundan olan qazlar arasında helmintozlar, o cümlədən qanquleterakidoz baş verir və təsərrüfatlara iqtisadi ziyan vurur.

2. Aran, Dağətəyi və Dağlıq zonalar üzrə apardığımız müayinələr zamanı ən yüksək yoluxma Aran bölgəsində qeydə alınmışdır (48,3%).

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev M.Ə., Hacıyev A.T., Yolçuyev Y.Y. və b. Azərbaycan ev quşlarının parazitləri və onlara qarşı mübarizənin elmi əsasları. Bakı: Elm, 1991, 160 s.
2. Məmmədov A.Q., Hacıyev Y.H. və b. Baytarlıq parazitologiyası. Bakı, 1986, 434 s.
3. Rzayev F.H. Ev su quşlarının helmint faunası və müasir durumun bəzi ekoloji amillərin təsiri // AMEA-nın Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası, 2008, № 5-6, s. 114-120.
4. Гасанова Ж.В. Кокцидии домашних водоплавающих и куриных птиц Азербайджана // Вестник Запорожского Национального Университета, 2011, с. 36-42.
5. Енгашева У.С., Москалев В.Г. Эффективность монизена при нематодозах и цестодозах гусей // Ветеринария, 2011, № 4, с. 35-37.

Зарбаб Агаева

ИЗУЧЕНИЕ БИО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГАНГУЛЕТЕРАКИДОЗА У ГУСЕЙ

В ходе проведенных исследований определена степень зараженности гусей в хозяйствах гангулетеракидозом. Экологическая среда оказывает решающее влияние на выживаемость яиц гельминтов в окружающей среде и сохранение их инвазионных характеристик. На основе результатов обследования можно сделать вывод, что в частных птицеводческих хозяйствах широко распространен гангулетеракидоз. И поэтому в частных птицеводческих хозяйствах своевременно должна изучаться эпизоотическая ситуация гельминтозных заболеваний, а также должны разрабатываться новые методы их лечения.

Ключевые слова: гусь, гангулетеракидоз, инвазия, заражение, хозяйство, копрологическое обследование, экологическая среда.

Zarbab Agayeva

STUDY OF BIO-ECOLOGICAL PROPERTIES OF GANGULETERAKIDOSIS AT GEESE

In the course of the research determined the degree of geese's infestation with ganguleterakidosis at farms. Ecological environment has a decisive influence on the survival of helminth eggs in the environment and on preservation of their invasive characteristics. Based on the checkup results, we can conclude that ganguleterakidosis is widespread at private poultry farms. Therefore, the epizootic situation of helminth diseases at private poultry farms should be studied in proper time, as well as new methods for their treatment should be developed.

Key words: goose, ganguleterakidosis, invasion, infection, farm, scatological examination, ecological environment.

(AMEA-nın müxbir üzvü Saleh Məhərrəmov tərəfindən təqdim edilmişdir)

ORXAN BAĞIROV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: orxan_bagirov@mail.ru

GİLƏSİN GENETİK TƏRKİBİNİN TƏSNİFAT QRUPLARI ÜZRƏ TƏHLİLİ

Tədqiqatda Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən giləsin biqarro və gin qrupu yerli, introduksiya olunan sortları və sortotiplərə aid formalar təsnifat qrupları üzrə öyrənilmişdir. Genetik tərkibinə görə sortların 53,9%-i tez, 42,3%-i orta, 3,8%-i gec; formaların isə 29,7%-i tez, 54,1%-i orta, 16,2%-i gec vaxta yetişdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Dequstasiya zamanı biqarro qrupu sort və formaların 65,6%-i, gin qrupu sort və formaların isə 54,8%-i yüksək qiymətləndirilmişdir. Bioloji və pomoloji tədqiqat nəticəsində biqarro qrupu üzrə sortların 50%-i, formaların 56,3%-i, gin qrupu üzrə isə sortların 40%-i, formaların isə 42,9%-i üstün göstəriciləri ilə seçilmişlər.

Açar sözlər: *gilə, genetik tərkib, gin, yerli sort, tezyetişən, lət, dequstasiya.*

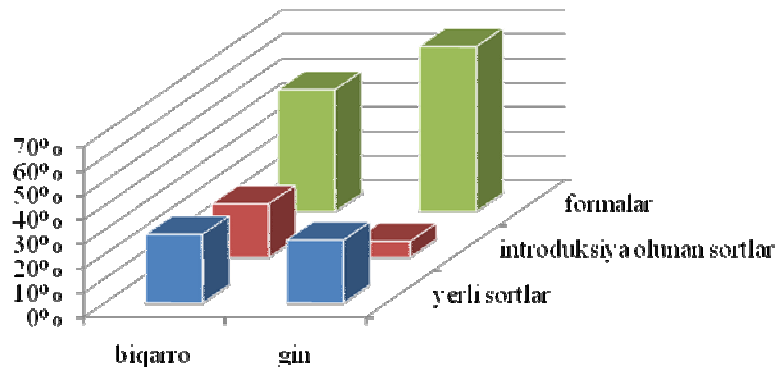
Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisi Sədrinin 8 fevral 2016-cı il tarixli № 29-05/S Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2016-2020-ci illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasında meyvəçiliyin və tərəvəzçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nın həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər planına əsasən genetik fondun qorunub saxlanması, biologiyasının öyrənilməsi, iqlim şəraitinə uyğun yerli meyvə sortlarının bərpa və tətbiq olunması üçün tədqiqat işlərinin davam etdirilməsi, yeni bağların salınması, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı yönündə işlər aparılır.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində təsərrüfat əhəmiyyətli çəyirdəkli meyvə sortlarının becərilməsi baxımından gilə, ərik və şaftalı istisna olmaqla digərlərinə nisbətən üstünlük təşkil edir [6, s. 133]. Ərazidə becərilən bir çox gilə sortunun bioloji və pomoloji göstəriciləri tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə araşdırılmışdır [1, s. 49-68, 138-141; 2, s. 116-117, 123-126; 3, s. 44; 5, s. 121-123; 7, s. 47-48; 11, s. 30]. Meyvələrdə lətin bərk və yumşaqlığına, tünd və açıq rəngli olmasına və davamlılığına görə biqarro və gin adlı təsnifat qrupları müəyyənləşdirilmişdir. Biqarro qrupu sortlarının meyvələri konserv və qənnadı məmulatlarının emalında geniş istifadə edilir. Gin qrupu sortların meyvələri yetişdikdən sonra tez emal olunmalıdır.

Hazırda muxtar respublikada becərilən giləsin genetik tərkibinin 27,0%-i yerli sortlar, 14,3%-i introduksiya olunmuş sortlar və 58,7%-i isə bir çox sortlara aid formalar olduğu müəyyən edilmişdir. Becərilən gilə sortlarının və seçilmiş formaların meyvələrinin müxtəlif vaxta yetişməsi, rəngləri, iriliyi, lətlərinin konsistensiyası, dadı baxımından hər birinin özünə məxsus üstün texniki-kimyəvi göstəriciləri vardır ki, bu da onların müxtəlif məqsədlər üçün istifadəsinə imkan verir. Odur ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən giləsin genetik tərkibinin təsnifat qrupları üzrə qiymətləndirilməsi aktuallıq kəsb edir.

Tədqiqatda material olaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən biqarro və gin qrupu gilə sort və formaları götürülmüşdür. Tədqiqat stasionar və kameral-laborator şəraitində aparılmış, gilə sort və formalarının istifadə yetişkenliyi dövründə toplanı-

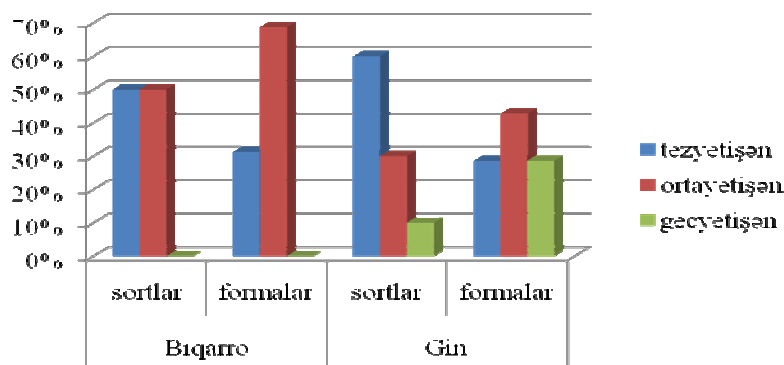
lan meyvələrinin forması, üç ölçüsü, rəngi, kütləsi, konsistensiyası və s. “Meyvələrin pomoloji təsviri” haqqında xüsusi vərəqdə qeyd edilmişdir. Tədqiq edilən sort və formaların bioloji və pomoloji göstəricilərinə dair toplanılan materiallar meyvəçilikdə qəbul olunmuş [4, s. 211-212; 8, s. 38-47; 12, s. 343-350; 13, c. 63-95] proqram və metodikalar, L.Simirekonun “Помология” [11, s. 70-132], Z.Həsənov və C.Əliyevin “Meyvəçilik” [3, s. 414-416] kitabları əsasında işlənmişdir. Sort və formaların meyvələrində şəkərlik Bertran üsulu, ümumi turşuluq isə titirləmə yolu ilə təyin edilmişdir [9, s. 128-132; 10, s. 170-171]. Meyvələrin dequstasiya qiyməti 5 ballı sistemlə qiymətləndirilmişdir.



Qrafik 2. Təsnifat qrupları üzrə giləsin genetik tərkibi.

Araşdırma zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikasında becərilən giləsin yerli və introduksiya olunan 26 sortu, o cümlədən müxtəlif sortotiplərə xas olan 37 forması təsnifat qrupları üzrə müəyyən edilmişdir. Ərazidə becərilən gilə sortlarının 61,5%-i biqarro, 38,5% gin qrupudur. Tədqiqata cəlb edilən formaların 43,2%-i biqarro, 56,8%-i isə gin qrupuna daxil edilmişdir. Qrafik 2-dən göründüyü kimi biqarro qrupunda yer alan yerli və introduksiya olunmuş sortlar gin qrupundakılara nisbətən sayca çoxluq (28,1%; 21,9%) təşkil edir. Təsnifat qrupları üzrə təhlil etdikdə biqarro qrupu (50,0%), o cümlədən gin qrupu üzrə formalar (67,7%) faiz etibarı ilə üstündür. Biqarro qrupunun 78,1%-ni yerli sortlar və formalar təşkil edir. Məlum olmuşdur ki, gin qrupuna daxil olan yerli Gülaman və Qırmızı gilə sortlarının Əndəmic-10 və Camaldın-2 formaları aid olduqları sortlardan fərqli olaraq biqarro qrupunda yer almışlar.

Muxtar respublikada çiçək tumurcuğunun partlayaraq açılması və ləçəyin görünməsi ilə çiçək tumurcuğunun butonizasiyası müşahidə olunur. Ərazidə aprelin ilk həftəsindən may ayının əvvəlində meteoroloji faktorlar normativə uyğun olduqda, gilə bitkisinin çiçəkləmə fazası başlayır. Ağacda çiçəkləmənin başlanılması 5-10% çiçəklərin açılması; çiçəkləmənin sonu isə 75% çiçək ləçəklərinin tökülməsi və ya ləçəklərin burularaq qəhvəyi rəng alması zamanı; meyvənin yetişmə vaxtının təyini istifadə müddətinin çatması, meyvələr dərilən zaman sort üçün xarakterik olan forma, irilik və rənginin alınmasının qeyd edilməsi ilə müəyyənləşdirilir. Tədqiq edilən gilə sort və formalarında çiçəkləmə və meyvənin yetişmə fazasının izlənilməsi dövründə genotipin çiçəkləmə ilə iqlim faktorları arasındakı asılılığı araşdırılmışdır. Müşahidələr nəticəsində aydın olmuşdur ki, çiçəkləmə fazasını tez başlayan sort və formalarda, heç də tez yetişmə baş vermir, yəni bu genetik xüsusiyyət deyil daha çox iqlim faktorlarından asılıdır. Ərazidə gilə sort və formalarının yetişməsi və yığılımı mayın ikinci yarısından iyul ayının ortalarına qədər davam edir.



Qrafik 1. Təsnifat qruplarının yetişmə müddətinə görə genetik tərkibi.

Tədqiq edilən sort və formalar təsnifat qrupları üzrə yetişmə müddətinə görə (tez, orta, gec) qruplaşdırılmışdır. Muxtar respublikada becərilən giləsin genetik tərkibinə görə sort və formaların 39,7%-i tezyetişən, 49,2%-i orta vaxta yetişən, 11,1%-i isə gec yetişəndir. Yetişmə qrupları üzrə götürdükdə sortların 53,9%-i tez, 42,3%-i orta, 3,8%-i gec; formaların isə 29,7%-i tez, 54,1%-i orta, 16,2%-i gec vaxta yetişir. Qrafik 1-dən göründüyü kimi, muxtar respublika şəraitində becərilən orta vaxta yetişən bıqarro qrupu formalar (68,75%) hər iki təsnifat qrupu üzrə digər sort və formalardan faiz etibarı ilə üstündür. Yetişmə qrupları üzrə müqayisə zamanı sortlardan tezyetişənlər (60,0%) gin təsnifat qrupunda çoxluq təşkil edirlər. Bıqarro qrupu yerli sortların 66,7%-i, gin qrupu yerli sortların isə 75,0%-i tezyetişəndir. Formalardan hər iki qrup üzrə orta vaxta yetişənlərin (68,7%; 42,8%) sayca çox olduğu qeydə alınmışdır. Bıqarro qrupu sort və formaların 40,6%-i tez, 59,4%-i orta vaxta yetişir. Ən tez yetişmə gin qrupu Qırmızı növrəst və ona aid olan Kotam-1 formasında qeydə alınmışdır. Yerli sortlardan Əbrəş, Növrəst, Qara gilə, Sarı gilə, Qırmızı gilə, Öküzürəyi, Nüs-Nüs, introduksiya olunmuş sortların Sarı Denisen, Roman Oliva, Bianka gözəli, Bıqarro Qrol, Tezyetişən Kassini sortlarına aid bəzi formalar aid olduğu sortdan fərqli olaraq digər qrupda yer almışdır. Ümumiyyətlə, tədqiqatə cəlb edilən formaların 14-ü və ya 37,8%-i aid olduğu sortdan fərqli olaraq digər qrupda yer almışdır. Ərazidə müəyyən edilmiş stasionar məntəqələrdə aparılan müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, hər hansı yetişmə qrupuna daxil olan sort ərazinin hər yerində aid olduğu qrupa müvafiq müddətdə yetişir, yəni tezyetişən sort hər yerdə digər sortlardan tez yetişir. Bu da sortun yetişmə müddətinin digər amillərə nisbətən genotipdən daha çox asılı olduğunu ortaya çıxardır.

Bıqarro qrupuna daxil olan sort və formaların 43,8%-i ürəkvari formadadır. Qrupda tünd qırmızı olanlar 40,6%-lə üstünlük təşkil edir. Bıqarro qrupunda ləti bərk olan sort və formalar 59,4%-dir. Gin qrupunun 48,4%-nin meyvəsi yumru olan sort və formalarıdır. Gin qrupuna daxil olan sort və formaların 48,4%-i qırmızı, 25,8%-i açıq rənglidir. Bıqarro qrupu sort və formaların meyvələrində ən böyük en kəsiminin diametri 14,7-24,2 mm arasında dəyişir. Qrup üzrə bu parametrin ən yüksək göstəricisi yerli sortlarda Növrəst (19,5 mm), introduksiya olunan sortlarda Moro (20,5 mm), formalarda isə Dırnis-5 formasında (24,2 mm) müşahidə edilmişdir. Anabad-2 (22,2 mm), Nüs-Nüs-7 (22,5 mm), Ordubad-7 (21,8 mm), Yuxarı Daşarx-3 (21,2 mm) formalarında ən böyük en kəsiminin diametri Dırnis-5 istisna olmaqla digər sort və formalardan böyükdür. Formalarda ən böyük en kəsiminin diametri 20,0 mm-dək yüksək olanların sayı bıqarro qrupundakı yerli və introduksiya olunan sortlara nisbətən çoxluq təşkil edir. Ümumiyyətlə, bıqarro qrupu gilə formalarının 75%-nin meyvələrində ən böyük en

kəsiminin diametri aid olduqları sortlardan böyükdür. Gin qrupu sort və formaların meyvələrində ən böyük en kəsiminin diametri 11,6-21,8 mm arasında dəyişir. Qrup üzrə ən böyük en kəsiminin diametri Kükü-5 (21,8 mm) formasında müşahidə edilmişdir. Ən böyük en kəsiminin diametri baxımından Siyaqut-7 (20,7 mm) forması, Kükü-5 forması və Ramon Oliva (21,4 mm) istisna olmaqla digər gin qrupu sort və formalarından üstündür. Göründüyü kimi meyvələrin ən böyük en kəsiminin diametrinə görə iri meyvəlilər biqarro qrupu giləs sort və formalarında gin qrupunda olanlara nisbətən çoxluq təşkil edir.

Meyvələrin orta kütləsi biqarro qrupu sortlarda 3,5-8,3, formalarda 3,8-8,6 q, gin qrupu sortlarda 2,2-5,5 q, formalarda isə 2,5-5,5 q arasında dəyişir. Sort və formalarda meyvələrinin orta kütləsinə görə ən yüksək göstərici biqarro qrupu Ordubad-7 (8,6 q) formasında müşahidə edilmişdir. Biqarro qrupu Dırnıs-5 (8,3 q) formasında meyvənin orta kütləsi introduksiya olunmuş Çəhrayı Napoleon (8,3 q) və Ordubad-7 forması istisna olmaqla hər iki qrup üzrə sort və formalarından üstündür. Biqarro qrupu sort və formaların meyvələrinin orta kütləsinə görə 18,8% xırda, 53,1% orta, 28,1%-i isə iri meyvəlidir. Gin qrupu formalarda yüksək göstərici Zeynəddin-7 (5,5 q) formasında qeydə alınmışdır. Gin qrupundakı Siyaqut-7 forması (5,4 q) Zeynəddin-7-dən az fərqlə geri qalmışdır. Hər iki qrup üzrə formaların meyvələrinin orta kütləsi yerli və introduksiya olunan sortlarla müqayisədə yüksək olması ilə seçilir.

Çəyirdəyin orta kütləsi biqarro qrupu sort və formalarda 0,28-0,60 q, gin qrupu sort və formalarda isə 0,20-0,55 q arasında dəyişir. Hər iki təsnifat qrupu üzrə çəyirdəyin orta kütləsi baxımından ən az göstərici yerli sortlarda qeydə alınsa da, meyvədə çəyirdək nisbəti qrupların formalarında daha çox özünü göstərmişdir. Belə ki, ən az çəyirdək kütləsi gin qrupunun yerli Əndəmic sortunda (0,20 q) müşahidə edilsə də, meyvədə çəyirdək faizi biqarro qrupunun Dırnıs-5 (4,0%) formasında olmuşdur. Ümumiyyətlə, çəyirdəyin %-lə miqdarı 8%-ə qədər olanlar biqarro qrupu sort və formaların 65,6%-ni, gin qrupunun isə 22,6%-ni təşkil edir ki, bu da müvafiq olaraq lət faizinin yüksək olmasına müsbət təsir göstərmişdir. Biqarro qrupundakı yerli və introduksiya olunmuş sortlarda lət faizlə nisbəti 90,5-94,8% arasında dəyişir. Buna baxmayaraq meyvələrində çəyirdək faizi aşağı olanlar daha çox biqarro qrupu formalarda olduğu üçün ən yüksək lət faizi də bu qrupun formalarında (90,2-96,0%) müşahidə edilmişdir ki, onlardan da Dırnıs-5 (96,0%) forması yüksək göstəriciliyi ilə seçilmişdir. Biqarro qrupu sort və formaların 25%-də lət faizlə miqdarı gin qrupu sort və formalarından yüksəkdir. Biqarro qrupu sort və formaların 65,6%-də, gin qrupunun isə 25,8%-də lət faizlə miqdarın 92%-dən yüksək olmuşdur.

Biqarro qrupu introduksiya olunmuş sortlarda şəkərlilik 11,2-15,4% arasında tərəddüt edərək tərkibində yüksək göstəriciyə malik olanlar sayca üstünlük təşkil edir. Biqarro qrupu Nüs-Nüs-12 formasında şəkərlilik (15,3%) qrupdakı Çəhrayı Napoleon (15,4%) sortu istisna olmaqla digər sortlardan üstün olmuşdur. Buna baxmayaraq gin qrupu Kükü-4 və Üstüpu-4 formaları şəkərlilik 16,7%-lə hər iki qrupu üzrə bütün sort və formalarından üstün olduğu müşahidə edilmişdir. Gin qrupundakı Kükü-1 (16,4%) və yerli Nəsirvaz (16,2%) sortlarında şəkərlilik yalnız Kükü-4 və Üstüpu-4 formalarına nisbətən aşağı digər sort və formalarından üstün olmuşdur. Biqarro qrupu sort və formaların 37,5%-də, gin qrupu sort və formaların isə 32,3%-də şəkərlilik 14,0%-dən yüksək olmuşdur. Hər iki təsnifat qrupu üzrə formaların 54,1%-nin meyvələrində şəkərlilik aid olduğu sortlarla müqayisədə yüksəkdir.

Sort və formalarda turşuluq biqarro qrupunda 0,50-1,09%, gin qrupunda 0,54-1,20% arasında dəyişir. Turşuluq ən çox 1,20%-lə gin qrupunda yerli Gülaman sortunda

və Xanəgah-3 formasında ən az isə biqarro qrupu yerli Şahbuz sortunda və Camaldın-2 formasında qeydə alınmışdır. Biqarro qrupu üzrə Əndəmic-10 formasında turşuluq (1,09%) qrupdakı sort və formalarla müqayisədə yüksəkdir. Biqarro qrupu yerli (0,50-1,0%) və introduksiya olunan sortlarda (0,60-0,85%) gin qrupu yerli (0,54-1,20%) və introduksiya olunan sortlara (0,84-0,98%) nisbətən turşuluq aşağıdır. Hər iki qrup üzrə formalarda turşuluğu yüksək olanlar sortlara nisbətən sayca çoxluq təşkil edir. Biqarro qrupu formaların 50%-də, gin qrupu formaların 47,6%-də turşuluq aid olduğu sortdan yüksəkdir.

Dequstasiya zamanı biqarro qrupu yerli sortların 44,4%, introduksiya olunan sortların 14,3% formaların isə 37,5%-i ən yüksək balla (5 bal) qiymətləndirilmişdir. Gin qrupu sort və formaların dequstasiya qiymətləndirməsi zamanı biqarro qrup ilə müqayisədə aşağı nəticələr qeydə alınmışdır. Qrupda 4,5 balla qiymətləndirilən sortlar 70%, formaları isə 42,9% təşkil etmişdir. Başkənd-3 forması gin qrupu üzrə digərlərinə nisbətən ən yüksək balla (5 bal) qiymətləndirilmişdir.

Nəticə etibarlı ilə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində becərilən giləsin genetik tərkibi tam olaraq qorunmaqla müvafiq Dövlət Proqramında icrası nəzərdə tutulan tədbirlərin həyata keçirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ərazinin torpaq və iqlim şəraitinə uyğun müxtəlif yetişmə dövrünə malik biqarro və gin qrupu gilə sort və formaları sənaye əhəmiyyətli meyvə bağlarının bərpasında, yenilərinin salınmasında və seleksiya işlərində istifadə oluna bilər. Giləsin üstün texniki-kimyəvi göstəriciləri ilə seçilən biqarro və gin qrupu sort və formalar əhalinin təzə meyvə ilə təmin edilməsi və xammal olaraq emal sənayesində istifadə üçün perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Bağirov O.R., Talibov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının gilə və albalı genofondu. Bakı: Elm və təhsil, 2013, 180 s.
2. Əliyev C.M. Xüsusi meyvəçilik. Kirovabad: AKTİ, 1974, 148 s.
3. Həsənov Z.M., Əliyev C.M. Meyvəçilik (dərslük). Bakı: MBM, 2011, 520 s.
4. Həsənov Z.M. Meyvəçilik (laborator praktikum). Bakı: MBM, 2010, 343 s.
5. Rəcəbli Ə.C. Azərbaycan meyvə bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1966, 247 s.
6. Bağirov O.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının təsərrüfat əhəmiyyətli çəyirdəkli meyvə bitkiləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, c. 11, № 4, s. 130-138.
7. 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.
8. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974, 155 с.
9. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.М.Ермакова. Ленинград: Агропромиздат, 1987, 430 с.
10. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. Москва: Колос, 1976, 256 с.
11. Симиренко Л.П. Помология. Т. III: Косточковые породы. Киев: Урожай, 1972, 442 с.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н.Седова и доктора сельскохозяйственных наук Т.П.Огольцовой. Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999, с. 608.

13. Самигуллина Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур: Учеб. Изд. Мичуринск: Мич ГАУ, 2006, 197 с.

Орхан Багиров

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОГО СОСТАВА ЧЕРЕШНИ ПО КЛАССИФИКАЦИОННЫМ ГРУППАМ

В исследовательской работе по классификационным группам изучены выращиваемые в Нахчыванской Автономной Республике черешни групп гини и бигарро, интродуцированные сорта и относящиеся к формам сортотипы. По генетическому составу выявлено, что 53,9% сортов являются скороспелыми, 42,3% среднеспелыми, 3,8% позднеспелыми; 29,7% форм скороспелыми, 54,1% среднеспелыми и 16,2 % позднеспелыми. При дегустации 65,6% сортов и форм группы бигарро, 54,8% сортов и форм группы гини оценены высокими баллами. В результате биологических и помологических исследований 50% сортов и 56,3% форм группы бигарро, 40% сортов и 42,9% форм группы гини отличились высокими показателями.

Ключевые слова: черешня, генетический состав, гини, местные сорта, скороспелый, мякоть, дегустация.

Orkhan Baghirov

ANALYSIS OF GENETIC COMPOSITION OF SWEET-CHERRY ACCORDING TO CLASSIFICATION GROUPS

In the investigation local and introduced varieties of bigarro and gini group sweet-cherry, alien varieties, and forms belonging to sort-types cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic have been studied according to their classification groups. It has been revealed that 53,9% of varieties are early ripening, 42,3% – middle ripening, 3,8% – late ripening; but 29,7% of forms are early-, 54,1% of them are middle-, 16,2% are late ripening. During the degustation 65,6% bigarro group varieties and forms, 54,8% gini group varieties and forms are highly valued. As a result of biological and pomological researches 50% of sorts and 56,3% of forms of the bigarro group, 40% of sorts and 42,9% of forms of the gini group were remarkable for high parameters.

Key words: cherry, genetic composition, gini, local varieties, early-ripening, pulp, degustation.

(Akademik Tariyel Talıbov tərəfindən təqdim edilmişdir)

FİZİKA

MƏMMƏD HÜSEYNƏLİYEV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mamedhuss@mail.ru

KİMYƏVİ ÇÖKDÜRMƏ YOLU İLƏ DÖRDKOMPONENTLİ VƏ ÜÇKOMPONENTLİ MƏHLULLARDAN ALINMIŞ CdS NAZİK TƏBƏQƏLƏRİNİN OPTİK XASSƏLƏRİ

Kimyəvi çökdürmə prosesində məhlulda 4 komponentin (kadmium xlorid, ammonium hidroksid, tiomoçevina və trietanolamin) və 3 komponentin (kadmium xlorid, ammonium hidroksid və tiomoçevina) iştirak etdiyi hallar üçün alınmış CdS nazik təbəqələrinin optik xassələri müqayisəli təhlil olunmuşdur. Optik udma spektrindən müəyyən olunmuşdur ki, 4 komponentli və 3 komponentli CdS nazik təbəqələrinin qadağan olunmuş zonaları uyğun olaraq $E_1 = 2,42 \text{ eV}$ və $E_2 = 2,56 \text{ eV}$ -a bərabərdir.

Açar sözlər: kimyəvi çökdürmə, nazik təbəqə, CdS, dördkomponentli məhlul, üçkomponentli məhlul, günəş elementi, müqayisəli təhlil, optik udma spektri, qadağan olunmuş zona.

Genişzonalı yarımkeçirici material olan CdS birləşməsi ən çox öyrənilən və perspektivli olduğuna görə hələ də ətraflı şəkildə öyrənilməsi davam edən birləşmələrdəndir.

Bərk halda, nazik təbəqə şəklində və toz halında CdS birləşmələri limon sarısı rəngindən qırmızımtıl narıncı rənginədək dəyişə bilən rəngləri ilə xarakterizə olunur və adətən n-tip keçiriciliyə malik olurlar. CdS birləşməsi hər şeydən öncə günəş enerji materialıdır və günəş elementlərində bu birləşmə özünü ən münasib pəncərə materialı kimi göstərə bilmişdir. Bunun əsas səbəbi odur ki, CdS-in qadağan olunmuş zonasının eni $E_g = 2,4 \text{ eV}$ olduğundan günəş spektrinin çox böyük oblastı üçün şəffafdır və müxtəlif texnoloji üsullardan istifadə etməklə bu birləşmənin çox mükəmməl və yüksək keçiriciliyə malik nazik təbəqələrini almaq mümkündür.

Son vaxtlar ən çox tədqiq olunan heterostrukturlardan biri 10% effektivliyə malik n-CdS/p-CdTe strukturudur ki, n-CdS nazik təbəqəsi bu strukturun ayrılmaz tərkib hissəsidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, 25 ildən çox müddət ərzində aparılan tədqiqatlar nəticəsində $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$ (CIGS) nazik təbəqələri əsasında effektivliyi 19,9%-ə çatan f.i.ə.-na malik ən yüksək göstəriciyə malik günəş elementi almaq mümkün olmuşdur ki, bu elementdə bufer təbəqə (pəncərə materialı) olaraq kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsindən istifadə olunmuşdur [1].

Dayanıqlı və ucuz fotovoltaika üçün yeni perspektivli material olan və buna görə də son vaxtlar ən çox tədqiq olunan $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) nazik təbəqəsi əsasında günəş elementi strukturu yaradılarkən bu birləşmənin CIGS-ə analoq olması nəzərə alınmış və CIGS üçün illərin tədqiqatı nəticəsində yaradılmış optimal günəş elementi strukturu heç

bir dəyişiklik edilmədən CZTS üçün də praktikada tətbiq olunmağa başlamışdır, yəni bu halda da bufer təbəqə olaraq CdS nazik təbəqəsindən istifadə olunmuşdur [2, 3].

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqəsinin ikivalentli tellur ionlarından ibarət olan elektrolit məhlulundan ion mübadiləsi yolu ilə CdTe-a transformasiya prosesi araşdırılmışdır. Bu üsulda CdTe qatının çökdürülməsi prosesi aradan götürülmüş və CdS üzərində CdTe qatının alınması CdS nazik təbəqəsinin açıq səthində müəyyən qalınlıqlı bir təbəqənin CdTe-a transformasiyası vasitəsilə həyata keçirilmişdir [4].

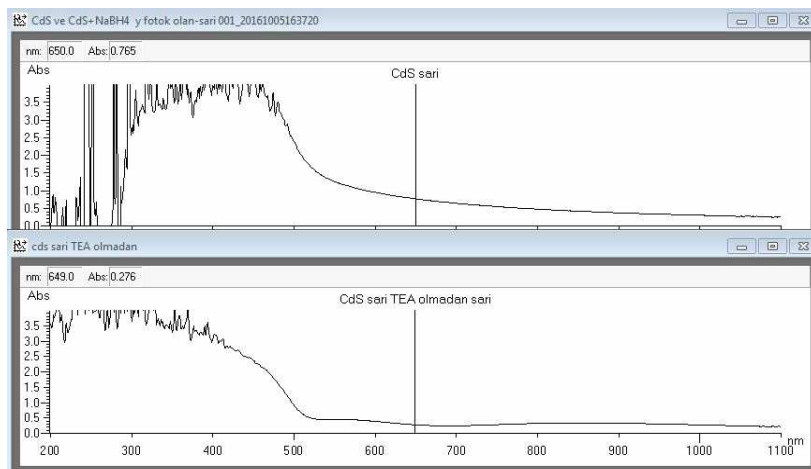
Kimyəvi çökdürmə üsulunun sadəliyi və bir çox üstünlükləri ondan geniş miqyasda istifadə etmək üçün stimül yaratmışdır. Bu üsul xüsusilə varizon strukturlar almaq üçün çox əlverişlidir. Ümumiyyətlə, bu üsulla texnologiyada variasiya etmək imkanları çox böyükdür.

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə CdS nazik təbəqələrinin alınması metodikası tərəfimizdən ətraflı şəkildə öyrənilmişdir. Bu birləşmənin əksolma və udma spektrləri tədqiq olunmuş, bu birləşmədə ən yüksək fotokeçiricilik müşahidə olunmuşdur [5, 6]. Kimyəvi çökdürmə aparmaq üçün istifadə olunan qarışıq məhlul bir qayda olaraq dörd komponentdən (kadmium xlorid, tiomoçevina, trietanolamin və ammonium hidroksid) ibarət olaraq hazırlanmış və proses aşağıdakı şəraitdə yerinə yetirilmişdir: üzərinə CdS oturdulması şüşə altlıq şaquli şəkildə içərisində temperaturu 80°C-yədək qızdırılmış məhlul olan laboratoriya stəkanının daxilinə yerləşdirilir. Məhlul 0,5 mol. kadmium xlorid, 0,5 mol. tiomoçevinadan ibarət olmaqla hazırlanır. Bunlardan əlavə məhlulda kompleksmələğətirən komponent olaraq 7,4 mol. trietanolamin və adheziya yaratmaq məqsədi ilə ammonium hidroksid əlavə edilir. Stəkandakı məhlul maqnit qarışdırıcı vasitəsilə daima qarışdırılır. 15-20 dəqiqədən sonra üzərinə CdS nazik təbəqəsi oturmış şüşə altlıq çıxarılır, distillə suyu ilə yuyulur və açıq havada qurudulur.

İkinci variantda kimyəvi çökdürmə prosesi tamamilə 4 komponentli hala uyğun, lakin məhlulda trietanolaminin iştirak etmədiyi 3 komponentli hal üçün aparılmışdır, yəni yuxarıdakı bütün şərait eyni saxlanılmaqla qarışıq məhlul kadmium xlorid, ammonium hidroksid və tiomoçevinadan ibarət olaraq hazırlanmışdır.

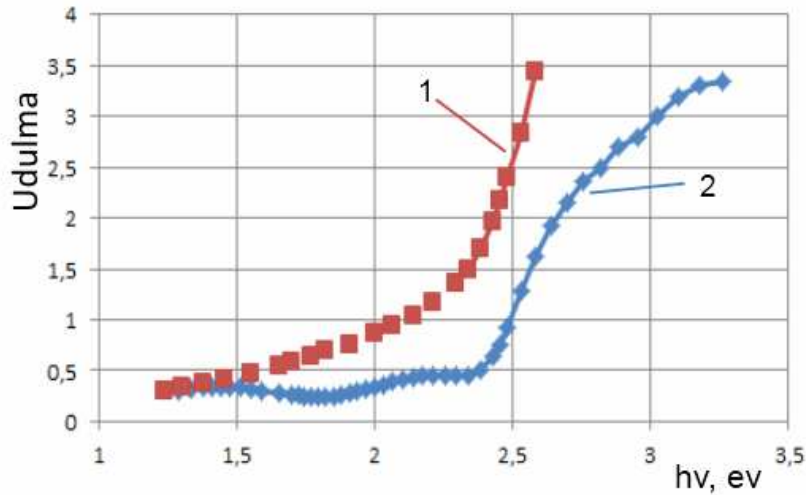
Hər iki halda şüşə üzərində bircins və yaxşı adheziyaya malik sarı rəngli CdS nazik təbəqələri alınmışdır.

Alınmış bu nazik təbəqələrin U-5100 Hitachi ultrabənövşəyi spektrofotometrində optik udma spektrləri çəkilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Dördkomponentli (1) və üçkomponentli (2) məhlullardan kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış CdS nazik təbəqələrinin optik udma spektrləri.

Bu asılılıqlardan kimyəvi çökdürmə yolu ilə dördkomponentli və üçkomponentli məhlullardan alınmış CdS nazik təbəqələri üçün $\alpha(h\nu)$ asılılıqları qurulmuşdur (şəkil 2).



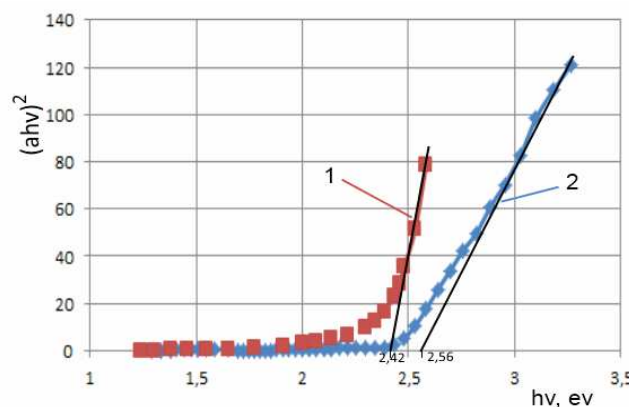
Şəkil 2. Dördkomponentli (1) və üçkomponentli (2) məhlullardan alınmış CdS nazik təbəqələri üçün $\alpha(h\nu)$ asılılıqları.

Bildiyimiz kimi, yarımkeçiricinin qadağan olunmuş zonasının enini hesablamaq üçün Tauç düsturundan istifadə edilir [7]:

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

Burada A – sabit ədəddir, E_g – yarımkeçiricinin qadağan olunmuş zonasının eni, $h\nu$ – fotonun enerjisidir. n -isə keçidin tipindən asılı olaraq dörd müxtəlif qiymət ala bilər. Belə ki, icazə verilmiş düz keçid üçün $n = \frac{1}{2}$, icazə verilmiş çəp keçid üçün $n = 2$, qadağan olunmuş düz keçid üçün $n = \frac{3}{2}$, qadağan olunmuş çəp keçid üçün $n = 3$ qiymətləri alır [8].

CdS düzzonalı yarımkeçirici olduğundan [9] bu birləşmə üçün $n = \frac{1}{2}$ münasibəti doğrudur. Bu birləşmənin qadağan olunmuş zonasının enini tapmaq üçün $(\alpha h\nu)^2$ -nin $h\nu$ -dən asılılıq ayrıləri qurulmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 3. Dördkomponentli (1) və üçkomponentli (2) məhlullardan alınmış CdS nazik təbəqələri üçün $(\alpha h\nu)^2 = f(h\nu)$ asılılıqları.

Bu əyrilərdən düz xətt oblastının absis ($\hbar\nu$) oxu ilə kəsişməsinə əsasən dörd-komponentli (1) və üçkomponentli (2) məhlullardan alınmış CdS nazik təbəqələrinin qadağan olunmuş zonalarının eni müəyyən edilmişdir. Bu qiymətlər uyğun olaraq $E_1 = 2,42$ eV və $E_2 = 2,56$ eV olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Repins I., Contreras M.A., Egaas B. et al. 19.9%-efficient ZnO/CdS/CuInGaSe₂ solar cell with 81.2% fill factor // Progress in Photovoltaics, 2008, v. 16, № 3, pp. 235-239.
2. Katagiri H., Jimbo K., Yamada S. et al. Enhanced conversion efficiencies of Cu₂ZnSnS₄-based thin film solar cells by using preferential etching technique // Appl. Phys. Express, 2008, v. 1, № 4, pp. 041201-041202.
3. Nagoya A., Asahi R., Kresse G. First-principles study of Cu₂ZnSnS₄ and the related band offsets for photovoltaic applications // J. Phys.: Condens. Matter, 2011, v. 23, 404203, pp. 1-6.
4. Hüseynəliyev M.H. CdS/CdTe əsasında günəş elementləri hazırlanmasında yeni üsulun tətbiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2013, № 2, s. 215-219.
5. Vəliyev Z.Ə., Hüseynəliyev M.H. Kimyəvi çökdürmə yolu ilə alınmış yüksək fotokəçiriciliyə malik CdS nazik təbəqələrinin tədqiqi // Fizika, 2003, c. 9, № 2, s. 58-59.
6. Hüseynəliyev M.H. CdS birləşməsinin əksolma spektri / Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri üzrə Beynəlxalq konfransın tezisləri. Naxçıvan, 2008, s. 88.
7. Tauc J. (Ed.). Amorphous and Liquid Semiconductors. New York: Plenum Press, 1974, 159 p.
8. Pankove J.I. Optical Process in Semiconductors. New Jersey, USA, 1971, 458 p.
9. Srinivasa Rao B., Rajesh Kumar B., Rajagopal Reddy V. Preparation and characterization of CdS nanoparticles by chemical co-precipitation technique // Chalcogenide Letters, 2011, v. 8, № 3, p. 177-185.

Мамед Гусейналиев

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК CdS, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИМ ОСАЖДЕНИЕМ ИЗ ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОГО И ТРЕХКОМПОНЕНТНОГО РАСТВОРОВ

Проводится сравнительный анализ оптических свойств тонких пленок CdS, полученных при участии в растворе 4 компонентов (хлорид кадмия, гидроксид аммония, тиомочевина и триэтаноламин) и 3 компонентов (хлорид кадмия, гидроксид аммония и тиомочевина) в процессе химического осаждения. Из спектра оптического поглощения определено, что ширина запрещенных зон четырехкомпонентной и трехкомпонентной тонких пленок CdS равна $E_1 = 2,42$ eV и $E_2 = 2,56$ eV, соответственно.

Ключевые слова: химическое осаждение, тонкая пленка, CdS, четырехкомпонентный раствор, трехкомпонентный раствор, солнечный элемент, сравнительный анализ, спектр оптического поглощения, запрещенная зона.

Mammad Husseinaliyev

**OPTICAL PROPERTIES OF THIN CdS FILMS OBTAINED
BY CHEMICAL DEPOSITION FROM FOUR-COMPONENT
AND THREE-COMPONENT SOLUTIONS**

A comparative analysis of the optical properties of thin CdS films obtained with the participation of 4 components (cadmium chloride, ammonium hydroxide, thiourea and triethanolamine) and 3 components (cadmium chloride, ammonium hydroxide and thiourea) in the solution in the course of chemical precipitation is carried out. It is determined from the optical absorption spectrum that the width of the forbidden bands of the four-component and three-component thin CdS films is $E_1 = 2.42$ eV and $E_2 = 2.56$ eV, respectively.

Key words: *chemical deposition, thin film, CdS, four-component solution, three-component solution, solar cell, comparative analysis, optical absorption spectrum, forbidden band.*

(Fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Səfər Həsənov tərəfindən təqdim edilmişdir)

MƏHBUB KAZIMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ SU EHTİYATLARININ FORMALAŞMASI

Məqalədə Naxçıvan MR dağlarında su, qar və buz ehtiyatlarının proqnozlaşdırılması, bu ehtiyatlardan istifadə zamanı ətraf mühitdə yaranan ekoloji problemlərin həlli məsələləri öz əksini tapmışdır. Yaz aylarında dağlarda qarın əriyərək suya çevrilməsinin intensivliyi sel axını və bu su axınının çay hövzəsində hərəkəti zamanı yaranan problemlərin həlli məsələləri elmi surətdə araşdırılmışdır.

Açar sözlər: *yağıntı, qar əriməsinin intensivliyi, yazda suların gur axını, ərimiş qar suyu, havanın temperaturu, sel axını.*

Naxçıvan MR-in çaylarının enerjisi bərpa olunan enerjidir və öz mənşəyi ilə günəş enerjisinə borcludur. Günəş şüaları dənizlərin və okeanların suyunu buxarlandırır və bu su sonra yağış və qar şəklində yerə yağaraq təbiətdə suyun dövr etməsinə səbəb olur.

Bir çox minilliklərdə ki, suyun enerjisi insanlara sədaqətlə xidmət edir. Qədim zamanlardan Naxçıvan MR-da hündürlükdən tökülən suyun enerjisi dəyirmanlarda, suvarmada və suyun hündürlüyə qaldırılması zamanı çarxın fırlanması üçün istifadə olunurdu.

Elektrik erası başlandıqdan sonra su çarxı yenidən su turbini kimi insanlara xidmət etməyə başladı. Hündürlükdən tökülən suyun kinetik enerjisi, oxuna elektrik generatoru birləşdirilmiş turbini fırlatmaq üçün istifadə olunurdu. Beləliklə, su elektrik stansiyaları (SES) yaranmış oldu.

Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsi dağlarda daha çox inkişaf etmişdir. Hündürlüyün artması ilə çaylar şəbəkəsinin sıxlığı artır. Lakin bu artım müəyyən bir hündürlüyədək olur. Sonra çaylar şəbəkəsinin sıxlığı yenə azalır. Naxçıvan MR-da çaylar şəbəkəsi 2000-2500 m hündürlükdə inkişaf etmişdir. Bu zonadan yuxarıda və aşağıda hidroqrafik şəbəkə daha az inkişaf etmişdir [1, s. 75, 80, 97].

Muxtar respublikanın çaylarının su ilə qidalanmaları mürəkkəb və müxtəlifdir. Çayların qidalanmalarında ən böyük rolu iqlim şəraiti, yağış və ya ərimiş qar suyu oynayır. Bəzi çayların (Gilançay, Vənəndçay, Əylisçay, Əlincəçay, Ordubadçay) qidalanmalarına onların mənşəyində yerləşən əbədi buzlaqlar və qar təsir edir. Ərimiş qar və yağış suları çayların əksəriyyətinin orta illik axınının qidalanmalarının 80%-ni, Şahbuz, Culfa və Ordubad rayonlarının çaylarının qidalanmalarının isə 90%-dən çoxunu təşkil edirlər.

Dağlarda Naxçıvan MR-in su və buzlaqlarının vəziyyətlərinin əvvəlcədən öyrənilərək proqnozlaşdırılması və çayların məcrələrində su axınının tənzimlənməsi ətraf mühitin mühafizəsində mühüm məsələlərdən biri sayılır. Bu proqnozlar Naxçıvan MR-in çaylarında axan sulardan səmərəli istifadə olunması üçün, ərazidə mövcud olan su an-

barlarının işinin tənzimlənməsi (Arpaçay, Vayxır, Araz, Bənəniyar) və bu su obyektlərində gözlənilən təhlükələr haqqında əhalini əvvəlcədən xəbərdar etmək üçün vacibdir.

Naxçıvan MR çökəklikdə yerləşdiyindən Dərələyəz-Zəngəzur dağ silsilələri və İran İslam Respublikasının dağları bulud gətirən hava kütlələrinə mane olurlar. Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının cənuba tərəf yönəlmiş yamacları, həmişə şimala yönəlmiş yamaclardan daha çox qızır. Yazda burada qar sürətlə əriyir, dağların yamacları daha yaxşı nəm çəkir, payız və qış aylarında isə cənuba tərəf yönəlmiş yamaclarda uzun zaman qar olmur.

Dağların qar örtüyü gündüzlər temperatur müsbət olduqdan sonra əriməyə başlayır və temperatur tam müsbət olduğu zaman bitir. Naxçıvan MR-in dağlarında qar əriməsinin maksimum tezliyi orta hesabla 4-5 mm/saat təşkil edir. Muxtar respublikanın ərazisində yazda çay sularının gur axdığı zaman qar əriməsinin maksimum tezliyi qar örtüyünün dəniz səviyyəsindən nə qədər hündürlükdə olmasından asılı olaraq 7-12 mm/saat arasında dəyişir.

Naxçıvan MR-in dağlarında qar əriməsinin tezliyini P.P.Kuzminin düsturu ilə hesablamaq olar. Bu üsul ən mükəmməl üsul sayılır və hesablamalar zamanı qarın ərimə prosesinin əsas xüsusiyyətlərini nəzərə almaq olur. P.P.Kuzminin üsulu bir gündə və ya daha qısa vaxt ərzində qarın ərimə tezliyinin hesablanmasına imkan verir:

$$A = 2,96 \cdot T_{gt} + 0,4 \cdot N + 0,04 \cdot X + 2,51 \cdot V_{10} + 0,5 \cdot T_{min} - 21,4$$

Burada: T_{gt} – gündəlik orta temperatur, °C;

N – fevralın 20-dən başlayaraq günlərin sayı;

X – gündəlik yağıntının miqdarı, mm;

V_{10} – 10 m məsafədə küləyin sürəti, m/s;

T_{min} – havanın minimal temperaturudur, °C.

Yazda Naxçıvan MR-in çaylarında suların gur axması əsasən dağlarda qar halında olan su ehtiyatları və yazda qarın ərimə tezliyi ilə əlaqəlidir. Naxçıvan MR-in çaylarında, suların gur axmağa başlama vaxtı və suyun ən çox sərfi iqlim şəraitindən və hündürlükdən asılıdır. Su balansını təşkil edən elementlər aşağıdakılardan ibarətdir:

- atmosfer yağıntılarının illik norması ($A_{yağ}$);
 - çay sularının ümumi axını (S_{ax});
 - suyun buxarlanması (S_b);
 - çay sularının yerüstü su axını ($Ç_{yü}$);
 - çay sularının yeraltı su axını ($Ç_{ya}$).
- Suyun axma əmsalı (α) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\alpha = S_{ax}/A_{yağ}$$

Naxçıvan MR-in iqliminin kəskin kontinental iqlim olması və şaxtalı havaların mövcudluğu çaylarda buz örtüyünün yaranmasına səbəb olur. Çayların buz örtüyü ilə örtülmələri qısa müddətdə baş verir.

Naxçıvan MR-da mövcud olan bütün çaylar, öz başlanğıclarını Dərələyəz-Zəngəzur dağlarından gələn ərimiş sulardan götürürlər.

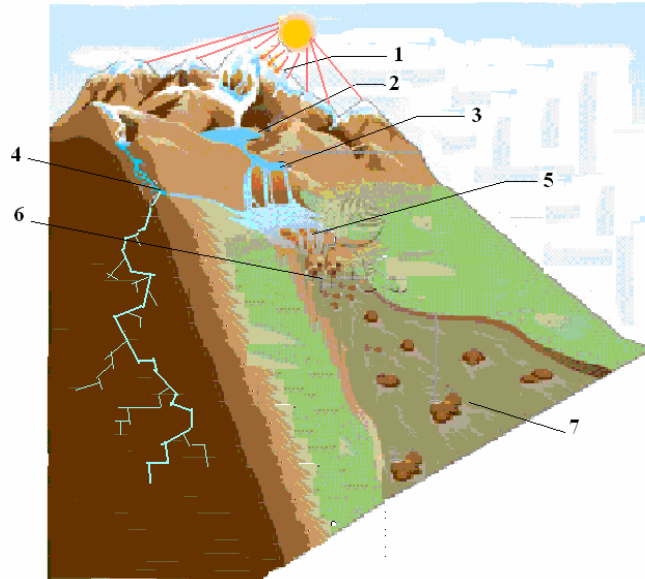
2500 m-dən hündürlükdə çay şəbəkəsinin sıxlığının azalmasına atmosferdə yağıntıların azalması, meşə, bitki və yaşıllığın olmamağı və qayalıqların başlaması öz təsirini göstərir. Dəniz səviyyəsindən 1000 m olan bölgədə isə çay şəbəkəsinin sıxlığının azalmasına yağıntının az olması, yerin torpaq qatının asan su keçirməsi, hövzədə yer səthinin quruluşu öz təsirini göstərir. Müqayisə üçün Kəngərli və Şərur rayonlarının çaylarını göstərmək olar. Bu rayonlarda çay sularının əsasını təşkil edən atmosfer yağıntıları yerin torpaq qatı tərəfindən udularaq, sonra bu yağıntı suları artezian quyuları vasitəsi ilə yerin üzünə çıxarılır.

Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsini üç qrupa bölmək olar:

- daimi fəaliyyət göstərən çaylar;
- yazda qarın əriməsi, yağıntı yağması zamanı axan və sonra quruyan çaylar;
- çox yağıntı yağarkən müvəqqəti axan çaylar.

Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının zirvəsində, 2000-3000 m hündürlükdə çayın yaranması baş verir. Burada su axınının enmə bucağının (31%-dək) böyük olduğundan, axının dağları oymaq, uçurmaq ehtimalı böyük olur. Culfa, Ordubad, Şahbuz rayonlarında dağlardan gələn su axını “sel” əmələ gəlməsinə səbəb olur. 2200 m hündürlükdən 1000 m hündürlüyədək çaylarda su axınının formalaşması başa çatır və dağların yamaclarından axan su axını özünün illərlə təkmilləşdirdiyi məcrası ilə axır. [104, 110, 111, 143].

Şahbuz, Culfa, Ordubad rayonlarının dağlarında yazda qarın əriməsi və leysan yağışları zamanı hətta çay suları sürətlə qayalara çırpılır, onları oyub uçuraraq qaya parçalarını, qumu, gili aşağıya aparır və axının sürətinin azaldığı yerlərdə onları bir yerə yığır. Adətən burada çayların məcraları sel sularının vaxtaşırı gətirdiyi daş qırıntıları ilə dolu olur (şəkil 1).



Şəkil 1. Sel axınının yaranma sxemi.

Günəşin təsiri altında buzlaqlar sürətlə əriyir (1) və ərimiş qar suları dağ süxurlarından aşağıda yaranmış göllərə toplanırlar (2). Dəniz səviyyəsindən 2000-2500 m. yüksəklikdə yaranmış göllər öz sahillərindən çıxaraq (3) aşağıya yönəlir və dağın çat və oyuqlarına dolur və sonra yerin üstü ilə axmağa başlayır (4). İlk olaraq kiçik torpaq hissəcikləri, sonra çınqıl, daş və qaya parçaları hərəkətə gələrək (5) sel daşqınları əmələ gətirir (6). Su axınının sərfi kifayət qədər olmadıqda sel zəifləyir (7) və bu zaman su kiçik hissəcikləri və balaca qaya parçalarını aşağı aparır, böyük daşlar isə qalır.

Palçıqlı daş axınları zamanı su palçıqlı mayedən seçilmir və böyük dağıdıcı gücə malik olur. Adətən bu mayenin həcm çəkisi $1,5-2,4 \text{ L/m}^3$ olur. Sulu daş axınları zamanı su qırıntı məmulatları daşıyaraq sürətinin azaldığı zaman onları çayın məcrasının əyri və ya dağətəyi hissəsində buraxır. Dağ çaylarında sel axınları üçün yamacın enmə bucağının 5-10 dərəcə olması kifayətdir. Palçıqlı daş kütləsi dağ yamaclarında olan kiçik çaylar və novçalarla aşağı yönələrək enmə bucağı 2-3 dərəcə olduğu halda dayanırlar.

Leysan yağışları və çoxlu qar əriməsi zamanı, dağ yamaclarındakı torpaq da dayanıqlılığını itirərək hərəkətə gəlir və torpaq sürüşməsi baş verir [55, s. 121].

Çayda suyun hərəkəti çay yatağının ölçülərindən asılı olaraq Reynolds əmsalı ilə ölçülür:

$$Re = \frac{pvR}{\mu}$$

Burada: p – su əmsalı, ($t = 15^{\circ}\text{C}$ olduqda $p = 10^3 \text{ kq/m}^3$ olur;

v – su axınının sürəti, sm/san ;

R – çay yatağının ölçüləri (eni, dərinliyi), sm ;

μ – suyun yapışqanlıq əmsalıdır (təcrübə yolu ilə təyin olunur).

Dağ yamacından aşağıya hərəkəti zamanı su axınının sürəti az olarsa suyun bu hərəkətinə laminar hərəkət deyilir.

Suyun sürəti yüksək olduqda su burulğanvarı hərəkət edir. Burulğanlı su axını zamanı suyun sürətinin artması nəticəsində çoxsaylı kortəbii dalğalar əmələ gəlir. Laminar hərəkətdən burulğan hərəkətə keçid Reynolds əmsalının böhran həddinə çatması sayəsində baş verir. Bu rəqəm suyun hərəkəti üçün 1200-20 000 arasında olur.

Beləliklə, aydın olur ki, çaylarda su axınının parametrlərini (sürət, temperatur, təzyiq, qatılıq) dəyişməklə burulğanı idarə etmək olar. Burulğanvarı axında suyun sürəti (V) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$V = V_{\text{or}} + V_1 = 100 \text{ m/san} + 0.5 \text{ m/san}.$$

Burada: V – burulğanlı axında suyun sürəti, (m/san);

V_{or} – müəyyən zaman ərzində su axınının orta sürəti, (m/san);

V_1 – suyun burulğanlılıq yaratması, döyünməsidir, $V_1 = 0.5 \text{ m/san}$.

Su axınının burulğanlılıq dərəcəsi (E) aşağıdakı düsturla müəyyən olunur

$$E = 100\% \cdot V_1/V_{\text{or}} = 100\% \cdot 0,5/100 = 0,5\%.$$

Su axınının miqdarı dəyişdikcə, onun dibinin kələ-kötürlüyü və çayın yatağı öz formasını dəyişir. Suyun V sürətlə hərəkəti zamanı sürtünmə qüvvəsi F_s yaranır [56, s. 152]:

$$F_s = \mu S \frac{V}{H}$$

Burada: F_s – sürtünmə qüvvəsi;

V – suyun sürəti;

S – çayın yatağının eni;

H – çay yatağında su axınının hündürlüyü;

μ – suyun sürtünmə əmsalıdır (təcrübə yolu ilə müəyyən olunur).

Çayın su sərfi (Q) su axınının miqdarından və sürətindən asılıdır:

$$Q = V \cdot A \cdot t$$

Burada: t – müəyyən zaman ərzində keçən suyun miqdarı;

V – suyun orta sürəti;

A – çay yatağının enidir.

Çayın enerji potensialı suyun sərfindən və suyun hansı hündürlükdən tökülməsindən asılıdır:

$$W_p = p g Q H [\text{kVt}]$$

Burada: Q – suyun orta illik sərfi (m^3/san);

H – suyun tökülmə hündürlüyü (m);

p – suyun sıxlığı, $p = 1000 \text{ kq/m}^3$;

g – sərbəst düşmə təcildir, $g = 9,81 \text{ m/san}^2$.

Naхçıvan MR-də 40-dan çox çay var. Lakin bu çayların əksəriyyəti yayda quruyur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Çayın adı	Uzunluğu, km	Yerləşdiyi əraz.sahəsi km ²	Qollarının uzunluğu, km	Çayın başl. dəniz səv. hündürlüyü, m	İllik orta su sərfi, m ³ /san	Enmə bucağı %
Araz çayı	1072	102000	2540	2020	262	12,90
Arpa çayı	128	2630	1242	3045	25,7	17,20
Naхçıvan çayı	84	1630	617	2720	3,5	27,80
Əlincə çayı	61	758	178	2800	2,0	29,30
Gilan çayı	53	432	196	3500	3,3	38,20
Düylün çayı	30	143	43	2650	2,7	33,60
Əylis çayı	24	58	16	3450	3,2	34,20
Vənənd çayı	29	94	18	3110	3,1	36,40
Ordubad çay	19	54	13	2900	4,3	31,80

Ermənistan ərazisindən Araz və Arpa çaylarına küllü miqdarda kimyəvi və radioaktiv maddələr axıdılır. Dünya ekoloqlarının tələblərinə məhəl qoymayan Ermənistan hələ də inadkarlıqla Araz və Arpa çaylarını kimyəvi və radioaktiv tullantılarla çirkəndirməyə davam edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Budaqov B.Ə. Azərbaycan təbiəti. Bakı: Maarif, 1988, s. 40-75.
2. Курилов Ю.М. Альтернативные источники энергии (Доклад), 2008, с. 1-10.
3. Долгоульский А., Сайдамов Э. Альтернативные источники энергии: Доклад, Киргизский государственный технический университет, 2008, с. 3-12.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. Москва: Наука, 1986, с. 730-740.
5. Гринвальд Д.И., Никора В.И. Речная турбулентность. Ленинград: Гидрометеопиздат, 1988, с. 145-152.

Махбуб Казымов

ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье рассмотрены вопросы решения экологических проблем, возникающих в окружающей среде в процессе использования водных ресурсов Нахчыванской АР, вопросы прогнозирования запасов воды, снега и льда в горах Нахчыванской АР. Проведено научное исследование вопросов решения проблем, возникающих во время движения потока воды в русле реки, наводнений, интенсивности таяния снега в горах.

Ключевые слова: осадки, интенсивность снеготаяния, весеннее половодье, талая вода, температура воздуха, селевые потоки.

Mahbub Kazymov

**FORMATION OF WATER RESOURCES OF NAKHCHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC**

The paper considers the issues of solving environmental problems arising in the environment in the process of using the water resources of the Nakhchivan Autonomous Republic, forecasting of water, snow and ice reserves in the mountains of the Nakhchivan ARc. A scientific study of solution issues for the problems arising during the flow of water in the river bed, floods, and the intensity of snowmelt in the mountains has been carried out.

Key words: *precipitation, snowmelt intensity, spring high water, meltwater, air temperature, mudslides.*

(Akademik Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)

NAZİLƏ MAHMUDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: qraf1945@mail.ru

Cu₂SnS₃ BİRLƏŞMƏSİNİN ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNİN TƏDQIQI

Təqdim olunan işdə etilenqlikol mühitində solvothermal metodla sintez edilmiş Cu₂SnS₃ birləşməsinin 400°C-də tablanmasıdan alınmış nanohissəciklərin temperaturdan asılı olaraq formalaşması öyrənilmişdir. Düzbucaqlı paralelepiped formasında preslənmiş nümunələrin elektrik keçiriciliyi tədqiq edilmişdir. Ölçmələr dördzondlu metodla, 10-320 K temperatur diapazonunda aparılmışdır və sıçrayışlı keçiriciliyin mexanizmi tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: *etilenqlikol, tiomoçevina, elektrik keçiricilik, sıçrayışlı keçiricilik.*

Yarımkeçirici fotoelementlər əsasında yaradılan günəş elementləri Günəş şüalarını birbaşa elektrik enerjisinə çevirir. Müasir dövrdə günəş energetikasının əsasını təşkil edən günəş elementləri bir neçə qrupa bölünür. Belə ki, silisium günəş elementləri (Si multikristallar, 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 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% effektivliyə malikdirlər (f.i.ə. = 10%) və istehsal texnologiyası çox çətindir [1].

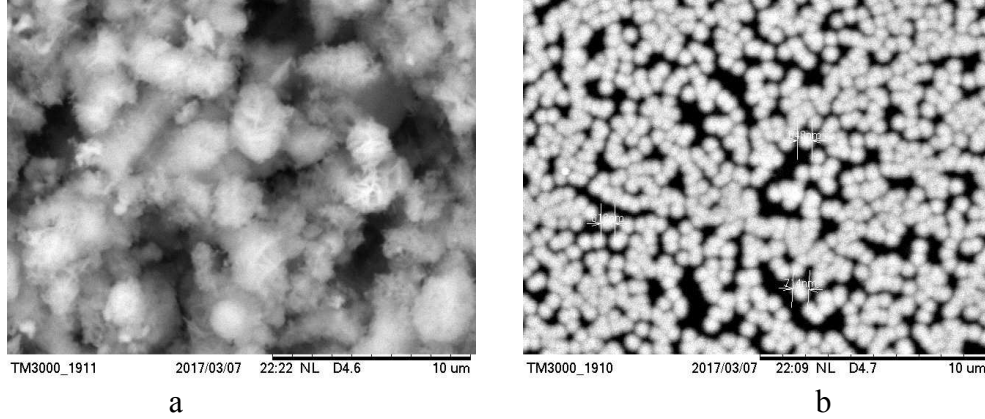
Günəş şüalarını yüksək səviyyədə udma qabiliyyətinə malik CuInGaSe₂ birləşməsi əsasında alınan nazik təbəqəli günəş elementləri çox effektivdir və faydalı iş əmsalı 19,9%-ə bərabərdir [2]. Ancaq indiumun Yer qabığına miqdarı 10⁻⁵% təşkil edir. Eyni zamanda Ga və İn-un baha başa gəlməsi yeni texnologiyaların işlənilib hazırlanması üçün şərait yaradır.

Aparılan tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, Cu₂SnS₃ və Cu₂ZnSnS₄ birləşmələri p-tip yarımkeçiricilərə aiddir və yüksək işıq udma əmsalına malikdirlər (Cu₂SnS₃ üçün 10⁵ sm⁻¹, Cu₂ZnSnS₄ üçün 10⁴ sm⁻¹). Eyni zamanda qadağan olunmuş zonanın eni 1-1,5 eV həddindədir və 10% enerji çevirmə qabiliyyətinə malikdirlər [3, 4]. Buna görə də bu tədqiqat işində Cu₂SnS₃ – ün etilenqlikol mühitində sintezi, ondan tablama yolu ilə nazik təbəqənin alınması və tədqiqi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Təcrübi hissə

174 mq SnCl₂·2H₂O və 264mq CuCl₂·2H₂O götürüb 10 ml etilenqlikolda həll etdikdən sonra üzərinə etilenqlikolda həll edilmiş 18 mq tiomoçevina məhlulu tökülür. Proses 160°C-də 16 saat getdikdən sonra alınmış çöküntü təmizlənir [5]. Qurudulmuş çöküntü zəif vakuum altında 400°C-də tablandıqdan sonra elektrik keçiriciliyin tədqiq

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

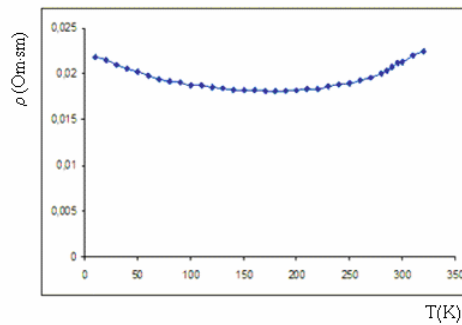


Şəkil 1. (a) 160°C temperaturda alınmış və (b) tablama yolu ilə alınmış nano- və mikrohissəciklər, böyütmə $5.0 \mu\text{m}$.

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

Ölçmələr 10 K -dən 320 K temperatur diapazonunda dördzondlu metodla (zondlardan ikisi ölçmələr, ikisi isə elektrik cərəyanı vermək üçündür) aparılmışdır. Aparılan tədqiqat işində polikristallik Cu_2SnS_3 nümunəsinin xüsusi müqavimətinin temperaturdan asılılığı şəkil 2-də verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi tədqiq olunan temperatur diapazonunda xüsusi elektrik keçiricilik 2 hissəyə bölünür. Birinci hissədə temperaturun $10-170 \text{ K}$ intervalında yüksəlməsi ilə xüsusi müqavimət azalır. Bu, aşqarların aktivləşməsi ilə əlaqədardır və aşqarlı yarımkəçiricilər üçün xarakterikdir. İkinci hissədə isə temperaturun yüksəlməsi ilə xüsusi müqavimət də yüksəlir ki, bu da bir qayda olaraq yarımkəçiricilərdə bu hissədə aşqarların zəifləməsi prosesinə uyğun gəlir.

Fərz edirik ki, Cu_2SnS_3 yarımkəçiricisinin aşağı temperatur hissəsindəki elektrik keçiriciliyində sıçrayışlı keçiricilik mexanizmi üstünlük təşkil edir, daha doğrusu, yükün köçürülməsi müxtəlif lokallaşmış vəziyyətdə olan yükdaşıyıcıları arasında kvant tunel keçidləri yolu ilə yerinə yetirilir [6].



Şəkil 2. Cu_2SnS_3 nümunəsinin $10-320 \text{ K}$ temperatur diapazonunda xüsusi müqavimətinin temperaturdan asılılığı.

Sıçrayışlı keçiricilik oblastında yarımkeçiricinin xüsusi müqavimətinin temperaturdan asılılığı aşağıdakı formulla ifadə olunur.

$$\rho(T) = A_p T^m \exp \left\{ \left(\frac{T_{0p}}{T} \right)^{\frac{1}{p}} \right\} \quad (1)$$

burada $A_p T^m$ – eksponensialdan qabaqkı sabit vuruq, p və m isə elektronun “sıçrayış” tipindən asılı olaraq seçilir.

Cu_2SnS_3 nümunəsinin sıçrayışlı keçiricilik mexanizmini təyin etmək üçün p və m cütündən uyğun gələnini seçmək metodu ilə $p(T)$ asılılığını xəttiləşdiririk. Xəttiləşdirmə nəticəsində $\ln p$ ($T-m$)-in $T^{-1/p}$ -dən asılılıq qrafiki qurulur.

Müəyyən edilmişdir ki, aşağı temperaturda keçiricilik Motta görə $p = 4$ və $m = 1/4$ qiymətlərinə uyğun olan sıçrayış uzunluğu dəyişəni ilə sıçrayışlı keçiricilik mexanizminə tabe olur. Alınmış bəzi xarakterik kəmiyyətlər cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

$A_4 (\Omega \text{cmK}_{-1/4})$	$T_v (\text{K})$	$T_m (\text{K})$	$T_{04} (\text{K})$	$W_0 (\text{meV})$
$1,516 \cdot 10^{-3}$	170	40	348,608	17,56

Burada, T_v – Motta görə sıçrayışlı keçiricilik mexanizminin doğru olduğu ən yüksək temperaturdur.

T_m – Motta görə sıçrayışlı keçiricilik mexanizminin doğru olduğu ən aşağı temperaturdur.

T_{04} – Motta görə sıçrayış uzunluğu dəyişəni ilə sıçrayışlı keçiriciliyin xarakterik temperaturudur.

W_0 – kəmiyyəti

$$W_0 = K(T_v^3 T_{04})^{\frac{1}{4}} \quad (2)$$

kimi təyin olunan keçiriciliyin parametridir. Burada K – Bolsman sabitidir.

Cu_2SnS_3 birləşməsinin 10-320 K temperatur diapazonunda xüsusi müqavimətinin temperaturdan asılılığının tədqiqi göstərir ki, aşağı temperaturlarda keçiricilik Motta görə sıçrayış uzunluğu dəyişəni ilə sıçrayışlı keçiricilik mexanizmi ilə təyin olunur (10-320 K temperatur intervalında).

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. Repins I., Contreras M.A., Egaas B., DeHart C., Scharf J., Perkins C.L., To B., Noufi R. // Prog. Photovolt. Res. Appl., 2008, v. 16, s. 235.
3. Mehdi A., Bagheri M.M.M., Hosein E. Preparation and characterization Cu_2SnS_3 ternary semiconductor nanostructure via the spray pyrolysis technique for photovoltaic applications // Iopscience, 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. Mahmudova N.V. Tabloma yolu ilə Cu_2SnS_3 birləşməsindən nazik təbəqənin alınması və onun tədqiqi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2016, № 4, s. 251-255.

6. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия. Т. V, Москва: Советская энциклопедия, 1988, с. 391.

Назиля Махмудова

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ Cu_2SnS_3

В представленной работе изучена зависимость от температуры формирования нанокристаллов, полученных в результате отжига при температуре 400°C из соединения Cu_2SnS_3 , синтезированного сольвотермальным методом в среде этиленгликоля. Исследована электропроводность образцов, спрессованных в форме прямоугольного параллелепипеда. Измерения проводились в температурном диапазоне 10-320 К четырехзондовым методом, и изучен механизм прыжковой проводимости.

Ключевые слова: *этиленгликоль, тиомочевина, электропроводность, прыжковая проводимость.*

Nazila Makhmudova

INVESTIGATION OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF Cu_2SnS_3 COMPOUND

The temperature dependence of the formation of nanocrystals obtained as a result of annealing at the temperature of 400°C from Cu_2SnS_3 compound synthesized by the solvothermal method in ethylene glycol medium has been studied in the present paper. The electrical conductivity of samples pressed in the form of a rectangular parallelepiped is investigated. The measurements were carried out in the temperature range of 10-320 K using four-probe method, and the mechanism of hopping conductivity was studied.

Key words: *ethylene glycol, thiourea, electrical conductivity, hopping conductivity.*

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)

LEYLA İBRAHİMOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: leylaibrahimova@yahoo.com

YARIMKEÇİRİCİ PLAZMADA MƏNFİ VOLT-AMPER XARAKTERİSTİKASI (VAX) VƏ DAYANIQSIZLIQ

Təqdim olunan məqalədə yarımkeçiricilərdə elektromaqnit dalğalarının yüklü zərrəciklər dəstəsi ilə həyəcanlandırılması ideyası irəli sürülmüş, ancaq praktiki cəhətdən çətin olduğundan xarici elektrik sahəsi ilə yüklü hissəciklərə dreyf sürəti vermək qarşıya məqsəd qoyulmuşdur və öyrənilmişdir.

Açar sözlər: *yüklü zərrəciklər, dreyf sürəti, volt-ampere xarakteristikası (VAX), dayanıqsızlıq, yarımkeçirici, Maksvell paylanması, Bolsman tənliyi.*

Radiotexnikada və elektronikada yarımkeçirici materialların tətbiqi ilə elektromaqnit dalğalarının generasiyası, gücləndirilməsi və ötürülməsi böyük elmi və texniki əhəmiyyət kəsb edir.

Yarımkeçiricilərdə elektromaqnit dalğalarının yüklü zərrəciklər dəstəsi ilə həyəcanlandırılması ideyası maraqlıdır, lakin praktiki cəhətdən çətin həyata keçiriləndir. Xarici elektrik sahəsi ilə yüklü hissəciklərə dreyf sürəti verməklə həmin məqsədə nail olmaq isə realdır.

Bərk cisim plazmasının xarakterik xüsusiyyətlərindən biri dayanıqsızlığın mənfi Volt-Ampere xarakteristikaya (VAX) əsaslanmasıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, mənfi VAX qaz boşalması plazmasında da var, xüsusən zəif ionlaşmış plazmada.

Mənfi VAX-la bağlı dayanıqsızlığa maraq C.Qannın 1963-cü ildə tapdığı effekt təkan vermişdir. Həmin ildə təcrübi yolla tapılmışdır ki, qallium arsenidə (GaAs) kafi güclü elektrik sahəsi tətbiq ediləndə nümunədə öz-özünə yüksək tezlikli elektromaqnit dalğaları generasiya edilir. Mənfi VAX-lı mühitdə Om qanunu pozulur. Yarımkeçiricidə Om qanunu nisbətən zəif elektrik sahəsində də pozulur. Elektrik sahəsində yerləşdirilmiş yarımkeçiricidə yüngül yükdaşıyıcıların effektiv qızması baş verir: onların temperaturu kristal qəfəsin temperaturundan böyük olur, yaxud deyildi ki kimi “isti” elektronlar meydana çıxır. Belə plazmanın xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, enerji və impulsa görə relaksasiya müddətləri elektrik sahəsindən asılı olur. $\tau^{(e)}(E)$, $\tau^{(p)}(E)$.

Əgər keçiricilik elektrik sahəsinin azalan funksiyasıdırsa, onda VAX-da mənfi meyilli hissə olur ki, bu da dayanıqsızlığa səbəb olur, nəticədə isə mühitdə elektromaqnit dalğalarının özbaşına həyəcanlaşması yaranır.

Mənfi VAX-ın yaranmasının əsas səbəblərindən biri enerji və impulsun relaksasiya müddətlərinin yükdaşıyıcıların sürətindən asılı olmasıdır. Mənfi diferensial keçiriciliyin başqa mexanizmləri də var. Məsələn, aşqar yarımkeçiricilərdə elektrik sahəsində yükdaşıyıcıların enerjisi artdıqca onların aşqar atomlar tərəfindən tutulması ehtimalı artır, konsentrasiya azalır.

İkivadili GaAs yarımkeçiricisində yükdaşıyıcıların qızdırılması vaxtı onların bir

zonadan digərinə sıçrayışı baş verir ki, nəticədə onların effektiv kütlələri artır və yürüklükləri azalır.

Qeyd etdiyimiz bu səbəblər xüsusiyyət təşkil edir və müəyyən tip yarımkeçiricilərdə özünü göstərir. $\tau(v)$ asılılığı isə ümumidir və bütün yarımkeçiricilərə aiddir.

Bərk cisim plazmasının rəqslərinin spektrləri təhlil edilərkən iki kənar halı fərqləndirmək lazımdır. Yükdaşıyıcılarının sayı böyük və kiçik olan plazma. Əgər yarımkeçiricidə enerji və impuls relaksasiya müddətləri $\tau^{(e)}$, $\tau^{(p)}$ tamamilə yükdaşıyıcıların kristallik qəfəsin rəqslərindən səpilməsi ilə müəyyən edilərsə və onlar arasında qarşılıqlı təsir nəzərə alınmırsa, belə bərk cisim plazması kiçik konsentrasiyalı hesab edilir. Dedi-yimiz şərt

$$n \ll n_{kr} \approx \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{m^2}{(e^*)^4 \tau^{(e)}} \mathcal{E}^{\frac{3}{2}} \quad (1)$$

bərabərsizliyi ilə ödənilir. Burada n – yükdaşıyıcıların konsentrasiyası, $\mathcal{E}$ – onların orta kinetik enerjisi, m – effektiv kütləsi, e^* – effektiv yüküdür. Əksər yarımkeçiricilərdə $n_{kr} \sim (10^{14}-10^{15}) \text{ sm}^{-3}$ -ə bərabərdir. Əks bərabərsizlikdə, yəni $n \gg n_{kr}$ olduqda relaksasiya prosesində əsas rolu yükdaşıyıcılar arasındakı qarşılıqlı təsir oynayır. Bu halda böyük konsentrasiyalı plazmadan söhbət gedir. Belə plazmanı təsvir etmək üçün effektiv temperatur yaxınlaşması yarayır çünki, bu cür yükdaşıyıcıların enerjiyə görə paylanma funksiyası kristal qəfəsin rəqslərindən səpilmə prosesi vaxtı elektrik sahəsindən asılı olan effektiv temperaturlu Maksvell paylanması ilə təsvir edilə bilər. Bu yaxınlaşma yükdaşıyıcıların hərəkətinin hidrodinamik təsviri ilə ekvivalentdir. Bu halda da enerji və impulsun relaksasiya müddətləri effektiv temperaturlu Maksvell paylanmasına görə ortalasdırılır. Aşağı konsentrasiyalı plazmada, yəni (1) şərti ödənildikdə vəziyyət başqadır. Belə plazmada xarici sahədə Maksvell paylanması doğru olmur. Bu halda Bolsmanın kinetik tənliyindən istifadə edilməlidir. Tənliyin həllinin təhlilində impuls və enerjiyə görə relaksasiya müddətlərinin sürətdən asılılıqları aşağıdakı kimi olur:

$$\frac{1}{\tau^{(p)}} = \nu = \nu_0 \left(\frac{\nu}{\nu_0}\right)^{-2q}, \frac{1}{\tau^{(e)}} = \delta \nu = \delta_0 \nu_0 \left(\frac{\nu}{\nu_0}\right)^{2(r-1)} \quad (2)$$

Burada ν – yükdaşıyıcıların toqquşma tezliyi, δ – səpilmə vaxtı qəfəsə verdikləri enerjidir. r və q səpilmə mexanizmlərini xarakterizə edən ədədlərdir.

Relaksasiya müddətləri yükdaşıyıcıların sürətindən asılı olmayanda ($q = 0$, $r = 1$) VAX müsbət olur. Elektromaqnit dalğaları belə plazmada o vaxt həyəcanlaşdırılır ki, iki növ yükdaşıyıcı olsun.

Əgər $r \neq 1$, $q \neq 0$ olarsa, müəyyən şəraitdə yükdaşıyıcıların qızması vaxtı VAX-da mənfə meyl yaranır.

Kiçik rəqslərin analizi göstərir ki, bu zaman aşağı konsentrasiya halında əsasən uzununa elektromaqnit dalğalarının həyəcanlanması yaranır. Eninə dalğaların artma inkrementi çox kiçik olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Пожела У.К. Плазма и токовые неустойчивости в полупроводниках. Москва: Наука, 1977.
2. Гинзбург В.Л., Рухадзе А.А. Волны в магнито-активной плазме. Москва: Наука, 1970.

Лейла Ибрагимова

ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НЕСТАБИЛЬНОСТЬ В ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПЛАЗМЕ

В представленной статье была выдвинута идея возбуждения электромагнитных волн в полупроводниках потоком заряженных частиц, но из-за трудностей практического воплощения мы поставили перед собой цель задать заряженным частицам дрейфовую скорость с помощью внешнего электрического поля, и изучили этот процесс.

Ключевые слова: *заряженные частицы, скорость дрейфа, вольт-амперная характеристика (ВАХ), неустойчивость, полупроводник, распределение Максвелла, уравнение Больцмана.*

Leyla Ibrahimova

VOLT-AMPPER CHARACTERISTIC AND INSTABILITY IN NEGATIVE SEMICONDUCTOR PLASMA

The idea of excitation of electromagnetic waves in semiconductors by a stream of charged particles was put forward in the presented article, but because of practical difficulties we set ourselves the goal to impart the drift velocity to charged particles with the help of an external electric field and studied this process.

Key words: *charged particles, drift velocity, current-voltage characteristic (CVC), instability, semiconductor, Maxwell distribution, Boltzmann equation.*

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

ASTRONOMİYA

QULU HƏZİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atcc55@mail.ru

GÜNƏŞ KÜLƏYİNDƏ MAQNİT SAHƏLƏRİ

Günəş küləyi Günəşdən radial istiqamətdə yayılaraq Günəş sistemini ~100 a.v. heliosentrik məsafəyə qədər dolduran Günəşmənşəli plazma selidir. Günəş küləyi tac maqnit sahələrini özü ilə planetlərarası fəzaya aparır. Bu sahələrin plazmaya bitişik qüvvə xətləri planetlərarası maqnit sahəsinin əmələ gətirir.

Açar sözlər: *Günəş küləyi, plazma, planetlərarası fəza, irimiqyaslı maqnit sahələri, planetlərarası maqnit sahəsi.*

Günəş küləyi yüksək temperaturlu plazma selindən ibarətdir. Günəşdə fiziki şərait elədir ki, plazma axınları maqnit sahəsinə də özü ilə daşıyır. Bu səbəbdən Günəş küləyində yüksək səviyyədə ionlaşmış qaz halındakı plazma maqnit sahələrini hətta Günəş sisteminin hüdudlarından kənara belə daşıya bilər. Günəşdən uzaqlaşdıqca Günəş küləyi maddəsinin temperaturu nəzərə cəpəcaq dərəcədə aşağı düşə bilər. Ancaq plazma qazı həddindən artıq seyrək olduğundan, proton və elektronların birləşmə ehtimalı çox az olur. Bu səbəbdən Günəş küləyi vasitəsi ilə maqnit sahələri Günəş sisteminin hər tərəfinə yayılaraq planetlərarası maqnit sahələrini əmələ gətirirlər. Bəs bu maqnit sahələrinin təbiəti necədir?

Araşdırmalar göstərir ki, bu maqnit sahələrinin mənbəyinin Günəşdəki irimiqyaslı maqnit sahələrində (İMS) axtarmaq lazımdır. Günəş tacından başlanan Günəş küləyi Günəş ləkələrinin və fəal sahələrin kifayət qədər intensiv olan lokal sahələrini daşıya bilər. Çünki onlar üzvü surətdə bir-biri ilə sıx bağlıdır. İMS isə intensivliyi cəmi bir neçə qaussla ölçülən və Günəşin bütün səthini əhatə edən zəif sahələrdir. Müqayisə üçün qeyd edək ki, Yerə maqnit sahəsinin intensivliyi təqribən 0,5 qaussdur [1].

Əgər Günəş fırlanmasaydı, onda Günəş küləyinin maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin istiqaməti radial istiqamətdə olardı. Maqnit qüvvə xətləri Günəşə bağlı olduğundan, Günəşin fırlanması nəticəsində maqnit qüvvə xətləri burularaq spiralvari forma alır [4]. Radial maqnit sahəsinin təsiri də qravitasiyada olduğu kimi Günəşdən olan məsafənin kvadratı ilə mütənasib olaraq azalır. Hesablamalar göstərir ki, Günəş küləyinin yerətrafi fəzada yaratdığı maqnit sahəsinin intensivliyi $(3-4) \cdot 10^{-5}$ qauss olmalıdır.

Günəş sisteminin daxilində Günəş küləyinin təbiətini öyrənmək üçün kosmik aparatlardan geniş istifadə olunur. Kosmik aparatların çoxu yüklü hissəciklərin qeyd olunması üçün lazım olan zəruri avadanlıqlarla təchiz olunur. Bu avadanlıqların demək olar ki, əksəriyyətinin işləmə prinsipinin əsasında yüklü hissəciklərlə toqquşma zamanı yaranan fiziki və kimyəvi effektlər durur. Qeyd etmək lazımdır ki, Günəş küləyinin Günəş

sisteminin hər yerinə sirayət etməsi məhz kosmik aparatlarla aparılan tədqiqatlar nəticəsində öz təsdiqini tapmışdır. Günəş küləyinin aşkara çıxarılması və parametrlərinin ölçülməsində bir çox kosmik qurğularla yanaşı amerikalıların yaratdığı “Mariner II” və “Eksplorer X” kosmik aparatlarının xüsusi rolu olmuşdur. Bütün bu aparatların olduğu hər yerdə Günəş küləyinin fasiləsiz olaraq “əsdiyi” isbat olunmuşdur və məlum olmuşdur ki, Yerin yaxınlığında fasiləsiz Günəş küləyinin sürəti 400 km/san ətrafındadır [2].

Günəş küləyinin intensivliyi və sürəti bəzən sabit, bəzən isə dəyişkən olur. Turbulentliyə meyilli olan Günəş küləyinin hərəkət sürəti Günəş fəallığı dövrü yüksək olur. Kosmik aparatlar vasitəsi ilə ölçmələr göstərir ki, intensivliyi bir kvadrat santimetrdə hər saniyədə orta hesabla 108 protondur. Sıxlığı çox da böyük deyildir. Yerətrafi fəzada bir kub santimetr həcmə 1-10 sayda proton düşür [3]. Günəş küləyinə aid olan fiziki parametrlərin təyin olunmuş qiymətləri Günəş tacının qəbul olunmuş modelinə uyğundur. Həmin modelə görə Günəş küləyindəki yüklü hissəciklərin hərəkəti maqnit sahələri tərəfindən istiqamətlənir. Günəşdən Yerə doğru bu hərəkətin necə baş verdiyini izləmək üçün hər şeydən əvvəl hissəciklərin hərəkət etdiyi məkanın – planetlərarası fəzanın xüsusiyyətlərinə diqqət yetirmək lazımdır. Bu fəzanın əsas xüsusiyyəti maqnit sahəsinə malik olmasıdır. Planetlərarası maqnit sahələrinin formalaşmasında əsas faktor Günəşdəki İMS-dir.

Günəşin maqnit sahəsi Yerinkindən fərqlənir. Lokal və irimiqyaslı sahələrin xaoitik və nizamsız strukturlarından ibarət olan bu sahələr Yerdəki kimi düzgün dipol sahələrdən kəskin fərqlənir. Buna baxmayaraq Günəşin bir ulduz kimi malik olduğu zəif İMS-i n dipol komponenti də vardır. Ancaq bu dipol komponenti planetlərarası sahələrin əmələ gəlməsində demək olar ki, rol oynamır. İMS-in digər bir komponenti necə deyirlər, açıq “birqütblü” sahələrdir. Məhz bu sahələrin üstünlük təşkil etdiyi ərazilərdə böyük tac dəşikləri əmələ gəlir ki, onlar da güclü plazma axınına rəvac verir.

Günəşdən hərəkət edən plazma (Günəş küləyi) özü ilə maqnit sahəsini də planetlərarası fəzaya daşıyır. Plazma öz-özlüyündə ideal elektrik keçiricisidir. Məlumdur ki, yüksək dərəcəli naqillərdə maqnit sahəsinin dəyişməsinə qarşı əks-təsir vardır. Maqnit sahəsi dəyişdikdə naqildə yaranan elektrik cərəyanının yaratdığı maqnit sahəsi bu dəyişməyə mane olur. Günəş tacında və planetlərarası fəzada plazma özünü ideal naqil kimi apardığından, maqnit selinin ixtiyari dəyişməsinə mane olur. Bu halda deyilir ki, maqnit sahəsinin plazmaya və ya plazmadan diffuziyası mövcud deyildir.

Planetlərarası fəzanı dolduran və ideal naqıl olan Günəş plazması qarşısına çıxan maqnit sahəsini dağıdır və planetlərarası fəza ancaq Günəş küləyi vasitəsi ilə gətirilən maqnit sahələri ilə dolur. Bəs planetlərarası maqnit sahələrinin strukturu necədir? Planetlərarası fəzanın hər yerinə yayılan Günəş plazmasının daşdığı maqnit sahələrinin istiqaməti müxtəlif olur. Sahənin qüvvə xətləri ya Günəşə doğru, ya da əksinə istiqamətlənmiş olur. Bizim üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən əsas məsələ ondan ibarətdir ki, planetlərarası maqnit sahələri ekliptika müstəvisi boyunca necə yerləşmişdir. Sadə halda bunu şəkil 1-də göstərildiyi Arximed spiralları kimi təsəvvür etmək olar. Günəş plazmasının fiziki parametrlərinin nəzərə almaqla yerinə yetirilən qiymətləndirmələr göstərir ki, yerətrafi fəzada maqnit sahəsinin qüvvə xətləri ilə Günəş radiusu istiqaməti arasındakı bucaq 45° ətrafındadır. Şəkil 1-də planetlərarası fəzadakı maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin ancaq forması öz əksini tapmışdır. Onların istiqamətləri isə müxtəlif olaraq sektor quruluşu əmələ gətirir. Şəkil 2-də planetlərarası sahələrin qüvvə xətləri istiqamətinin Yerin orbiti boyunca yerləşməsi göstərilmişdir. Qüvvə xətlərinin istiqamətləri Yerin süni peyki İMP-in 3 dolanma dövrü ərzində müəyyən edilmişdir. Sektorların sərhədi Arximed spiralları kimi göstərilmişdir. Planetlərarası fəzada maqnit sahəsinin sek-

A diagram of a cyclone showing wind speed vectors and pressure gradient. The diagram features a central point from which several arrows radiate outwards, each labeled with the number '300', representing wind speed. These arrows are tangent to a series of concentric dashed circular lines that represent isobars. The spacing between the isobars is greater on the left side and smaller on the right side, indicating a steeper pressure gradient on the right. The entire diagram is enclosed in a rectangular box.

Şəkil 2. Planetlərarası maqnit sahəsinin sektor quruluşu.

ƏDƏBİYYAT

- 273

Гулу Газиев

МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В СОЛНЕЧНОМ ВЕТРЕ

Солнечный ветер – это непрерывный поток плазмы солнечного происхождения, распространяющийся радиально от Солнца и заполняющий собой Солнечную систему до гелиоцентрического расстояния ~ 100 а.е. Солнечный ветер уносит с собой в межпланетную среду корональное магнитное поле. Вмороженные в плазму силовые линии этого поля образуют межпланетное магнитное поле.

Ключевые слова: *солнечный ветер, межпланетное пространство, крупномасштабные магнитные поля, межпланетное магнитное поле.*

Gulu Haziyeu

MAGNETIC FIELDS IN THE SOLAR WIND

The solar wind is a continuous stream of plasma of solar origin, which propagates radially from the Sun and fills the solar system to a heliocentric distance of ~ 100 AU. The solar wind carries the coronal magnetic field to the interplanetary medium. The field lines of this field frozen into the plasma form the interplanetary magnetic field.

Key words: *Solar wind, interplanetary space, large-scale magnetic fields, interplanetary magnetic field.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

АЗАД МАМЕДЛИ

Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

О ВЛИЯНИИ СБЛИЖАЮЩЕЙСЯ С СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМОЙ ЗВЕЗДЫ НА ЭЛЕМЕНТЫ ОРБИТЫ ЮПИТЕРА

В рамках ограниченной задачи трех тел исследовано пространственное движение пассивно-гравитирующего тела. Использовано точное выражение силовой функции без разложения ее в ряд. Исследовано влияние сближающейся с Солнечной системой звезды на орбиту Юпитера. Показано, что, сближаясь по параболической орбите с Солнечной системой на минимальное расстояние от 50 до 100 а.е., звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на размеры и форму орбиты Юпитера влияет незначительно. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

Ключевые слова: небесная механика, ограниченная задача трех тел, силовая функция, элементы орбиты Юпитера.

Постановка задачи. Выражение возмущающей функции

В работах Мамедова [3, 4] рассмотрена плоская осредненная задача, а в работе Мамедли [5] – двукратно осредненная параболическая задача трех тел. Показано, что при умеренном сближении возмущающего тела с центральным, размер и форма орбиты возмущаемого тела остаются постоянными, изменяется лишь ее ориентация. В качестве возмущающего тела взята звезда солнечной массы и исследованы орбиты планет при ее сближении с Солнцем. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

В работе Холшевникова и Мищука [7] рассмотрена ограниченная гиперболическая задача трех тел, и дана оценка влиянию звезды солнечной массы на орбиты планет при ее сближении с Солнцем на расстоянии q' от 100 а.е. до 1152 а.е. Показано, что при умеренном сближении такой звезды с Солнцем размеры орбит планет не претерпевают никаких изменений. При сближении звезды с Солнцем на расстояние $q' \geq 100$ а.е. наклон, эксцентриситет, долгота восходящего узла и аргумент перигелия изменяются достаточно мало.

В данной работе исследуется эволюция орбиты Юпитера при звездных сближениях с Солнечной системой в рамках ограниченной параболической задачи трех тел.

Пусть возмущающее тело – звезда P' – имеет массу m' и движется относительно центрального тела – Солнца P_0 – с массой m_0 по параболической орбите. Требуется изучить движение пассивно-гравитирующего тела – Юпитера P с массой m .

Выберем прямоугольную систему декартовых координат с началом в центре тела P_0 . В этой системе координат дифференциальные уравнения движения пассивно-гравитирующего тела P запишутся так [3-5, 2]:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial y}, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial z}, \quad (1)$$

где силовая функция $U = U(x, y, z, x', y', z')$ определяется равенством

$$U = U_0 + R, \quad U_0 = \frac{G(m_0 + m)}{r}, \quad R = Gm' \left(\frac{1}{\Delta} - \frac{xx' + yy' + zz'}{r'^3} \right). \quad (2)$$

Здесь U_0 – силовая функция невозмущенного движения, а R – возмущающая функция. Следовательно, система уравнений (1) при $U = U_0$, или то же самое $R = 0$ представляет собой систему уравнений невозмущенного движения.

В равенстве (2) G – гравитационная постоянная, x, y, z и x', y', z' – декартовы координаты тел P и P' . Кроме того, r – радиус-вектор тела P , а r' и Δ – расстояния возмущающего тела от центрального тела P_0 и от точки P

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2, \quad r'^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2, \quad \Delta^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2. \quad (3)$$

соответственно.

Возмущающую функцию R из (2) можно переписать и в виде [1, 2, 6]

$$R = \frac{Gm'}{r'^2} \left(\frac{r'^2}{\Delta} - r \cos \theta \right), \quad \Delta = \sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta}, \quad (4)$$

где θ – угол между радиус-векторами r и r' , а косинус этого угла определяется равенством

$$\cos \theta = \frac{xx' + yy' + zz'}{rr'} = \alpha\alpha' + \beta\beta' + \gamma\gamma'. \quad (5)$$

Здесь использованы выражения для прямоугольных координат x, y, z и x', y', z' [1, 2, 6]:

$$\begin{aligned} x &= r \cdot \alpha, \quad \alpha = \cos u \cos \Omega - \cos i \sin u \sin \Omega, \\ y &= r \cdot \beta, \quad \beta = \cos u \sin \Omega + \cos i \sin u \cos \Omega, \\ z &= r \cdot \gamma, \quad \gamma = \sin u \sin i \end{aligned} \quad (6)$$

и

$$\begin{aligned} x' &= r' \cdot \alpha', \quad \alpha' = \cos u' \cos \Omega' - \cos i' \sin u' \sin \Omega', \\ y' &= r' \cdot \beta', \quad \beta' = \cos u' \sin \Omega' + \cos i' \sin u' \cos \Omega', \\ z' &= r' \cdot \gamma', \quad \gamma' = \sin u' \sin i', \end{aligned} \quad (7)$$

где $u = \nu + \omega$, $u' = \nu' + \omega'$ – аргументы широты, Ω, Ω' – долготы восходящего узла, i, i' – наклоны орбиты тел P и P' к основной плоскости, ω, ω' – аргументы перигелия (для орбиты Юпитера – аргумент перигелия), а ν, ν' – истинные аномалии их орбит, соответственно.

Заметим, что равенство (6) является решением системы уравнений (1) при невозмущенном движении, т.е. при $U = U_0$ (или $R = 0$) [2]. При возмущенном движении ($R \neq 0$) решение системы уравнений (1) также представляется в виде (6), при условии, что элементы орбиты u', Ω', i', a' и e' возмущающего тела считаются известными, а элементы орбиты u, Ω, i, a, e тела P определяются из диф-

ференциальных уравнений, например, из уравнений Лагранжа (см. следующий раздел) для оскулирующих элементов [2, 6].

Теперь выразим возмущающую функцию R через элементы орбиты. Для этого воспользуемся уравнением орбиты тела P :

$$r = \frac{p}{1 + e \cos \nu'} , \quad p = a(1 - e^2), \quad (0 < e < 1). \quad (8)$$

При параболическом движении возмущающего тела P' имеем

$$r' = \frac{p'}{1 + \cos \nu'} , \quad p' = 2q, \quad (e' = 1). \quad (9)$$

Таким образом, возмущающая функция R из (4) с помощью вышеприведенных формул (5)-(9) выразится через элементы орбиты в следующем виде

$$R = \frac{Gm'}{r'^2} \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta}} - r \cos \theta \right). \quad (10)$$

Для краткости записи выражения (8) и (9) для r и r' , а также выражение (5) для $\cos \theta$ в (10) не подставлены. При численном интегрировании уравнений Лагранжа для оскулирующих элементов на компьютере такая подстановка выполнена.

Уравнения Лагранжа для оскулирующих элементов

Уравнения Лагранжа для кеплеровских оскулирующих элементов в ограниченной задаче трех тел имеют вид [2, 6]:

$$\begin{aligned} \frac{da}{dt} &= \frac{2a}{\sqrt{\mu a}} \frac{\partial R}{\partial M_0}, \\ \frac{de}{dt} &= \frac{1 - e^2}{e\sqrt{\mu a}} \left(\frac{\partial R}{\partial M_0} - \frac{1}{\sqrt{1 - e^2}} \frac{\partial R}{\partial \omega} \right), \\ \frac{di}{dt} &= \frac{\operatorname{cosec} i}{\sqrt{\mu p}} \left(-\frac{\partial R}{\partial \Omega} + \cos i \frac{\partial R}{\partial \omega} \right), \\ \frac{d\Omega}{dt} &= \frac{\operatorname{cosec} i}{\sqrt{\mu p}} \frac{\partial R}{\partial i}, \\ \frac{d\omega}{dt} &= \frac{1}{\sqrt{\mu p}} \left(-\operatorname{ctg} i \frac{\partial R}{\partial i} + \frac{1 - e^2}{e} \frac{\partial R}{\partial e} \right), \\ \frac{dM_0}{dt} &= -\frac{1}{\sqrt{\mu a}} \left(2a \frac{\partial R}{\partial a} + \frac{1 - e^2}{e} \frac{\partial R}{\partial e} \right). \end{aligned} \quad (11)$$

Здесь a , e и p – большая полуось, эксцентриситет и фокальный параметр орбиты тела P , а i , Ω и M_0 – наклон к основной плоскости xy , долгота восходящего узла его орбиты и средняя аномалия в эпоху соответственно. Кроме того, массовые параметры μ и μ' , а также связь между временем t и истинными аномалиями ν и ν' определены ниже [2, 6]:

$$\mu = G(m_0 + m) = n^2 a^3, \quad \mu' = G(m_0 + m'), \quad r^2 d\nu = \sqrt{\mu p} dt, \quad r'^2 d\nu' = \sqrt{\mu' p'} dt, \quad (12)$$

Где радиус-векторы r и r' , а также фокальные параметры p и p' определены

выше равенствами (8) и (9).

Так как возмущающая функция R непосредственно от M_0 не зависит и в силу (12) имеет место равенство

$$\frac{dM}{dt} = n, \quad \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dM} \frac{dM}{dt} = \frac{\sqrt{\mu p}}{r^2}, \quad \frac{dv}{dM} = \frac{dv}{dM_0} = \frac{\sqrt{\mu p}}{r^2 n} = \frac{a^2 \sqrt{1-e^2}}{r^2}, \quad (13)$$

то в системе уравнений (11) можно произвести замену

$$\frac{\partial R}{\partial M_0} = \left(\frac{\partial R}{\partial v} + \frac{\partial R}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial v} \right) \frac{dv}{dM_0} = \left(\frac{\partial R}{\partial v} + \frac{\partial R}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial v} \right) \frac{a^2 \sqrt{1-e^2}}{r^2} \quad (14)$$

или

$$\frac{\partial R}{\partial M_0} = \frac{1}{(1-e^2)^{3/2}} \left[(1+e \cos v)^2 \frac{\partial R}{\partial v} + ae(1-e^2) \sin v \frac{\partial R}{\partial r} \right].$$

При этом, если радиус-вектор r в выражении (10) возмущающей функции R заменен его выражением (8), то второе слагаемое в скобках равенства (14) будет равно нулю, так как в этом случае $\partial R / \partial r = 0$.

Далее, в качестве независимой переменной вместо времени t возьмем истинную аномалию v' возмущающего тела. Кроме того, в системе уравнений (11) заменим радиус-вектор r его выражением (8) и для удобства и краткости записи положим

$$s = \cos i, \quad \frac{\partial R}{\partial i} = \frac{\partial R}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial i} = -\sqrt{1-s^2} \frac{\partial R}{\partial s}$$

Тогда в силу (12)-(14) уравнения Лагранжа (11) в новой независимой переменной v' можно записать в виде

$$\begin{aligned} \frac{da}{dv'} &= \frac{2a^2}{p\sqrt{p}} (1 + e \cos v)^2 \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v}, \\ \frac{de}{dv'} &= \frac{1}{e\sqrt{p}} \left[-\frac{p}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \omega} + (1 + e \cos v)^2 \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} \right], \\ \frac{ds}{dv'} &= \frac{1}{\sqrt{p}} \left(\frac{\partial \tilde{R}}{\partial \Omega} - s \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \omega} \right), \\ \frac{d\Omega}{dv'} &= -\frac{1}{\sqrt{p}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s}, \end{aligned} \quad (15)$$

$$\frac{d\omega}{dv'} = \frac{1}{\sqrt{p}} \left(s \frac{\partial \tilde{R}}{\partial s} + \frac{p}{ae} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial e} \right),$$

$$\frac{dv}{dv'} = \frac{r'^2}{r^2} \frac{\sqrt{\mu p}}{\sqrt{\mu' p'}}.$$

В системе уравнений (15) функция $\tilde{R}$ связана с возмущающей функцией R из (10) следующим образом:

$$\tilde{R} = \frac{r'^2 R}{\sqrt{\mu \mu' p'}} = A \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta}} - r \cos \theta \right), \quad (16)$$

где

$$A = \frac{m'}{\sqrt{p'(m_0 + m)(m_0 + m')}}, \quad (17)$$

а $r, r', \cos \theta$ нами определены выше.

Таким образом, решив систему уравнений (15) методом численного интегрирования, находим оскулирующие элементы

$$a = a(v'), e = e(v'), i = i(v'), \Omega = \Omega(v'), \omega = \omega(v'), \nu = \nu(v'),$$

а по формулам

$$n = \sqrt{\frac{\mu}{a^3(v')}}, \quad M = M_0 + n \cdot (t - t_0)$$

вычисляем среднее движение $n = n(v')$ и среднюю аномалию $M = M(v')$. После чего находим связь между независимой переменной v' и временем t . Так, в случае параболической орбиты ($e' = 1$) возмущающего тела эта связь устанавливается уравнением [2]

$$t - t_0 = \frac{2q'^2}{\sqrt{2\mu'q'}} \left(\tan \frac{\nu'}{2} + \frac{1}{3} \tan^3 \frac{\nu'}{2} \right), \quad (18)$$

где массовый параметр μ' определяется равенством (12).

Частные случаи уравнений Лагранжа

В случае малых наклонов, вместо элементов i и Ω удобно пользоваться переменными Лагранжа $\tilde{p}$ и $\tilde{q}$ [6]

$$\tilde{p} = \tan i \cdot \sin \Omega, \quad \tilde{q} = \tan i \cdot \cos \Omega, \quad \tan^2 i = \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2, \quad \tan \Omega = \frac{\tilde{p}}{\tilde{q}}, \quad (19)$$

а при малых эксцентриситетах вместо элементов e и ω следует ввести переменные Лагранжа $\tilde{h}$ и $\tilde{k}$ по формуле [6]

$$\tilde{h} = e \cdot \sin \omega, \quad \tilde{k} = e \cdot \cos \omega, \quad e^2 = \tilde{h}^2 + \tilde{k}^2, \quad \tan \omega = \frac{\tilde{h}}{\tilde{k}}. \quad (20)$$

Как правило, переменные $\tilde{h}$ и $\tilde{k}$ вводятся вместо элементов e и $\tilde{\omega} = \omega + \Omega$. Поскольку нас интересуют изменения элементов e и ω , то воспользуемся равенством (20).

Теперь следует выразить возмущающую функцию $\tilde{R}$ из (16), фигурирующую в системе уравнений (15), в переменных Лагранжа:

$$\tilde{R} \equiv \tilde{R}(\nu, \tilde{h}, \tilde{k}, \tilde{p}, \tilde{q}, u', i', \Omega') = A \left(\frac{r'^2}{\sqrt{r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \theta}} - r \cos \theta \right). \quad (21)$$

Здесь радиус-вектор r' определяется равенством (9). Кроме того,

$$\cos \theta = H'(P' \cos \nu + Q' \sin \nu), \quad r = \frac{a(1 - \tilde{h}^2 - \tilde{k}^2)}{1 + \sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \cos \nu}, \quad (22)$$

где

$$H' = \frac{1}{\sqrt{\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2}} \frac{1}{\sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2}}, \quad P' = \alpha' A_1 + \beta' A_2 + \gamma' \tilde{h}(\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2),$$

$Q = \alpha' B_1 + \beta' B_2 + \gamma' \tilde{k} (\tilde{p}^2 + \tilde{q}^2)$, $A_1 = \tilde{q} \tilde{k} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} - \tilde{p} \tilde{h}$, $A_2 = \tilde{p} \tilde{k} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} + \tilde{q} \tilde{h}$,
 $B_1 = -\tilde{q} \tilde{h} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} - \tilde{p} \tilde{k}$, $B_2 = -\tilde{p} \tilde{h} \sqrt{1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2} + \tilde{k} \tilde{q}$.
 При этом направляющие косинусы α', β', γ' определены выше, равенством (7).

Таким образом, уравнения Лагранжа (15) в новых переменных примут вид

$$\begin{aligned}
 \frac{d a}{d v'} &= \frac{2 a^2 \tilde{w}^2}{\tilde{u}^3} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v}, \\
 \frac{d \tilde{h}}{d v'} &= \frac{\tilde{u}}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} + \frac{\tilde{h}}{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \frac{\tilde{w}^2}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} - \frac{\tilde{k} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{p} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}} + \tilde{q} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}} \right), \\
 \frac{d \tilde{k}}{d v'} &= -\frac{\tilde{u}}{a} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} + \frac{\tilde{k}}{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \frac{\tilde{w}^2}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial v} + \frac{\tilde{h} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{p} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}} + \tilde{q} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}} \right), \\
 \frac{d \tilde{p}}{d v'} &= \frac{\tilde{p} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{k} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} - \tilde{h} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} \right) + \frac{\tilde{s}^3}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{q}}, \\
 \frac{d \tilde{q}}{d v'} &= \frac{\tilde{q} \tilde{s}^2}{(\tilde{s}^2 - 1) \tilde{u}} \left(\tilde{k} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{h}} - \tilde{h} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{k}} \right) - \frac{\tilde{s}^3}{\tilde{u}} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial \tilde{p}}, \\
 \frac{d v}{d v'} &= \sqrt{\frac{m_0 + m}{p' (m_0 + m')}} \frac{r'^2 \tilde{w}^2}{\tilde{u}^3},
 \end{aligned} \tag{23}$$

где для краткости записи положено

$$\begin{aligned}
 \tilde{u}^2 &= a(1 - \tilde{h}^2 - \tilde{k}^2) = p, \quad \tilde{s}^2 = 1 + \tilde{p}^2 + \tilde{q}^2 = \sec^2 i, \\
 \tilde{w} &= 1 + \sqrt{\tilde{h}^2 + \tilde{k}^2} \cdot \cos v = \frac{p}{r} = \frac{\tilde{u}^2}{r}.
 \end{aligned}$$

Кроме того, в последнем уравнении системы (23) радиус-вектор r' и фокальный параметр p' определяются равенствами (9).

Система уравнений (23) для оскулирующих элементов пригодна в случае определения элементов и исследования эволюции орбиты Юпитера, так как наклон и эксцентриситет ее орбиты достаточно малы.

Изменения элементов орбиты Юпитера при сближении звезды с Солнечной системой

Теперь в качестве примера возьмем пробную звезду, сближающуюся с Солнечной системой с массой m' и гелиоцентрическим расстоянием q' (в а.е.). Эти параметры изменяются в пределах

$$M_{\odot} \leq m' \leq 5M_{\odot}, \quad 50 \leq q' \leq 100, \tag{24}$$

где $M_{\odot}$ – масса Солнца. Кроме того, угловые элементы i' , Ω' и ω' звезды отнесены к системе координат Охуз с началом в центре Солнца и изменяются в пределах

$$0^\circ \leq i' \leq 90^\circ, \quad 0^\circ \leq \Omega' \leq 180^\circ, \quad 0^\circ \leq \omega' \leq 180^\circ. \tag{25}$$

Начальные значения элементов орбиты Юпитера взяты из Ежегодника за 1988 г. и равны:

$$\begin{aligned}
 a_0 &= 5,2026032(a.e.), \quad e_0 = 0,04849485, \quad i_0 = 1^\circ 18' 11''.77, \\
 \lambda_0 &= 34^\circ 21' 05''.34, \quad \pi_0 = 14^\circ 19' 52''.71, \quad \Omega_0 = 100^\circ 27' 51''.98,
 \end{aligned}$$

причем угловые элементы Юпитера $i_0, \lambda_0, \pi_0, \Omega_0$ отнесены к эклиптике и равноденствию эпохи $J2000.0$, а гравитационная постоянная равна гауссовой постоянной: $G = k^2 = 0.000295936$. Кроме того, элементы ω_0 и M_0 для Юпитера определяются равенствами $\omega_0 = \pi_0 - \Omega_0, M_0 = \lambda_0 - \pi_0$.

Используя вышеприведенные начальные значения элементов орбит Юпитера, проведено численное интегрирование системы дифференциальных уравнений (23) в переменных Лагранжа при начальном значении независимой переменной $\nu'_0 = -3\pi/4$. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

Так, на рис. 1 приведены изменения большой полуоси a орбиты Юпитера в зависимости от истинной аномалии ν' звезды, движущейся по параболической ($e' = 1$) орбите относительно Солнца при некоторых значениях ее массы m' и фокального параметра ее орбиты p' (см. подрисуночный текст). Фокальный параметр p' и перигелийное расстояние q' связаны между собой равенством $p' = 2q'$ при параболической орбите звезды. На рис. 2, 3 и 4 приведены изменения эксцентриситета e , наклона i и аргумента перигелия ω орбиты Юпитера с аналогичными изменениями массы и перигелийного расстояния звезды с эксцентриситетом орбиты $e' = 1$ в зависимости от истинной аномалии ν' соответственно. Как видно из рисунков, после удаления звезды на большое расстояние от Солнца, элементы орбиты Юпитера a, e, i и ω изменяются и отличаются от начальных значений a_0, e_0, i_0 и ω_0 не значительно. Следовательно, сближающаяся с Солнечной системой звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на расстоянии от 50 до 100 а.е. на форму и размеры орбиты Юпитера влияет незначительно.

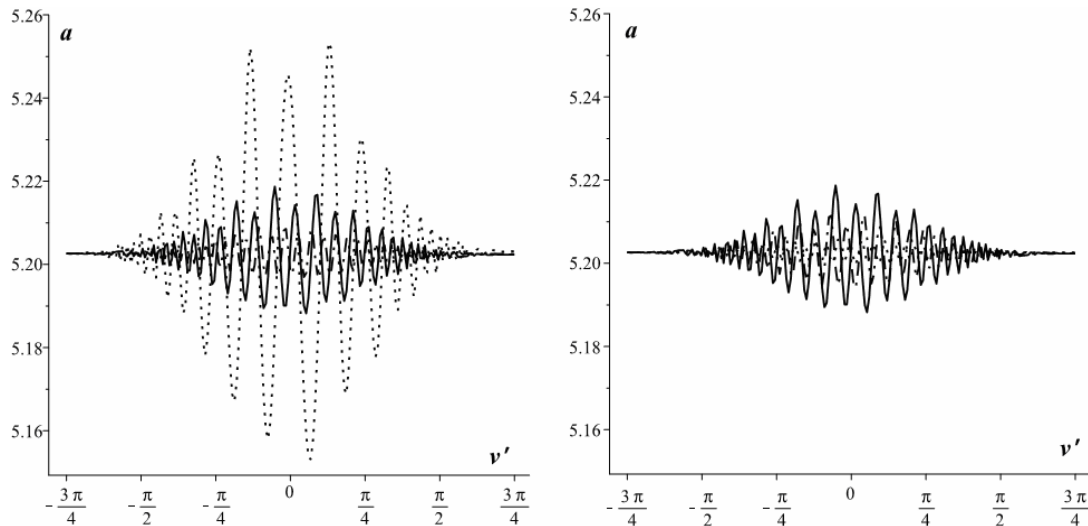


Рис. 1. Изменения большой полуоси a орбиты Юпитера с начальным значением $a_0 = 5,2026032$ а.е. в зависимости от истинной аномалии ν' пробной звезды, движущейся по параболической орбите $e' = 1$. На левом рисунке приведены изменения a при массе пробной звезды $m' = 5M_\odot$, где $M_\odot$ – масса Солнца. Пунктирная линия соответствует значению $p' = 100$ а.е. фокального параметра ее орбиты, сплошная линия – $p' = 150$ а.е. и штрих-пунктирная линия – $p' = 200$ а.е. На правом рисунке – изменения a при значении $p' = 150$ а.е.: пунктирная линия соответствует значению массы $m' = M_\odot$ пробной звезды, сплошная линия – $m' = 3M_\odot$ и штрих-пунктирная линия – $m' = 5M_\odot$.

В табл. 1 приведены изменения элементов орбиты Юпитера Δa , Δe , $\Delta \omega$ и Δi в зависимости от фокального параметра p' при параболической ($e'=1$) орбите звезды и от ее массы m' . Как видно из табл. 1, изменения элементов орбиты Юпитера – большой полуоси a и эксцентриситета e – незначительны. Максимальные изменения элементов a и e имеют место в случае сближения по параболической орбите с Солнечной системой звезды с массой $m' = 5M_{\odot}$ на расстояние $q' = 50$ а.е. (или $p' = 100$ а.е.).

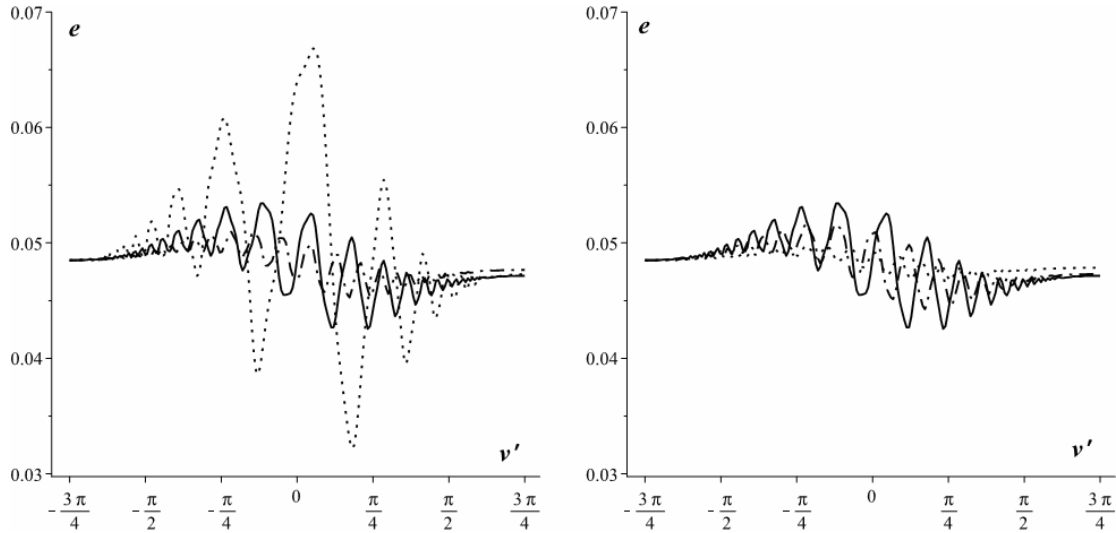


Рис. 2. Изменения эксцентриситета e орбиты Юпитера с начальным значением $e_0 = 0,04849485$ в зависимости от истинной аномалии v' пробной звезды, движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

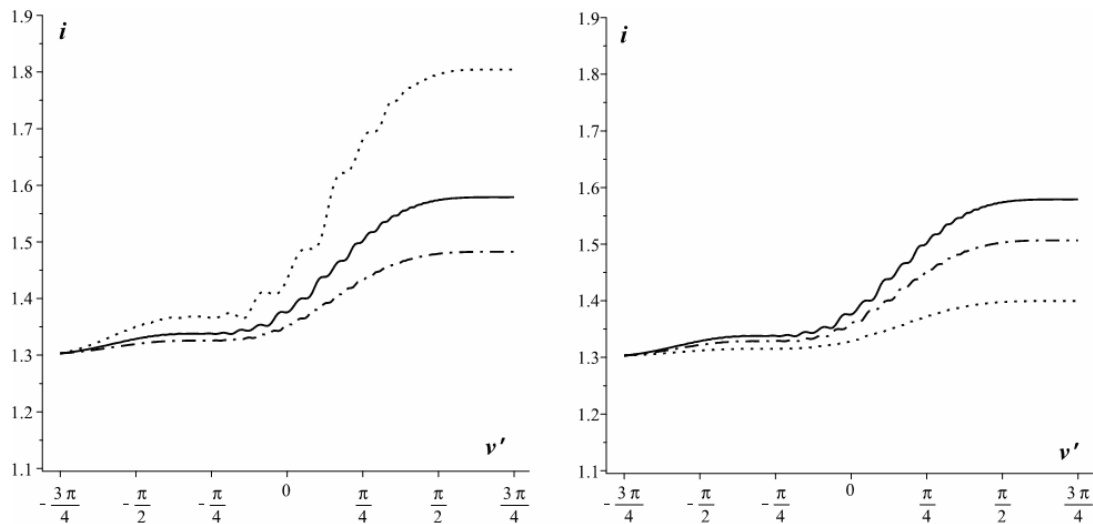


Рис. 3. Изменения наклона i орбиты Юпитера с начальным значением $i_0 = 1^{\circ},30327$ в зависимости от истинной аномалии v' пробной звезды, движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

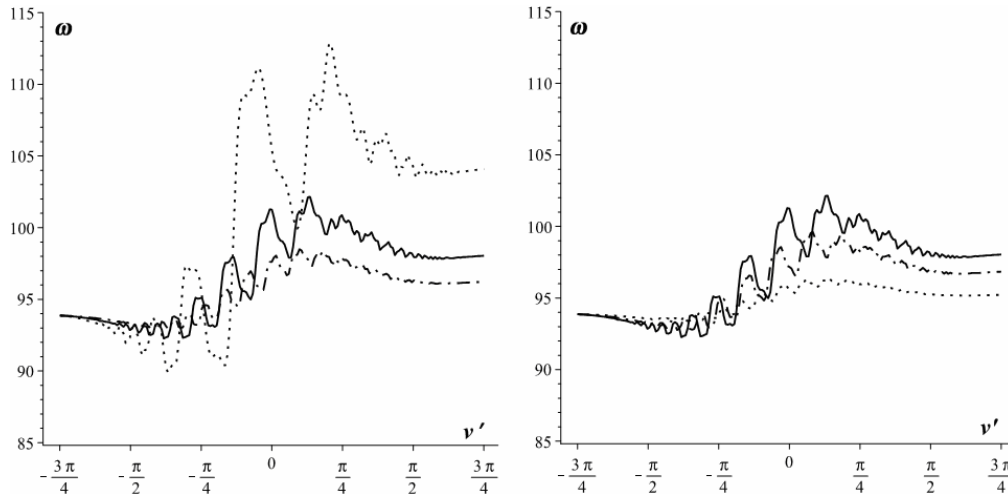


Рис. 4. Изменения углового расстояния перигелия ω орбиты Юпитера с начальным значением $\omega_0 = 93^\circ,86687$ в зависимости от истинной аномалии ν' пробной звезды движущейся по параболической орбите. В приведенных справа и слева графиках значения массы пробной звезды и фокального параметра ее орбиты, а также обозначения линий, точно такие же, что и на рис. 1.

Таблица 1

Изменения элементов орбиты Юпитера Δa , Δe , $\Delta \omega$ и Δi в зависимости от фокального параметра p' при параболической ($e' = 1$) орбите звезды и от ее массы m'

p' (в а.е.)	m'	Δa (в а.е.)	Δe	$\Delta \omega$ (в град.)	Δi (в град.)
100	$M_\odot$	0,006156	-0,0025879	4,8848612	0,056262
	$3M_\odot$	-0,027233	-0,005831	12,255296	0,127469
	$5M_\odot$	-0,017204	0,0071596	1,735249	0,133914
150	$M_\odot$	-0,002153	-0,000572	2,197289	0,0294897
	$3M_\odot$	-0,003326	-0,002140	4,77988	0,0657552
	$5M_\odot$	-0,000516	-0,003447	6,967763	0,0899239
200	$M_\odot$	-0,001059	0,0003182	1,001425	0,0189799
	$3M_\odot$	-0,003115	0,0008756	1,820622	0,0395363
	$5M_\odot$	0,002834	0,000487	3,89394	0,0526832

Заключение

Рассмотрена задача об эволюции орбиты Юпитера при звездных сближениях с Солнечной системой в рамках ограниченной параболической задачи трех тел. Исследовано влияние возмущающего тела – звезды при его сближении по параболической орбите с центральным телом – Солнцем на орбиты пассивно-гравитирующего тела – Юпитера. Использовано точное выражение силовой функции без разложения ее в ряд.

Определены изменения элементов орбиты Юпитера в зависимости от истинной аномалии звезды, движущейся по параболической орбите относительно центрального тела. Установлены также изменения элементов орбиты Юпитера в зависимости от перигелийного расстояния звезды (или фокального параметра ее орбиты) и от ее массы. Полученные результаты приведены в виде рисунков и таблиц.

Показано, что сближаясь по параболической орбите с Солнечной системой на минимальное расстояние от Солнца от 50 до 100 а.е. звезда с массой от одной до пяти солнечных масс на размеры и форму орбиты Юпитера влияет незначительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов Е.П. Теория движения искусственных спутников Земли. Москва: Наука, 1977, 360 с.
2. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. Москва: Наука, 1968, 800 с.
3. Мамедов А.Г. Осредненная параболическая ограниченная задачи трех тел // Астрон. журн., 1989, т. 66, вып. 2, с. 377-384.
4. Мамедов А.Г. О вековых возмущениях элементов в ограниченной параболической задаче трех тел // Астрон. журн., 1991, т. 68, вып. 6, с. 1323-1327.
5. Мамедли А.Г. Предельный случай двукратно-осредненной параболической ограниченной задачи трех тел // Астрон. вестн., 2007, т. 41, с. 186-189.
6. Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. Москва: Наука, 1968, 800 с.
7. Холшевников К.В., Мищук Ю.В. Влияние звездных сближений на планетные орбиты // Вестник ЛГУ, 1983, № 7, с. 72-81.

Azad Məmmədli

GÜNƏŞ SİSTEMİ İLƏ YAXINLAŞAN ULDUZUN YUPİTER ORBITİNİN ELEMENTLƏRİNƏ TƏSİRİ HAQQINDA

Passiv qravitasiyalı cismin məhdud üç cisim məsələsi çərçivəsində fəza hərəkəti tədqiq olunmuşdur. Qüvvə funksiyasını sıraya ayırmadan onun dəqiq ifadəsindən istifadə edilmişdir. Sarsıdıcı cismin (ulduzun) mərkəzi cisimlə (Günəşlə) yaxınlaşması halında passiv qravitasiyalı cismin – Yupiter planetinin orbitinə təsiri araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, Günəş sistemilə parabolik orbit üzrə 50 a.v.-dən 100 a.v.-dək minimal məsafədə yaxınlaşan, kütləsi bir Günəş kütləsindən beş Günəş kütləsinədək olan sınaq ulduzu Yupiterin orbitinin ölçüsünə və formasına az dərəcədə təsir edir. Alınmış nəticələr şəkillərlə və cədvəllərlə verilmişdir.

Açar sözlər: *göy mexikanası, məhdud üç cisim məsələsi, qüvvə funksiyası, Yupiter orbitinin elementləri.*

Azad Mammadli

ABOUT INFLUENCE OF A STAR APPROACHING THE SOLAR SYSTEM ON JUPITER'S ORBIT ELEMENTS

Spatial movement of a passively gravitating body in the limits of the three-body problem is investigated. The exact expression of the force function without expansion in series is used. The influence of the perturbing body (a star) as it approaches the central body (the Sun) on the orbits of a passively gravitating body – Jupiter planet. It is shown that a star approaching on a parabolic orbit the Solar system at the minimum distance from 50 AU up to 100 AU with the mass of one to five solar masses has little effect on the size and shape of the Jupiter's orbit. The results obtained are shown in the form of figures and tables.

Key words: *celestial mechanics, restricted three-body problem, force function, evolution of the Earth's orbit.*

(Представлено доктором физико-математических наук Сафаром Гасановым)

ƏLÖVSƏT DADAŞOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: dadal_1954@mail.ru

KOYPER-ECEVORT QURŞAĞI KOMETLƏRİNİN TƏDQIQI

Təqdim olunan işdə böyük yarımoxları Koyper-Ecevolt qurşağına çatan uzundövrü kometlər tədqiq olunur. Afeliləri (48; 180) a.v. intervalda yerləşən bütün kometlər Q parametrlərinin sıx konsentrasiya olduğu 5 müxtəlif qrupa ayrılaraq tədqiqatə cəlb olunur. Hər qrup üçün optimal müstəvi axtarılır. Tapılmış müstəvilərə nəzərən komet parametrləri hesablanır. Göstərilir ki, komet parametrlərinin bu müstəvilər üzərində yüksək konsentrasiya olunmasına kifayət qədər iri kütləli Koyper cisimləri səbəb ola bilər. Həmçinin alınmış nəticələr Günəş sisteminin 55, 110, 170 astronomik vahid məsafələrində bir neçə iri kütləli Koyper cisminin hərəkət etdiyini söyləməyə imkan verir.

Açar sözlər: *Koyper-Ecevolt qurşağı, kometlər, optimal müstəvi, Koyper cisimləri.*

Kometlərin afeli məsafələrinin paylanması böyük planetlərin orta məsafələrində aşkar maksimumla xarakterizə olunur. Bu əlamətə görə, qısdövrü kometlər uyğun planetin adını daşıyan ailələrə bölünürlər. Yupiter, Saturn və Uranın komet ailələri [2]-də geniş tədqiq edilmişdir və göstərilmişdir ki, müxtəlif ailələri xarakterizə edən qanunauyğunluqlar arasında heç bir əlaqə yoxdur.

XIX yüzillikdən məlumdur ki, orbit afeliləri Günəş sisteminin kənarlarında yerləşən kometlərin afeli məsafələrinin (Q) dar heliosentrik intervallarda konsentrasiya olunması müşahidə olunur. Buradan da belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, böyük planetlərin komet ailələri ilə yanaşı, Koyper-Ecevolt qurşağı komet ailələri də mövcud olmalıdır. Bu məsələ barədə [7] monoqrafiyasında ətraflı məlumat verilir. Bundan başqa, Drobişevskinin [3] və Radziyevskinin [4] bu sahədəki işləri də təqdirə layiqdir. Sonuncu müəllif ayrı-ayrı komet qruplaşmalarının əmələ gəlməsində hipotetik planet cisimlərinin rolu olmasına dair xeyli dəlillər də gətirmişdir.

Bu işdə aşağıdakı məsələləri aydınlaşdırmağa çalışacağıq: Q parametri üzrə ayrı-ayrı komet qruplaşmalarının statistik dəyəri necədir? Əgər bu dəyər yüksəkdirsə, Koyper-Ecevolt qurşağı planet cisimləri haqda fikir söyləməyə imkan verirmi; ehtimal olunan komet ailələri uzundövrü komet sisteminin ümumi qanunauyğunluqlarına tabedir-mi; bu ailələrin bir tərəfdən öz aralarında, digər tərəfdən bunlarla məlum planetlərin komet sistemləri arasında hər hansı bir uyğunluq varmı? Bütün bu suallara cavab vermək üçün, Marsden [5] kataloqundan 48 a.v. $< Q < 193$ a.v. şərtini ödəyən bütün kometləri seçib, tədqiqatə cəlb etdik. Məhz heliosentrik məsafələrin bu intervalında Q parametri üzrə komet qruplaşmaları müşahidə olunmaqdadır.

Apardığımız ilkin analizlər aşağıdakı intervallar üzrə 5 komet qrupunu ayırmağa imkan verir:

I qrup	48 a.v. $< Q < 56$ a.v.
II qrup	73 a.v. $< Q < 89$ a.v.
III qrup	99 a.v. $< Q < 117$ a.v.

IV qrup $123 \text{ a.v.} < Q < 140 \text{ a.v.}$

V qrup $160 \text{ a.v.} < Q < 180 \text{ a.v.}$

Bu zaman Kreyts qrupu kometləri eyni bir iri komet maddəsinin fraqmentləri olduqlarına baxmayaraq, afeli məsafələri fərqli olduğu üçün tədqiqata daxil edilmədi. $N(Q)$ paylanması mütəzəm olması şərti daxilində, göstərilən intervallarda Bernullinin sınaqlar sxemindən istifadə edərək perihelilərin konsentrasiyasının təsadüfilik ehtimalını hesabladıq. Apardığımız statistikadan aşkar oldu ki, uzunluğu 24 a.v. (48 a.v.-dən 73a.v.-dək) olan bu intervalda 9 məlum kometin orbit afelisi yerləşir. Bunlardan 8-nin təsadüfən 9 a.v. uzunluqlu intervalda yerləşmə ehtimalı 0.004-ə bərabərdir.

Analoji olaraq, digər komet qrupları üçün də belə qiymətləndirmə aparılmışdır. Bunların analizi göstərdi ki, 4 qrupun yaranmasının təsadüfilik ehtimalı çox kiçikdir. Beşinci qrup üçün bu ehtimal hiss ediləcək dərəcədədir.

Beləliklə, Q parametrinin paylanmasına əsaslanaraq, beş Koyper-Ecevolt zonası komet qrupunun və ya ailəsinin mövcud olduğunu söyləməliyik. Lakin, bu hələ beş “əcdad-planetin” mövcud olduğunu söyləməyə əsas vermir. Əgər, hər hansı hipotetik planet tərəfindən görünmə oblastına kiçik Q parametrli kometlər göndərilirsə, onda bu kometlərin orbit afeliləri planetin orbit müstəvisinə nəzərən kiçik meyl bucağına malik olmalıdırlar. Buna görə də, bu işin növbəti mərhələsi komet perihelilərinin minimal dispersiyaya malik olduğu optimal müstəvi axtarılmasından ibarətdir. Xatırladaq ki, optimal müstəvi dedikdə, düzbucaqlı heliosentrik ekliptik koordinat sistemində $el\ Ax + By + Cz = 0$ şəklində müstəvi nəzərdə tutulur ki, komet perihelilərinin bu müstəvidən dispersiyaları ən kiçik olsun.

Göy sferi üzərində vəziyyəti i_p (ekliptikaya meyl bucağı) və Ω_p (doğan düyününün uzunluğu) parametrləri ilə təyin olunan müstəvi tapıldıqdan sonra, statistik analiz yolu ilə komet afelilərinin bu müstəvidən meyl dərəcələrini təyin etmək lazımdır. B' (komet afelilərinin müstəvidən meyli) parametrlərinin toplusu üzrə afeli nöqtələrinin tapılmış müstəvi ətrafında konsentrasiyasının səviyyəsini təyin edəcəyik. Bu zaman, komet perihelilərinin

$$i_p = 94^\circ; \Omega_p = 91^\circ \quad (1)$$

parametrləri ilə təyin olunan müstəvi ətrafında yüksək konsentrasiyaya malik olduqlarını [1] nəzərə almaq lazımdır. Beləliklə, hər hansı komet qrupu üçün tapılmış müstəvi, bu müstəvi ilə üst-üstə düşürsə, və ya mümkün statistik xətlər səviyyəsində fərqlənirsə, onda ümumiyyətlə hesab edəcəyik ki, baxılan komet qrupu uzundövrü kometlərin ümumi toplusundan fərqlənmir. Əgər, bu müstəvilər arasındakı bucaq böyük olarsa, onda təbii olaraq bunun şərhini vermək lazımdır.

Aparılan analizlərin gedişində qarşıya çıxan bir maneəni də qeyd etmək lazımdır. Bu onunla bağlıdır ki, kometin, və ya kometlərin hər hansı qrupdan çıxarılması B' parametrinin dispersiyasının əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb olur.

Fərz edək ki, məsafə şkalasının hər hansı parçasında Q parametrinin qiymətlərinin müəyyən sıxlığı qeydə alınır. Bizim mənada ailə adlandırdığımız belə qrupda, orbitlərinin diffuziyası nəticəsində yad kometlərin də olduğunu istisna etmək olmaz. Belə obyektlər B' parametrinin dispersiyasına səbəb ola bilər. Buna görə, analiz zamanı onları aşkar etmək və prosesindən kənar etmək lazımdır. Bunun üçün, komet perihelilərinin uyğun müstəviyə nəzərən qalıq dispersiyalarını (S_q) tapıb, meyli $3S_q / \sqrt{n}$ -dən (n nöqtələrin sayıdır) böyük olanları kənar etmək lazımdır. Başqa sözlə, burada riyazi statistika-dan məlum olan “üç siqma” qaydası tətbiq olunur. Bundan sonra proses yenidən davam etdirilir və tapılmış yeni müstəviyə əsasən B' -lər hesablanır. Son olaraq deyək ki, alın-

miş nəticələrin ehtimalını qiymətləndirərkən qrupdan çıxarılmış kometlərin dinamik xüsusiyyətləri mütləq nəzərə alınmalıdır.

Birinci qrup, ehtimalın ehtibarlı qiymətləri ilə 8 kometdən və mübahisəli 165 illik dolanma dövrü olan C/1675H11 kometindən ibarətdir. Qeyd edək ki, bu kometin baxılan ailəyə daxil edilib-edilməməsi son nəticəyə az təsir edir. Baxılan qrup üçün $-0.019x - 0.37y + 0.93z = 0$ (2) müstəvisi alınmışdır.

Bu qrup kometlərin B' parametrləri geniş diapazonda səpilmişdir. Buna görə də, bir neçə kometi bu qrupdan təcrid etməklə, prosesi təkrar etmək lazım gəlir. Alınmış yeni müstəvinin parametrləri

$$i_p = 29.3^\circ; \Omega_p = 289.7^\circ$$

kimidir. Bu müstəviyə nəzərən B' parametrlərinin qiymətləri $(-0.5^\circ; 4^\circ)$ kimi dar intervalda yerləşir. Müqayisə üçün, qeyd edək ki, Yupiterin komet ailəsi üçün bu interval təqribən 4 dəfə böyükdür. Komet afelilərinin belə yerləşməsinin təsadüfilik ehtimalı çox kiçik olub 10^{-5} tərtibindədir. Bu müstəvi ilə (1) müstəvisi arasındakı bucaq 60° -dən böyükdür. Nəticə olaraq, bu kometlərlə uzundövrü komet sistemi arasında əlaqə (təkamül və ya diffuziya nəticəsində Q parametrlərinin qısalması) praktik olaraq istisna edilir. Bundan başqa, təkamül yolu ilə kometlərin Q parametri üzrə konsentrasiyasını izah etmək çətinidir. Belə mexanizm indiyədək təklif olunmayıb.

Burada baxılan komet qrupları orbitlərinin tapılmış müstəvilərə nəzərən sferik astronomiyanın elementar çevirmələri nəticəsində alınmış bucaq elementləri məqalənin sonundakı uyğun cədvəllərdə verilir. Hesablama başlanğıcı olaraq, γ (yaz bərabərliyi) nöqtəsi deyil, tapılmış müstəvinin doğan düyün nöqtəsi götürülür. Burada bir vəziyyət diqqəti cəlb edir ki, birinci qrup kometlərin hamısının orbit afeliləri, ölçüsü 37° olan iki üzbuüz uzunluq intervalında yerləşirlər. Bu hal məlum böyük planetlərin periodik komet ailələri üçün də xarakterikdir [2]. Bundan başqa, L' , i' , B' kimi bucaq elementlərinin analizi göstərir ki, bu kometlərin bir və ya iki iri komet nüvəsinin bölünməsindən alınması mümkün deyil. Belə halda Q parametrlərindən başqa, digər dinamik parametrlər də yaxın olmalı idi. İki kometin (C/1005N5, C/2003W1) i' , B' parametrlərinin qiymətləri çox yaxındır, eyni zamanda digər parametrləri çox fərqlidir. 35P və C/1917F1 kometlərinin meyl bucaqları yaxındır, lakin apsid xətləri əks istiqamətlidir.

İndi isə Melliş kometinin bu qrupa daxil edilməməsi haqqında. Müəyyən edilmişdir ki, bir tərəfdən bu kometin afelisi uyğun uzunluqda Plutonun məsafəsinə yaxındır, digər tərəfdən kometin apsid xətti bu planetin hərəkət müstəvisindən 10° meyl edir. Əgər, bu meylin orbitin sarsıntısının nəticəsi olduğunu təsbit etmək mümkün olarsa, onda bu kometi Pluton ailəsinə aid etmək lazımdır. $B' = 52^\circ$ olduğu üçün Melliş kometinin tədqiq olunan komet ailəsinə aid edilməsi mümkün deyil. Əks halda bu (2) tənliyinin əmsallarının hesablanması böyük xətalara səbəb olardı.

Baxılan 4 kometin mütləq parlaqlığının orta qiyməti 6.84 ± 1.31^m uzundövrü kometlərdə olduğu kimidir. Bu fakt tədqiq olunan komet ailəsinin uzundövrü kometlərdən orbitlərinin diffuziyası nəticəsində əmələ gəlməsini təkzib edir. Belə halda verilmiş qrupun parlaqlığı uzundövrü kometlərin parlaqlığından kiçik olmalı idi.

Beləliklə, bu qrupun xarakterik xüsusiyyətləri, (2) müstəvisində, orta məsafəsi 55 a.v. olan, ulduz ölçüsü 18^m -dən kiçik olduğu ehtimal edilən hipotetik planetin mövcud olması barədə fikir söyləməyə imkan verir. Düyünləri Ağ yolda yerləşdiyi üçün, bu planetin ekliptika yaxınlığında müşahidə edilməsi qeyri-mümkün sayılır. Bəzi mühakimələrdən, bu planetin kütləsini yalnız keyfiyyətcə qiymətləndirmək olar. Məxsusi komet ailəsi olduğundan, böyük təsir sferasına malik olduğunu demək olar. Əgər, bu Yupiter və Saturnda olduğu kimidirsə, onda kütləsi 10^{-7} - $10^{-8} M_\odot$ tərtibində olmalıdır.

II qrup 73 a.v. $< Q < 89$ a.v. intervalında 22 komet yerləşir. Bunlar üçün tapılmış müstəvinin tənliyi $0.181x - 0.297y + 0.96z = 0$ ($S_q = 0.11$) və

$$i_p = 10.8^\circ; \Omega_p = 173.4^\circ$$

olur. Bu qrup kometlərinin B' parametrləri bu müstəviyə nəzərən ($-3.5^\circ; 5.6^\circ$) intervalında yerləşir. Bu qrup kometlərinin B' parametrlərinin bu müstəviyə nəzərən paylanmasına baxaq. Məlum olur ki, bu kometlərin afeliləri ($-11^\circ; 6^\circ$) enlik intervalında səpələnərək, çox da böyük olmayan dispersiyaya malik olurlar. Periheli enliklərinin bu intervalda paylanmasını nəzərə alsaq, ($-3.5^\circ < B' < 5.6^\circ$) hadisəsini təsadüfi hesab etmək olmaz. Buna görə də, sonuncu müstəvi ətrafında komet perihelilərinin hər hansı konsentrasiyasından bəhs etməyə kifayət qədər əsas vardır. Şütdən [6] fərqli olaraq, belə nəticəyə gəlmək olar ki, bu komet qrupu transpluton planet hipotezi çərçivəsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

III qrup 99 a.v. $< Q < 117$ a.v. intervalı üzrə aparılan analizlər bu qrupun daha maraqlı olduğunu göstərir. Qrupa daxil olan 22 komet üzərində aparılan analizlərdə, bunların 13-nü təcrid etmək lazım gəldi. Qalmış 9 kometdən 7-nin afelisi, $i_p = 30^\circ.5$; $\Omega_p = 5.95^\circ$ parametrlili müstəviyə nəzərən ($-2.2^\circ; -6.5^\circ$) intervalında yerləşir. Bu kometlər haqqında zəruri məlumatlar 2-ci cədvəldə verilir. Bütün 9 komet afelisinin ($-48^\circ; 62^\circ$) enlik intervalında az-çox müntəzəm paylandığını qəbul etsək, bu qrupdan olan 9 kometin belə dar ($-2.2^\circ; -6.5^\circ$) intervalında yerləşməsinin təsadüfilik ehtimalı çox kiçikdir və bütün mümkün xətlər çərçivəsindən kənara çıxır. Buna görə də, bu 9 kometin transpluton planet problemi üçün maraq doğuran vahid ailə əmələ gətirdiyini deməyə əsas vardır. Çox ehtimal ki, bu qrupun əmələ gəlməsində Günəşdən 100-110 a.v. məsafədə hərəkət edən naməlum hipotetik planetin müəyyən rolu vardır. Qrupu təşkil edən 9 kometdən 5-i düz hərəkət edir. Görünür bu, ehtimal olunan planetin düz hərəkəti ilə əlaqədardır. Başqa sözlə, $i = 149^\circ.5$; $\Omega = 161^\circ$ variantı az ehtimallıdır. Bu kometlərdən beşinin L' parametrlərinin qiymətləri, ümumi uzunluğu 102° olan $71^\circ-122^\circ$ və $242^\circ-293^\circ$ kimi qarşılıqlı əks intervallara düşür. Bu komet qrupu üçün hesablanmış müstəvi ilə (1) müstəvisi arasında böyük bucaq fərqi var. Buna görə də, onun uzundövrü komet sistemi ilə əlaqəsindən danışmaq çətindir.

IV qrup 123 a.v. $< Q < 140$ a.v. intervalında mövcud olduğu ehtimal edilən 7 kometdən ibarət qrup üçün B' parametrlərinin tapılmış $0.023x + 0.184y + z = 0$ ($S_q = 0.4$) optimal müstəvisinə nəzərən paylanmasının dispersiyası çox böyük oldu. Bu qrupun “üç siqma” prinsipi əsasında “təmizlənməsi” də müsbət nəticə vermədi. Buradan, bu qrupun hər hansı ailə əmələ gətirmə tələblərinə cavab vermədiyi nəticəsinə gəlirik.

V qrup 160 a.v. $< Q < 180$ a.v. intervalında yerləşən 6 komet üzərində apardığımız analizlərin nəticəsində parametrləri

$$i_p = 38^\circ.5; \Omega_p = 91.5^\circ$$

olan müstəvinə aldıq. Bu qrup kometlərin B' elementləri tapılmış müstəvinin 8° -lik ətrafında konsentrasiya olunaraq, Koyper-Ecevert planet cisimlərinin axtarılması məsələsinin həllində yeni arqument ola bilərlər.

Beləliklə, tədqiq olunan beş qrupdan üçü Q və B' parametrlərinin paylanmasına görə qoyulmuş tələblərə cavab verir. Bu işdə alınmış nəticələr böyük ehtimalla, Günəş sisteminin 55, 110, 170 astronomik vahid məsafələrində ən azı üç Koyper cisminin hərəkət etdiyini söyləməyə imkan verir. Eyni zamanda etiraf etməliyik ki, alınmış nəticələr hələlik məhdud sayda məlumatlar əsasında çıxarılmışdır. Uyğun Q parametrlili yeni kometlər tapıldıqca, bu tədqiqatı davam etdirmək vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Dadaşov Ə.S., Abbasov C.H. Uzundövrü kometlərin böyük yarımoxlarının paylanması haqqında // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, 2008, № 2, s. 257-260.
2. Гулиев А.С. Особенности кометных семейств больших планет. Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Киев, 1982, 15 с.
3. Дробышевский Э.М. Долгопериодические кометы и планеты за Нептуном // Астрономический циркуляр, 1977, № 942, с. 3-5.
4. Радзиевский В.В. Происхождение и динамика кометной системы // Кинематика и физика небесных тел, 1987, т. 3, № 1, с. 66-77.
5. Marsden B.G., Williams G.V. Catalogue of Cometary Orbits, 16th edition. SAO. Solar, Stellar & Planetary Science Division. Cambridge, 2005, 207 p.
6. Schute C.H. Two new families of comets // Pop. Astron., 1949, № 57, p. 76-78.
7. Уайт А. Планета Плутон. Москва: Мир, 1983, 125 с.

Аловсат Дадашов

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМЕТ ПОЯСА КОЙПЕРА-ЭДЖВОРТА

В настоящей работе исследуются долгопериодические кометы, большие полуоси которых достигают пояса Койпера-Эджворта. К исследованию привлечены все кометы с афелиями, размещающимися в интервале (48; 180) а.е., с плотно сконцентрированными параметрами Q, разделенные на 5 различных групп. Для каждой группы отыскивается оптимальная плоскость. По найденным плоскостям определяются основные параметры данных комет. Указывается, что причиной тесной концентрации основных параметров данных комет на этих плоскостях, могут быть достаточно массивные Койперовы тела. А также полученные результаты позволяют предполагать, что в Солнечной системе на расстояниях 55, 110 и 170 а.е. двигаются несколько Койперовых тел с большой массой.

Ключевые слова: пояс Койпера-Эджворта, кометы, оптимальная плоскость, Койперовы тела.

Alovsat Dadashov

STUDY OF COMETS IN THE KUIPER-EDGEWORTH BELT

Long-period comets with semimajor axes reaching the Kuiper-Edgeworth belt are studied in the present work. All comets with aphelions located in the interval (48, 180) AU, with densely concentrated parameters Q, are divided into 5 different groups. For each group is found an optimal plane. Based on the planes found, the main parameters of these comets are determined. It is specified that quite massive Kuiper bodies can be the reason for the close concentration of the main parameters of these comets on these planes. And also the obtained results allow assuming that in the solar system at distances of 55, 110 and 170 AU move several Kuiper bodies with large masses.

Key words: Kuiper-Edgeworth belt, comet, optimal plane, Kuiper bodies.

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

ÜLVÜ VƏLİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: veliyev_ulvu@mail.ru

GÜNƏŞ FƏALLIĞI ELEMENTLƏRİ: PROTUBERANSLAR

Protuberanslar Günəş fəallığının ən çox diqqəti cəlb edən ünsürlərindən olub, Günəş atmosferinin iri strukturlarından biridir və ətraf mühitdən yüksək sıxlığı və aşağı temperaturu ilə fərqlənir. Tam Günəş tutulması zamanı onları adi gözlə Ay diskinin kənarında parlaq çıxıntılar kimi müşahidə etmək olar. Tutulmadan qeyri vaxtlarda teleskoplar və Günəş spektroqrafları vasitəsi ilə müşahidə olunurlar.

Açar sözlər: *Günəş fəallığı, Günəş tacı, eruptiv protuberanslar, ləkə protuberansları, tornado protuberansları, tac protuberansları, sakit protuberanslar.*

Günəşin H_{α} xəttində çəkilmiş monoxromatik əksində Günəş diskinin kənarlarında parlaq qaz püskürmələri müşahidə olunur və bu püskürmələr protuberanslardır. Protuberanslar güclü şüalanma xətlərinə malikdir və bu səbəbdən protuberanslar buraxma zolağının eni 1 Å-dən kiçik olan H_{α} xəttində işləyən interferensiya-polyarizasiya süzgəcləri vasitəsi ilə asanlıqla müşahidə olunur. Günəş diskində proyeksiya olunan protuberanslar tutqun liflər şəklində görünür. Protuberansların əmələ gəlməsi və inkişafı ləkə qruplarının əmələ gəlməsi ilə bağlıdır. Günəş fəallığının ilk dövrlərində ləkələr əmələ gəldikdən az sonra onların ətrafında yaşama müddəti az olan və sürətlə dəyişən protuberanslar yaranır. Günəş fəallığının sonrakı dövrlərində uzun müddət yaşayan (hətta aylarla) stabil protuberanslar əmələ gəlir. Maddələrin Günəş tacından atılması nəticəsində partlayış xarakterli protuberanslar da müşahidə olunur. Protuberanslarda temperatur 20000 K yəni qonşu tac temperaturundan 100 dəfə az, sıxlıq isə qonşu tac maddəsi sıxlığından 100-1000 dəfə çoxdur [1].

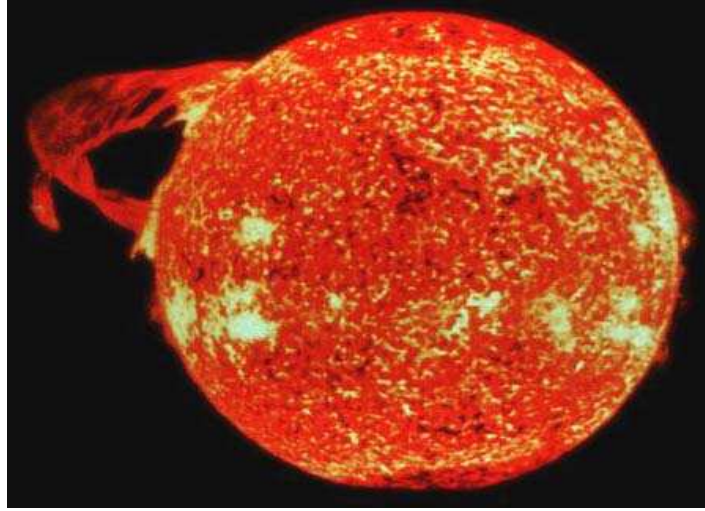
Protuberanslar Günəş atmosferinin ən iri strukturlarıdır. Protuberansların müşahidələrindən görünür ki, onların əksəriyyətinin uzunluğu 100000 km, eni isə 7000-10000 km ətrafındadır. Bəzən protuberanslar Günəş diskindən 500000-1000000 km hündürlüyə qalxa bilir və tacın qızmasında protuberansların mühüm rolu vardır.

Şəkil 1-də Skaylab orbital stansiyası tərəfindən çəkilmiş protuberans əks olunmuşdur. Protuberansın Günəş səthindən hündürlüyü 600000 km-ə yaxındır.

Protuberanslardakı maddə ətraf mühitə nisbətən daha sıx və soyuq olduğundan onların da şüalanma spektri xromosferdəki kimidir. Müxtəlif formalı və ölçülü protuberansların müşahidə olunmasına baxmayaraq, onlar əsasən Günəş səthinə perpendikulyar istiqamətdə olan uzun müstəvi səthə bənzəyir. Məhz bu səbəbdən protuberansların Günəş səthinə proyeksiyası lifə bənzər elementlər kimi müşahidə olunur. Protuberanslarda maddənin çox intensiv hərəkəti də müşahidə olunur. Bu hərəkətin sürəti 10000 km/san, bəzən 100 km/san-yə bərabər olur.

Protuberansların bir çox növü vardır. Bu növlərin bir neçəsini nəzərdən keçirsək görürük ki, Günəşdə baş verən partlayışlar protuberansların dəyişməsinə təsir edir [2].

Protuberansların Fəal, Eruptiv, Ləkə, Tornado, Sakit, Tac növlərini nəzərdən keçirək.



Şəkil 1.

Fəal protuberanslar protuberansların ən çox yayılmış tipidir. Günəş ləkələri zonalarında müşahidə olunur və bütün helioqrafik enliklərdə rast gəlinir. Fəal protuberanslar iki alt sinfinə nəzər yetirək: birinci alt sinfə aid olan protuberanslarda protuberans maddəsinin ayrılması onun aşağı hissələrinə nisbətən zirvəsində daha çox baş verir, ikinci alt sinfdə isə iki və ya bir neçə protuberans bir biri ilə qollarla bağlanır. Bu qollarla maddə bir protuberansdan digərinə axır və bu yolla maddələr mübadiləsi baş verir. Bu qolların uzunluğu 100000 km, eni 500-1000 km intervalında olur.

Eruptiv protuberanslar. Bu protuberanslar xromosferdən şaquli istiqamətdə qalxır və kifayət qədər yuxarı hündürlükdə dağılır. Eruptiv protuberanslar iki sinfə ayrılır. Birinci sinfə daxil olan protuberanslarda maddə bulud şəklində yuxarı hərəkət edir və müəyyən hündürlükdə özündən xromosferə doğru iki qol buraxır. İkinci tip protuberanslar qövs şəklində olur. Qövsün zirvəsi yuxarı qalxır, genişlənir və qövsün hər iki qolu ilə maddə xromosferə doğru axır. Eruptiv protuberanslar 100000-500000 km-ə, bəzən daha çox hündürlüyə qalxır. Eruptiv protuberansların yaşama müddəti bir neçə dəqiqə, bəzən də 10-15 saat olur.

Ləkə protuberansları. Ləkə qruplarının ilkin və ya son mərhələsində əmələ gəlirlər. Bəzən ləkələrin üzərində də yarana bilirlər. Bu protuberanslarda ətraf xromosfer və tacdan ləkə bölgələrinə doğru maddə axını baş verir. Bəzi hallarda maddə ləkədən xromosferə doğru axır. Günəş ləkələrində protuberanslara çox az rast gəlinir. Bu protuberanslar xromosfer və tacın fəallıq göstəricisidir.

Tornado protuberanslar. Bu protuberanslar spiral şəkilli olaraq burulmuş kəndiri xatırladır. Onların əksəriyyətinin diametri 5000-10000 km, hündürlüyü isə 25000-100000 km tərtibindədir. Spektroskopik müşahidələr vasitəsi ilə onların Günəşin hər iki yarımkürəsində saat əqrəbi istiqamətində fırlanması təsdiq olunmuşdur.

Sakit protuberanslar. Zəif fəallıq göstərən və formasına görə çox yavaş dəyişən protuberanslardır. Onlarda maddə axını qolları müşahidə olunmur. Onların daxilində sürəti 5-10 km/san olan turbulent hərəkətlər mövcuddur. Sakit protuberansların yaşama müddəti digər protuberansların yaşama müddətindən çox olur və aylarla ölçülür. Sakit protuberansların diskdə müşahidə olunan liflərinin qalınlığı 800 km, hündürlüyü 500000 km, uzunluğu isə 200000 km olur. Temperaturu 10^6 K olan tacda temperaturu

10^4 K olan protuberansı uzun müddət müəyyən hündürlükdə saxlayan qüvvə aydınlaşdırılmamışdır. Protuberansın sıxlığı tacın sıxlığından 100 dəfə böyük olduğundan hidrostatik tarazlıq mümkün deyil. Protuberansı yüksək temperaturlu tacın içərisində qızmaqdan qoruyan mexanizmin maqnit sahəsi olduğu güman edilir.

Tac protuberansları tac fəzasında 150000 km hündürlükdə əmələ gələn azca əyilmiş uzun borular şəklində müşahidə olunurlar. Onların sürəti 100-250 km/san ətrafında olur. Tac protuberansları çox zaman digər protuberanslarla əlaqədə olur. Menzel və Evans tərəfindən Kleymaks Rəsədxanalarında alınmış kinofilmlər əsasında protuberansların yeni təsnifatı verilmişdir. Bu təsnifata görə tac protuberanslar iki sinfə ayrılır. Birinci sinfə aid olan protuberanslarda maddə əsasən yuxarıdan aşağı axır. İkinci sinfə daxil olan protuberanslarda isə maddə tərsinə – aşağıdan yuxarı axır. Bəzən fəal ləkə qrupları üzərində bir neçə plazma axıdan borunun qövs və ilgək şəkilində birləşməsi müşahidə olunur. Belə protuberanslar **ilgəkvartac protuberansları** adlanır. Bəzi hallarda ləkə qrupu üzərində parlaq ləkələr birləşərək bütöv bulud əmələ gətirir və buludlardan ləkəyə doğru strimerlər axır ki, bunlara da tac buludları deyilir [3].

Günəş protuberansları ilə bağlı olan müxtəlif hadisələrin nəzəri əsasları bu günə qədər tam şəkildə işlənilməmişdir. Protuberanslarla bağlı hadisələrin ağırlıq, elektrik və maqnit qüvvələrinin qarşılıqlı təsiri altında baş verdiyi ehtimal olunur. Protuberansların kimyəvi tərkibi əmələ gəldikləri zonanın kimyəvi tərkibinə uyğundur. Lakin sakit protuberansların spektrində Hidrogen və bir qat ionlaşmış Kalsium xətti, Günəş ləkələri ilə bağlı olan protuberanslarda müxtəlif metal xətləri seçilir. Bu xətlərin eni, intensivliyi və başqa xüsusiyyətləri göstərir ki, protuberanslar üçün hissəciklərin $(1-5) \cdot 10^{10} \text{ sm}^{-3}$ konsentrasiyasında temperaturun 6000-8000 K olması xarakterikdir [4]. Protuberansların uzun müddət yaşamasının səbəbi maqnit sahələri ola bilər. Protuberanslarda gərginliyi bir neçə min ersted olan maqnit sahələrin mövcudluğu spektroskopik müşahidələrlə müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Astronomiya. Bakı: Maarif, 1997, 466 s.
2. Прист Э.Р. Солнечная магнитогидродинамика. Москва: Мир, 1985, 589 с.
3. Q uluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 232 s.
4. https://az.wikipedia.org/wiki/Günəş_sistemi.

Ульви Валиев

ЭЛЕМЕНТЫ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ: ПРОТУБЕРАНЦЫ

Протуберанцы – это крупные образования в атмосфере Солнца, отличающиеся от окружающего их вещества повышенной плотностью и пониженной температурой; наиболее заметный тип проявления активности в солнечной короне. В моменты полной фазы солнечного затмения они могут наблюдаться невооруженным глазом в виде ярких выступов у края диска Луны. Вне затмения наблюдаются при помощи телескопов и солнечных спектрографов.

Ключевые слова: солнечная активность, солнечная корона, эруптивные протуберанцы, протуберанцы пятен, протуберанец-торнадо, корональные протуберанцы, спокойные протуберанцы.

Ulvi Valiyev

ELEMENTS OF SOLAR ACTIVITY: PROMINENCES

Prominences are large formations in the atmosphere of the Sun, differing from the surrounding matter by increased density and lowered temperature; it is the most noticeable type of activity in the solar corona. At moments of solar eclipse full phase they can be observed with naked eye in the form of bright protrusions at the edge of the Moon disk. Without eclipses are observed with the help of telescopes and solar spectrographs.

Key words: *solar activity, solar corona, eruptive prominences, solar spot prominences, tornado prominence, coronal prominences, quiescent prominences.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

RUSLAN MƏMMƏDOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ruslan1213@box.az

GÜNƏŞ KÜLƏYİNİN YERİN MAQNİTOSFERİ İLƏ QARŞILIQLI TƏSİRİ

Məqalədə Günəş küləyi ilə Yer in maqnitosferası arasındakı qarşılıqlı təsirin mexanizmi şərh edilir. Göstərilir ki, Günəş küləyinin Yer in maqnit sahəsinə maqnitohidrodinamik təsiri nəticəsində maqnitosferdə quyruq əmələ gəlir. Qeyd edilir ki, maqnitosferin forması Günəş küləyi ilə Yer in maqnit sahəsinin qarşılıqlı təsiri ilə təyin olunur.

Açar sözlər: *Günəş küləyi, plazma, maqnit sahəsi, maqnitosfer, Günəş tacı.*

Məlum olduğu kimi, Yer maqnit sahəsinə malikdir. Ona görə Yer in ətrafında bir maqnit sferi yaranır ki, Günəşdən gələn yüklü zərrəciklər (elektronlar, protonlar) bu sferə çatan kimi maqnit sahəsinin təsiri ilə düz xətlə yolundan döndür və Yer atmosferinə daxil ola bilmirlər. Daha doğrusu Günəşdən gələn yüklü hissəciklər (Günəş küləyi) Yer in maqnit sahəsi ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Günəş küləyi Yer in geomaqnit sahəsinə çatdıqda keçiriciliyi yüksək olan plazmada induksiya cərəyanı yaranır. Bu induksiya cərəyanının yaratdığı maqnit sahəsi Yer in geomaqnit sahəsinin üzərinə düşür və onu güclü həyəcanlandırır. Bu induksiyalanmış maqnit sahəsi yüklü zərrəciklər seli içərisində maqnit sahəsinə məhv edir, sel qarşısındakı cəbhədə isə Yer in maqnit sahəsinə gücləndirir. Nəticədə Yer in maqnit sahəsi maqnitosfer adlanan bir fəza əmələ gətirir. Yer in maqnitosferi onun ən kənar mühafizə qatıdır. O, özündə Günəş küləyi ilə deformasiyaya uğramış xüsusi geomaqnit sahəsinə əks etdirir və Günəş maqnit sahəsinə yaradan Günəş küləyinin plazması üçün maneə kimi çıxış edir. Buna görə də Günəş küləyi Yer i əhatə edir və onun çevrəsində geomaqnit sahəsinə formalaşdıran xüsusi bir örtük yaradır. Günəşə istiqamətlənmiş tərəfdə bu örtüyün sərhədləri (maqnitopauzalar) Yerə doğru 10 dərəcə meyl bucağı altında uzanırlar (müəyyən orta qiymət) [2]. Günəş küləyinin dinamik təzyiqi artdıqda, sərhəd Yerə yaxınlaşır, əks halda isə uzaqlaşır. Sərhədin özü müəyyən struktura malikdir bilavasitə onun qarşısında olan Günəş küləyində hər zaman qazodinamik partlayış mövcud olur. Bu partlayış səsdən sürətli təyyarənin atmosferdə hərəkəti zamanı yaranan dalğasını xatırladır. Yer in işıqlanmayan tərəfindən, maqnitosferi əhatə edən Günəş küləyi axınının təsiri altında o, kometanın quyruğu kimi irəliyə doğru qabarmışdır. O, Ayın orbitindən daha uzağa-təxminən milyonlarla kilometr məsafədə genişlənmişdir. Maqnitosferin strukturu mürəkkəbdir, onun bütün sahələri rəngarəng plazma proseslərinin arenası kimi çıxış edir, bu proseslər arasında hissəciklərin sürətlənməsinin müxtəlif mexanizmləri böyük rol oynayır. Yüksək enerjili hissəciklərlə dolmuş “tələ sahələr” mövcuddur ki, bu sahələr radiasiya qurşaqları adlanır. Bundan başqa, maqnitosfer çoxsaylı müxtəlif tərəddüdlərin, o cümlədən radiodalğaların reaksiyasına meyilli bir sistem kimi də çıxış edir. Maqnitosferə kosmosdan baxıldıqda, o, alçaq tezliklərdə radioşüalanmaların güclü şəkildə dəyişən mənbəyi kimi görünür. Bu radioşüa-

lanmaların müəyyən hissəsi Yerin səthinə də sızıb çıxır. Bu təbii maqnitosfer radiostansiyaların generasiyası rejimləri Günəş aktivliyindən asılıdır [1].

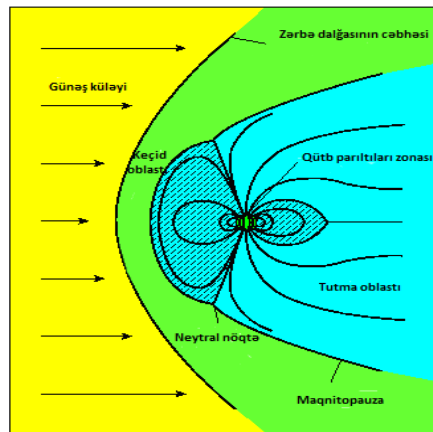
Maqnitosferin forması bir tərəfdən Günəş küləyinin dinamik təzyiqinin balansı və plazma axınlarının zərbələri, digər tərəfdən isə Yerin maqnit sahəsinin təsiri ilə müəyyən olunur. Maqnitosferin sərhədində (maqnitopauzada) maqnit sahəsinin kəmiyyəti təxminən $\approx 10^3$ Ts-dir (müqayisə üçün: Yerin səthində, ekvator da maqnit sahəsi $\approx 0,3$ Ts, qütblərdə isə $\approx 0,6-0,7$ Ts). Gündüz tərəfdən maqnitopauza Yerin 10-dan 13 radiusuna qədər məsafədən keçir (Yerin radiusu ≈ 6400 km), qaranlıq tərəfdən geomaqnit sahəsinin qüvvə xətləri Günəşdən əks tərəfə qabarmışlar və uzunluğu $10^3 R$, diametri isə 20-40 R olan geomaqnit quyruq formalaşdırırlar. Zərbə dalğası ilə maqnitopauza arasında keçid sahəsi yerləşir. Bu sahə turbulent qaynar plazma ilə dolmuş maqnit təbəqəsindən ibarətdir. Maqnitopauzanın ön hissəsindəki maqnit qüvvə xətləri ilə maqnit quyruğuna uzanmış qüvvə xətləri arasında qütb çıxıntıları yerləşir, bu plazma qütb şapkasının sərhədyanı zonalarında maqnitosferə və ionosferə nüfuz edə bilər. Bəzən bu sahə uzunluq üzrə irəli çıxır və özünəməxsus “yarıq” formalaşdırır. Yerə yaxın məsafədə, Yerin 4-5 radiusu məsafəsində plazmosfer yerləşir, bu sahədəki yüklü zərrəciklərin sıxlığı 10^2-10^4 sm^{-3} , oradakı temperatur isə bir neçə min kelvindir. Bu, nisbətən soyuq plazma geomaqnit sahəsində dondurulmuşdur və Yerlə birlikdə tam şəkildə fırlanır. Plazmosferin xarici sərhədində (plazmopauzada) plazmanın sıxlığı 0,1-1,0 zərrəcik/ sm^3 qədər kəskin aşağı düşür. Günəş küləyinin plazması ilə birlikdə planetlərarası məkana maqnit sahələri də daxil olur və bu sahələr Günəş küləyinin strukturunu müəyyən edir. Maqnit sahələri mürəkkəb çoxpilləli proses nəticəsində geomaqnit sahəsi ilə qarşılıqlı təsirə girərək Yerin ekologiyasına təsir göstərir və bu zaman Günəş küləyinin sürəti və sıxlığının variasiyası mühüm rol oynayır. Maqnit sahəsi vektorunun tərkibini təhlil edərək Günəş küləyinin hər bir “şiddətini” Yerdə qeydə almaq olar. Təyin olunmuşdur ki, planetlərarası maqnit sahəsinin dəyişməsi maqnitosferdəki kosmik iqlimdə də müvafiq dəyişikliklərə səbəb olur. Bu sahənin şaquli tərkib hissəsinin rolu (Yer orbitinin səthinə - ekliptikaya nisbətə) xüsusilə böyükdür [7, 9]. Bu tərkib hissə cənuba istiqamətləndikdə labüd olaraq maqnitosfer qasırğaları yaranır. Onunla bağlıdır ki, geomaqnit sahəsinin qüvvə xətləri maqnitosferin gündüz tərəfində bu vaxt şimala istiqamətlənmişlər və planetlərarası maqnit sahəsinin istiqamətinə əksdirlər. Plazmada maqnit sahəsinin əks istiqamətli qüvvə xətlərinin yaxınlaşması maqnitohidrodinamik dayanıqsızlığına gətirib çıxarır. Günəş küləyinin Yerin maqnit sahəsi ilə maqnitohidrodinamik qarşılıqlı təsiri nəticəsində Yerin Günəş tərəfində maqnit qüvvə xətlərinin bir qismi əks tərəfə doğru üfürülür və maqnitosferin quyruğu əmələ gəlir. Beləliklə maqnitosferin forması Günəş küləyi ilə Yerin maqnit sahəsinin qarşılıqlı təsiri ilə təyin olunur. Ən güclü maqnit qasırğaları Yerə kifayət qədər güclü xromosfer partlayışı inkişaf etdikdə planetlərarası məkana atılmış plazma buludunun gəlməsi ilə bağlıdır. Bu zaman inkişaf edən hadisələr kompleksi “maqnit qasırğası” adlanır, çünki yer ölçmələrində o, ilk dəfə geomaqnit sahəsinin gərginliklərinin xaosvari variasiyası üzrə aşkar olunmuşdur. Bu zaman kompasdan istifadə etmək mümkün deyildi. Maqnitosferdə və ionosferdə daimi olaraq elektrik cərəyanları axır. Ekvator üzərində təxminən 4 yer radiusu məsafədə qərb istiqamətində halqavari cərəyan axır. Qütb sahələrində elektrik axınları dövrləri mövcuddur. Yer partlayış buludunun içərisində olarkən dövrələnmə rejimi dəyişir. Cərəyan bütün cərəyan sistemlərində artır, bu cərəyanların maqnit sahəsi də güclənir. Nəticədə maqnit stansiyalarında qeydə alınan məcmu maqnit sahəsi (statik geomaqnit sahəsi üstəgəl cərəyanların dəyişən maqnit sahəsi) nəzərə cərpacaq dərəcədə dəyişir. Qasırğanın əsas fazası zamanı Yerin orta və aşağı enliklərində geomaqnit sahəsinin üfüqi komponentinin gərginliyi on və yüzlərlə na-

noteslaya qədər azala bilər. Bu geomaqnit variasiyaları fonunda möhtəşəm hadisələr baş verir. Məsələn 67°-dən yuxarı coğrafi uzunluqlarda təbiətin ən gözəl hadisələrindən biri olan qütb parıltısı yaranır. Təxminən 100 km hündürlükdə baş verən işıqlanma maqnitoferdə yerin səthinə “atılan” sürətli hissəciklər tərəfindən yaranır. Qütb parıltısı güclü “gurultu” ilə müşayiət olunur. Biz səsi eşitmirik, lakin o, orqanizmə nəzərəcarpa-
caq dərəcədə təsir göstərə bilər. Kifayət qədər gücə malik olan hər bir maqnit qasırğası həm də akustik spektrdə eşidilməyən diapazonda yayılan – infrasəs qasırğasıdır, bu qasırğa yarım kürə miqyasında yayılır və bir çox saat ərzində bütün canlılara təsir göstərir. Bu zaman elektromaqnit sahələrdəki qasırğa daha böyük miqyaslara çatır. Bir sıra aşağı və çox aşağı tezliklərdə maqnit tərkib hissəsinin tərəddüd amplitudası bir neçə yüz dəfə arta bilər. Maqnit qasırğaları zamanı atmosfer təzyiqinin tərəddüdləri artır, atmosferin elektrik sahəsinin gərginliyi dəyişir. Maqnit qasırğaları bir çox göstəricilərinə görə bir - birlərindən fərqlənirlər. Qasırğaların iki tipi fərqləndirilir:

1) Partlayışlı maqnit qasırğaları (partlayışdan sonra təxminən iki sutka ərzində davam edir), onlar “gözlənilməz başlanğıcla”, maqnit sahəsinin üfüqi gərginliyinin sıçrayışlı dəyişməsi ilə xarakterizə olunur.

2) Tədrici başlanğıclı qasırğalar (birincilərdən fərqli olaraq, onlar “tədrici başlanğıcla” malikdir) Yerin yüksək sürətli Günəş küləyinin axınına düşməsi zamanı yaranır və belə axınlar nisbətən uzun müddət, bir neçə Günəş dövrü müddətinə qala bilərlər. Buna görə də tədrici başlanğıclı qasırğalar tez-tez 27 sutkalıq təkrarlanma dövrünə malik olan ardıcılıqla baş verirlər. Günəş həlqəsində axının başlanğıcının vəziyyəti tacın optik müşahidələri vasitəsilə aşkar edilə bilər: bu yerdə adətən istilik və sıxlığın azalması sahəsi – “tac dəliyi” yerləşir [5].

Maqnit qasırğası geomaqnit sahəsinin N – komponentinin güclü azalmasıdır, bu bəzən Yerin orta və aşağı enliklərində baş verir. Maqnit qasırğaları əsas faza və bərpa fazasına malik olurlar. Sahənin azalması bəzən qasırğa başlamasa da müşahidə oluna, həmçinin qasırğa müxtəlif qeyri-müntəzəm formalarda davam edə bilər. Maqnitoferdə qasırğası zamanı Yerin maqnitoferasında baş verən proseslərin məcmusudur. Bu zaman maqnitoferin sərhədi gündüz tərəfdən sıxlıq, maqnitoferin strukturu deformasiyaya uğrayır, daxili maqnitoferdə enerjiyə malik hissəciklərin dairəvi cərəyanı formalaşır. Maqnit qasırğaları kütlələrin tacvarı tullantıları və Günəş partlayışları ilə bağlıdır. Geomaqnit qasırğaları, Günəş dövründən sonra aktiv Günəş sahələrinin geri qayıtması səbəbindən, 27-günlük təkrarlanma dövrünə malikdirlər. Maqnit qasırğaları aşkar ifadə olunmuş 11-illik dövrə malikdirlər (şəkil 1-də Yerin maqnitoferi göstərilmişdir).



Şəkil 1. Yerin maqnitoferi.

Maqnitosferin həndəsəsi: Maqnitopauza maqnitosfera səthini ekranlayır (qarşısını kəsir) və ona yüklü zərrəciklərin daxil olmasını çətinləşdirir. Plazmosferin sərhəddi Yer-in radiasiya qurşaqları ilə qapanır. Maqnitosferanın quyruğu plazma qatından və onun mərkəzində yerləşən nazik neytral təbəqədən ibarətdir.

Geomaqnit quyruq maqnit sahəsi əks istiqamətli olan qüvvə xətlərinin iki dəstə-sindən yaranmışdır. Neytral qatın hər iki tərəfindən maqnit sahəsi öz istiqamətini əks istiqamətə dəyişir. Geomaqnit quyruğunun hissələri arasında plazma qatı (qalınlığı 0,5-4 R) yerləşir. Bu qat qaynar plazmanın aşırı konsentrasiyasına və çox zəif maqnit sahəsinə malikdir. Plazma qatı ionosfer plazmasının yüklü zərrəciklərini sürətləndirən dalğa enerjilərinin dissipasiyası hesabına yüksək temperatura qədər qızmış Günəş küləyinin plazmasından yaranmışdır. Qatın qalınlığı geomaqnit aktivliyinin fazası və səviyyəsindən asılı olaraq 0,5-3 R olur. Yüklü zərrəciklərinin ionosferə səpilməsi (100 km-dən yüksək hündürlüklərdə) qütb parıltısına səbəb olur. Neytral cərəyan qatında (plazma qatının daxilində) quyruq hissələrində maqnit sahəsinin istiqamətinin qəflətən dəyişməsinə səbəb olan cərəyan axır. Bu cərəyan “səhər” tərəfdən “axşam” tərəfə doğru, yəni quyruğu eninə kəsərək istiqamətlənir. Günəş küləyi ilə qarşılıqlı təsir nəticəsində maqnitosferdə “səhərdən” “axşama” istiqamətlənən irimiqyaslı elektrik sahəsi formalaşır. Bu sahə maqnitosfera plazmasının plazma mantiyasından zərrəciyə, zərrəcikdən isə Yerə doğru istiqamətdə konveksiyasına səbəb olur. Bu elektrik cərəyanının və quyruğun maqnit sahəsinin təsiri altında plazma mantiyasından plazma qatına və plazma qatından Yerə doğru dreyf edir. Plazmanın Yeri köndələninə kəsərək belə hərəkəti (dreyfi) irimiqyaslı maqnitosfer konveksiyası adlanır.

Güclü günəş partlayışları ilə bağlı olan kütlənin tacvarı tullantısı 1000 km/san sürəti ilə hərəkət edir və təxminən 1-2 sutkadan sonra Yerə gəlib çatır. Gündüz tərəfində onlarla yer radiusu məsafəsində geomaqnit sahəsi Günəş plazmasının bu axınının qarşısını alır [6].

İonosfer – günəşin qısdalğalı şüaları və kosmik şüalarla ionlaşan Yer atmosferinin ən yuxarı hissəsidir. O, maqnitosferanın xarici sərhədinə (maqnitopauzaya) qədər uzanır. Bu, bizim planetin atmosferinin mühüm hissəsidir və planeti ionlaşdırıcı kosmik radiasiyadan müdafiə edir. O, temperaturuna, ionlaşma dərəcələrinə və ion tərkiblərinə görə bir-birindən fərqlənən bir neçə qatdan ibarətdir. İonosferdə hava molekullarının əhəmiyyətli hissəsi ayrı-ayrı atomlara dissosiasiya olunmuşdur, bunlardan isə bir çoxu ionlaşmışdır (bir və ya bir neçə elektrondan məhrum olmuşlar). Atmosferin ionlaşmış qatları 50-dən 250 km-ə qədər hündürlüklərdə yerləşirlər. İonosferin xarici göstəricisi – sərbəst elektronların konsentrasiyasıdır. Bu Yer üçün Yerə o, hündürlükdən, Günəşə qədərki zenit məsafəsindən və Günəş ləkələrinin nisbi sayı (Volf sayı) ilə xarakterizə olunan Günəş aktivliyinin səviyyəsindən asılıdır. Sərbəst elektronların mövcud olması onu ifadə edir ki, bu hündürlüklərdə yüksək dərəcədə keçirici elektrik qatı mövcuddur. Yer qabığı da keçirici səthdir. Beləliklə, biosfer müəyyən sfer şəkilli örtüyün içərisində qalır, o, biosferi Günəş və maqnitosfermənşəli çox aşağı tezlikli elektromaqnit şüalanmasından müdafiə edir. İonosferdə Günəş fəallığı ilə sıx bağlı olan dinamik proseslər baş verir. Bunun sayəsində ionosfer dalğaverəninə qapanmış radio şüalanmaların göstəriciləri Günəş fəallığının təzahüründən asılı olur. İonosfer dalğaverəninə xarici divarının keçiriciliyinin artması ilə radiosevənlərə yaxşı məlum olan radiodalğaların yayılma rejimlərinin dəyişməsi baş verir. Məsələn, 20 Ks tezliyində atmosfermənşəli radio dalğaların intensivliyi qəflətən artır. Yüksək və orta coğrafi enliklərdə atmosferin elektrik sahəsi artır (geoelektrik sahəsinin belə güclənmələrini yalnız aydın havada görmək olar). Əgər orqanizmlər bütün bu dəyişiklikləri (“elektromaqnit əlamətləri” sistemini)

hansısa yeganə obraz kimi qeydə ala bilsəydilər, onlar gözlənilmədən başlayan maqnit qasırğasını əvvəlcədən hiss edə bilərdilər. Günəş küləyi vasitəsilə yayılan partlayış qasırğası isə iki sutkadan sonra Yerə gəlib çatır. Əlbəttə ki, “elektromaqnit əlamətlərinin” öz sisteminə Günəş fəallığının bir çox başqa təzahürləri (kosmik iqlimin dəyişməsi, o cümlədən maqnit qasırğaları və hətta Günəş tutulmaları) da malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Quluzadə C.M. Klassik astronomiya. Bakı: Qapp-Poliqraf, 2004, 292 s.
2. Quluzadə C.M. Günəş fizikası. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 232 s.
3. Hüseynov R.Ə. Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
4. Акасофу С.И., Чепмен С. Солнечно-Земная физика. ч. II, Москва: Мир, 1975, 512 с.
5. Пересман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. Москва: Наука, 1968, 324 с.
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_wind#Magnetospheres
7. <https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetosphere>
8. https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetosphere#Earth.27s_magnetosphere
9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитосфера>

Руслан Мамедов

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА С МАГНИТОСФЕРОЙ ЗЕМЛИ

В статье излагается механизм взаимодействия между солнечным ветром и магнитосферой земли. Показывается, что в результате магнитогидродинамического действия солнечного ветра на магнитное поле Земли образуется хвост в магнитосфере. Отмечается, что форма магнитосферы определяется взаимодействием между солнечным ветром и магнитным полем земли.

Ключевые слова: *солнечный ветер, плазма, магнитное поле, магнитосфера, солнечная корона.*

Ruslan Mammadov

INTERACTION OF THE SOLAR WIND WITH THE EARTH'S MAGNETOSPHERE

The paper describes the mechanism of interaction between the solar wind and the magnetosphere of the Earth. It is shown that as a result of the magneto-hydrodynamic effect of the solar wind on the Earth's magnetic field, a tail is formed in the magnetosphere. It is noted that the shape of the magnetosphere is determined by the interaction between the solar wind and the magnetic field of the Earth.

Key words: *solar wind, plasma, magnetic field, magnetosphere, solar corona.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

İNFORMATİKA

**VAHİD ƏSGƏROV,
RÖVŞƏN BAĞIROV,
NİZAMİ QULİYEV**
Naxçıvan Dövlət Universiteti

SU TƏSƏRRÜFATI SİSTEMLƏRİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ ALQORİTMİ

Bütün dünyada iqtisadiyyatın durmadan inkişafı, əhalinin sayının artması və onun maddi rifahının yaxşılaşdırılması həm texniki, həm suvarma, həm də içməli suya olan tələbatın kəskin artmasına səbəb olmuşdur. Bu səbəbdən də su təsərrüfatı sistemləri səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi problemi yaranmışdır. Su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsində çətinlik bir çox uyğunsuzluqlarla yanaşı suya sərbəst məhsul kimi baxılmasından yaranır.

Açar sözlər: *dünya, iqtisadiyyat, su təsərrüfatı, sistem, səmərə, ərzaq, problem, kanal, model, suvarma, məhsul, qiymətləndirmə.*

Hazırda bütün dünyada iqtisadiyyatın durmadan inkişafı, əhalinin sayının artması və onun maddi rifahının yaxşılaşdırılması həm texniki, həm suvarma, həm də içməli suya olan tələbatın kəskin artmasına səbəb olmuşdur. Bu isə mövcud su ehtiyatlarından səmərəli istifadəsi, habelə layihələndirilməsi su təsərrüfatı sistemlərinin gələcəyini nəzərə alan strukturunun və fəaliyyətinin daim qiymətləndirilməsi ehtiyacını yaradır.

İldə ölkəmizdə 12 milyard kub metr su istifadə olunur, bu miqdarın təxminən 60%-i kənd təsərrüfatına, 25%-i sənaye istehsalına, 15%-ə qədəri isə su təchizatı sahələrinə paylanır. Hər hansı sistemin səmərəliliyi müxtəlif qaydalarla qiymətləndirilir. Su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi haqqında ciddi elmi-tədqiqat işlərinin bu günə qədər olmaması, bu kəmiyyətin müxtəlif səbəblərdən nəzərə alınmaması və ölkə iqtisadiyyatına təsirinin kiçikliyi ilə ifadə oluna bilər. Bununla bərabər son onilliklər ərzində ehtiyacda yaradılan su təsərrüfatı sistemlərinin həm layihələndirilməsinə, həm də tikintisinə istənilən ölkədə külli miqdarda vəsaitlər xərclənməsinə və ayrılmasına gətirib çıxarmışdır [1, 2].

Yaradılan su təsərrüfatı sistemlərinin başlıcaları ərzaq problemləri ilə əlaqədar kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması, yeni sahələrin müxtəlif məqsədlərlə əkin dövriliyyəsinə qatılan obyektlərin artması, enerji təhlükəsizliyi ilə əlaqədar yeni quraşdırılan və layihələndirilən hidroenergetika sistemlərinin quraşdırılması, habelə yeni məskunlaşma ilə əlaqədar və mövcud ərazidə əhalinin durmadan artması ilə əlaqədar su təchizatı və kanalizasiya su təsərrüfatı sistemləridir. Belə çoxlu sayda sistemlərin özləri də daha kiçik sistemlərdən və elementlərdən ibarət təşkil olunduğundan, həm də bu elementlərin fəaliyyətinə təsir edən amillərin çoxluğundan və onların zaman üzrə dəyişkənliyi ilə əla-

qədər olması həmin sistemlərin səmərəliliyinin vaxtaşırı qiymətləndirilməsi zərurəti meydana çıxır.

Belə çoxlu saydan ibarət elementə malik su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi problemi hazırda həll olunmamışdır. Bununla əlaqədar müqayisəli layihələrin işlənilib hazırlanması və həyata keçirilməsi tələb olunur. Bu layihələrin səmərəliliyi texniki-istismar keyfiyyətləri ilə yanaşı, texniki-iqtisadi göstəricilərinin müqayisəsi əsasında müəyyən edilməlidir. Su resurslarının səmərəli istifadəsinin müqayisəli layihələri resursların idarə edilməsində informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının və avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin tətbiqi nəzərə alınmaqla aşağıdakı göstəricilərə əsaslanmalıdır:

müqayisə olunan hər bir layihə üçün ayrı-ayrılıqda tələb olunan əsaslı vəsait (investisiya) qoyuluşunun ümumi məbləği;

– su resurslarının hər bir kub metrinə düşən vəsait qoyuluşunun məbləği;

– su resurslarının istifadəsindən əldə edilən gəlirin hər manatına düşən əsaslı vəsait qoyuluşunun məbləği;

– su resurslarının səmərəli istifadəsi nəticəsində meliorasiya və kənd təsərrüfatı sistemində, habelə “Azərsu” Açıq Səhmdar Cəmiyyətində və onun təsərrüfatlarında əmək məhsuldarlığının səviyyəsini xarakterizə edən göstəricilər (əmək məhsuldarlığının artım tempi, bir işçinin orta əmək məhsuldarlığı);

– su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar illik cari xərclərin ümumi məbləği və bir kub metr suyun maya dəyəri;

– illik tam gətirilmiş xərclərin (illik cari və hər bir ilə düşən əsaslı vəsait qoyuluşu) ümumi məbləği;

– su resurslarının hər bir kub metrinə düşən tam gətirilmiş xərclərin məbləği;

– su resurslarının istifadəsindən əldə edilən gəlirin hər manatına düşən tam gətirilmiş məbləği;

– su resurslarının təkrar istehsalı və istifadə olunması ilə əlaqədar tələb olunan əsaslı vəsait (investisiya) qoyuluşunun ödənilmə müddəti;

– su resurslarının təkrar istehsalı və istifadə olunması ilə əlaqədar tələb olunan əsaslı vəsait qoyuluşunun iqtisadi səmərəlilik (rentabellik) əmsalı;

– müqayisə olunan layihələrin səmərəlilik nöqtəyi-nəzərdən ən yaxşısının tətbiqi nəticəsində əldə ediləcək illik iqtisadi səmərə;

– “Azərsu”, “Meliorasiya və su təsərrüfatı” Açıq Səhmdar Cəmiyyətlərinin və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin təsərrüfatlarında istehsal fondlarının rentabelliği: a) ümumi rentabellik – istehsal fondlarının orta illik dəyərinin hər manatına düşən ümumi mənfəət; b) hesabi rentabellik – güzəştli fondların dəyəri nəzərə alınmadan istehsal fondlarının orta illik dəyərinin hər manatına düşən xalis mənfəət;

– su resurslarının səmərəli istifadəsi ilə əlaqədar xidmətin rentabelliği;

– ümumi rentabellik – su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar cari xərclərin hər manatına düşən ümumi mənfəətin məbləği;

– hesabi rentabellik – su resurslarının istifadəsi ilə əlaqədar cari xərclərin hər manatına düşən hesabi mənfəətin məbləği.

Burada yuxarıda qeyd edilən məsələlərdə əlaqədar olan yalnız bir sistemin, meliorasiya su təsərrüfatı sisteminin elementi olan irriqasiya kanallarının səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi misalında problemin həlli istiqamətində nəticə verəcək bir alqoritm verilir.

Fərz edək ki, müəyyən ərazidə suvarma işlərini, su təchizatı məsələsini həll etmək məqsədilə irriqasiya kanalı tikintisi layihələndirilir (və yaxud belə bir kanal artıq müəy-

yən müddətdir ki, istismar olunur). Bu ərazi üçün aşağıdakılar məlumdur və ya çoxillik statistika ilə hesablanı bilər.

1) Suya maya dəyəri, $\text{man}/\text{m}^3 - m$;

Bu kəmiyyətin mahiyyəti belədir: Su təsərrüfatı sistemlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsində çətinlik bir çox uyğunsuzluqlarla yanaşı suya sərbəst məhsul kimi baxılmasından yaranır. Halbuki suyun saxlanması, çatdırılması, mühafizəsi, lazımı keyfiyyətdə qurulması və istifadələrə paylanması tamamilə müəyyən dəyərle yerinə yetirilir. Bu zaman hər bir halda müəyyən xərclər çəkilməsi məlumdur və bu kəmiyyətlər hər il statistika ilə asanlıqla tapıla bilər.

2) Su təsərrüfatı sisteminin layihələndirilməsi və hazırlanması üçün bütün xərclər, $\text{man} - M$;

3) Su təsərrüfatı sistemlərinin və onların elementlərinin sazişləmə müddəti, il, ay – T, T_i ;

4) Su itkisi, $\text{m}^3 - d_j$

5) Ərazidə il ərzində suvarılan sahə, $\text{ha} - S_i$

6) İl ərzində istifadə edilən suyun miqdarı, $\text{m}^3/\text{h} - b_i$

7) Suvarılan sahədən hər hektardan gələn gəlir, $\text{max} - G$

Bu kəmiyyətlərə görə baxılan su təsərrüfatı sistemi üçün səmərəlilik göstəricisini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı riyazi modeldən istifadə edək:

$$R = 1 - A - B - C \quad (1)$$

Burada, A – ərazidə tətbiq edilən suvarma üsullarının istifadəsi üçün çəkilən xərclərin həmin sahədə alınan kənd təsərrüfatı məhsullarının satışından alınan gəlirə nisbətidir və aşağıdakı kimi tapıla bilər:

$$A = \frac{m \sum_{i=1}^n b_i \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n g_i \cdot S_i} \quad (2)$$

B – ərazidə istifadə edilən və ya tikiləcək suvarma kanallarının tətbiqinə çəkilən xərclərin həmin sahədə alınan kənd təsərrüfatı məhsullarının satışından alınan gəlirə nisbətidir və aşağıdakı kimi hesablanı bilər:

$$B = \frac{m \sum_{j=1}^n d_j \cdot L_j}{\sum_{i=1}^n g_i \cdot S_i} \quad (3)$$

$$C = \frac{\sum_{j=1}^k M_j / T_j}{\sum_{i=1}^n g_i \cdot S_i} \quad (4)$$

Burada, C – ərazidə istifadə edilən və ya tikiləcək su mənbələrinin (məsələn, su anbarları, artezian quyuları və s.) hazırlanması və istismarına çəkilən xərclərin vahid istismar müddətinə düşən hissəsinin ərazidə suvarma nəticəsində alınan kənd təsərrüfatı məhsullarının satışından alınan cəmi gəlirin nisbəti kimi tapılan kəmiyyətdir.

(1) ifadələrində, $i \in n$ – elementləri ərazidə suvarılan müxtəlif sahələrin şərti sıra nömrələrindən ibarət çoxluqdur.

$j \in K$ – elementləri ərazidə istifadə edilən və ya tikiləcək su mənbələrinin şərti sıra nömrələrindən ibarət çoxluqdur.

Aşağıdakı cədvəldə müəyyən sahədə şərti su təsərrüfatı sistemi üçün səmərəlilik göstəricisinin qiymətləri hesablanıb verilməmişdir.

Cədvəl

R	A	B	C
0	$g = 0$	$m = 0$	$M = M$
0,25	0,2	0,05	0,5
0,5	0,3	0,1	0,1
0,75	0,15	0,05	0,25
0,85	0,1	0,02	0,03
1,0	0	0	$T =$

Cədvəlin nəticələrinin təhlili və araşdırılması göstərir ki, əgər

a) $A = A_0$ olarsa, bu halda, mütərəqqi suvarma üsullarından biri ilə, məsələn, damcı ilə, süni yağış qurğularından istifadə etməklə və sair üsullarla b_i kəmiyyətini azaltmaq lazımdır.

b) $B = B_0$ olarsa, bu halda, sahələrə daha mükəmməl su çatdırılması, yəni su itkisini azaltmaq lazımdır. Bu isə daha mükəmməl kanallar çəkilməsi ilə, plastik boru kəmərlərindən istifadə etməklə və s. üsullarla mümkündür.

c) C_0 olarsa, bu halda da, ucuz su mənbəyi axtarılmalı, məsələn, subartezian quyuları qazmaqla, daha kiçik və daha uzun müddət istismar ediləcək su anbarları tikməklə bu kəmiyyət azalsın.

d) R kəmiyyətini artırmaq üçün digər bir istiqamət isə ərazidə daha məhsuldar, daha bahalı və az su tələb edən bitkilər əkilib-becərilməsi nəzərdə tutulmalıdır.

Nəticə olaraq qeyd edək ki, bu işdə təklif olunan alqoritmdən istifadə etmək üçün konkret ərazidə istifadə edilən və yaradılacaq su təsərrüfatı sisteminin fəaliyyətinə dair göstəricilərin faktiki və ya proqnoz qiymətləri mövcud ərazidə planlaşdırma, statistika və ya təsərrüfat idarələrindən, həm də layihələndirmə təşkilatlarından götürülə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov Q.S. Azərbaycan torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı: Elm, 2007, 856 s.
2. Musayev Z.S. və b. Su ehtiyatlarının integrasiyalı istifadə olunması. Bakı: Təhsil, 2010, 360 s.
3. Mansirov M. və b. Su təsərrüfatı sistemlərinin layihələndirilməsi. Bakı: Təhsil, 2009, 326 s.
4. Hacıyev T.M. və b. Hidrotexniki qurğuların tikintisi texnologiyası. Bakı: Təhsil, 2005, 387 s.

Вахид Аскеров, Ровшан Багиров, Низами Гулиев

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Устойчивое развитие мировой экономики, рост числа населения и повышение благосостояния стали причиной резкого повышения потребности как в технической, так и в ирригационной и питьевой воде. Поэтому возникла проблема

оценки эффективности систем водного хозяйства. Трудность в оценке эффективности систем водного хозяйства появляется как от множества рассогласований, так и от того, что вода часто рассматривается как неограниченный ресурс.

Ключевые слова: *мир, экономика, водное хозяйство, система, эффективность, продукт, проблема, канал, модель, орошение, урожайность, оценка.*

Vahid Asgarov, Rovshan Bagirov, Nizami Guliyev

ALGORITHM OF ESTIMATION OF WATER ECONOMY EFFICIENCY

The sustainable development of the world economy, the growth of the population and welfare improvement have caused a sharp increase in the demand for both technical and irrigation, and drinking water. Therefore, a problem of assessing the effectiveness of water management systems has arisen. The difficulty in assessing the effectiveness of water management systems appears both from a multitude of discrepancies and from the fact that water is often regarded as an unlimited resource.

Key words: *world, economy, water management, system, efficiency, product, problem, channel, model, irrigation, yield, estimation.*

COĞRAFIYA

QIYAS QURBANOV,

E-mail: qiyas.qurbanov92@gmail.com

İLƏHƏ SEYİDOVA

E-mail: seyidova_ilahe@mail.ru

AMEA-nın Naxçıvan bölməsi

ŞƏRUR KƏHRİZ SULARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Məqalədə Şərur rayonu ərazisində kəhrizlərdən istifadənin zərurəti səciyyələndirilmiş və ərazinin hidrogeoloji şəraiti haqqında məlumat verilmişdir. Eyni zamanda Şərur rayonu ərazisində istifadə olunan ayrı-ayrı kəhriz sularının kimyəvi tərkibini və keyfiyyətini müəyyən etmək üçün götürülmüş su nümunələri analiz edilmişdir. Bütün nümunələr üzrə minerallıq dərəcəsi, codluq, kalsium (Ca^{2+}), maqnezium (Mg^{2+}), hidrokarbonat (HCO_3^-), xlor (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), natrium (Na^+), kalium (K^+) ionlarının miqdarı və suların turşuluğu – pH təyin edilmişdir.

Açar sözlər: yeraltı sular, kəhriz, kimyəvi analiz, mineral birləşmələr, süxurlar.

Şərur rayonu Muxtar Respublikanın çay şəbəkəsi ilə son dərəcə zəif təmin olunmuş ərazilərindən biridir. Rayon ərazisi tranzit axan Şərqi Arpaçay və onun qolları olan Axura (Qabaxlı), Yaycı və Cağazir çayları istisna edilərsə, demək olar ki, səth sularından məhrumdur. Bu isə ərazinin təbii-iqlim şəraiti ilə əlaqədardır. Rayonun dağlıq hissəsində yeraltı suların fəaliyyəti nəticəsində çay şəbəkəsi qismən yaxşı inkişaf etmişdir. 1000 m-dən aşağıda yerləşən dağətəyi və düzənlik sahədə buxarlanmanın intensiv getməsi və çay sularının sürətli filtrasiyası nəticəsində axım əmsalını sıfıra yaxınlaşır. Burada süni suvarma tətbiq etmədən kənd təsərrüfatı bitkilərini inkişaf etdirmək mümkün deyildir. Ərazidə olan çayların da az sulu vaxtı əsasən iyul-avqust aylarına düşür ki, bu dövrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin süni suvarmaya daha çox ehtiyacı olur [2, s. 55].

Şərur rayonunda ilboyu, xüsusilə isti dövrdə suya olan tələbat keçmişdən əsas problemlərdən biri olmuş və buna görə də daha rentabelli hidrotexniki qurğu olan kəhrizlərdən istifadəyə ehtiyac duyulmuşdur. Arid iqlim şəraitinə malik Şərur rayonunda kəhrizlərə ehtiyacın tarixi olduqca qədimdir. Sözsüz ki, suya olan tələbatın artması insanların yerüstü su mənbələrinə alternativ mənbələr axtarmağa məcbur edirdi. Ərazinin hidrogeoloji şəraiti də bu mənbələrdən daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Belə ki, əgər səth axımı və onun əmələ gəlməsi xarici amillərdən asılıdırsa, yeraltı axım daha çox ərazinin hidrogeoloji şəraitindən asılıdır. Şərur rayon ərazisi əsasən vulkanogen süxurlardan təşkil olunmuş və yaxşı sukeçirən tuflar geniş yayılmışdır. Bu, məsələli vulkanogen süxurlara qar və yağış sularının əsas hissəsinin asan hopması ilə əlaqədardır ki, bunun da nəticəsində yeraltı suların toplanılması üçün möhkəm baza yaranır [5, s. 305]. Məhz kəhrizlər vasitəsi ilə bu sulardan ilin bütün fəsillərində debitinin dəyişməsinə baxmayaraq istifadə etmək mümkün olmuşdur.

Kəhrizlər qunt, bəzi hallarda isə layarası sularla qidalandığı üçün iqlim və termo-

dinamik şəraitdən, axdığı süxurların tərkibindən və s. asılı olaraq müxtəlif kimyəvi tərkibə malik olur. Çünki su torpağın səthində hərəkət etdikcə və dərin qatlarına hopduqca, o torpaq süxurlarının tərkibində olan mineral maddələrin bəzilərini özündə həll edərək zənginləşir. Bir qayda olaraq kəhriz suların tərkibində kalsium, maqnezium, natrium və s. elementlərin birləşmələri daha çox olur. Ola bilər ki, belə suların tərkibində bəzi mikroelementlərin miqdarı az və ya çox olsun. Belə halda bir sıra biohidrogeokimyəvi endemik xəstəliklərin əmələ gəlməsi ehtimalı artır. Buna görə də içdiyimiz suyun saf və keyfiyyətli olması olduqca vacibdir.

Yeraltı suların, eləcə də kəhriz sularının keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün əsas kriteri onun kimyəvi analizi ilə bağlıdır. Tədqiqat ərazisindəki kəhriz sularının kimyəvi tərkibini və keyfiyyətini müəyyən etmək üçün 7 kəhrizdən götürülmüş su nümunələri analiz edilmişdir. Bütün nümunələr üzrə minerallıq dərəcəsi, codluq, kalsium (Ca^{2+}), maqnezium (Mg^{2+}), hidrokarbonat (HCO_3^-), xlor (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), natrium (Na^+), kalium (K^+) ionlarının miqdarı və suların turşuluğu – pH təyin edilmiş, göstərilən komponentlərin suda qatılığı mq/l (və ya mq.ekv/l)-lə ifadə edilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə Şərur rayonunun müxtəlif kəhrizlərindən götürülmüş su nümunələrin kimyəvi analizinin nəticələri verilmişdir.

Cədvəl

Şərur rayonu ərazisindəki bəzi kəhrizlərin kimyəvi analizinin nəticələri

S. №	Kəhrizin adı	Ölçü vahidi	Analizin nəticələri							
			Minerallıq	pH	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$
1	El	mq/l	824,4		280,6	242,9	80,68	100,2	53,5	58,19
		mq-ekv/l		9,4	4,6	5,06	2,27	5,0	4,4	2,53
2	Ağa	mq/l	772,6		350,4	148,4	70,42	85,24	52,26	50,72
		mq-ekv/l		8,5	5,74	3,09	1,98	4,26	4,35	2,2
3	Səfər	mq/l	782,4		341,6	166,1	73,35	96,19	55,94	39,79
		mq-ekv/l		9,4	5,6	3,46	2,07	4,8	4,6	1,73
4	Kalba Kərim	mq/l	735,4		320,6	150,2	67,36	90,19	48,82	45,64
		mq-ekv/l		8,6	5,26	3,13	1,89	4,5	4,06	1,98
5	Qafar	mq/l	833,7		360,8	170,2	81,56	80,34	60,32	70,84
		mq-ekv/l		9,0	5,9	3,54	2,29	4,02	5,02	3,08
6	Şırşır	mq/l	612,6		219,6	95,04	128,4	84,17	48,64	23,0
		mq-ekv/l		8,2	3,6	1,98	3,61	4,2	4,0	1,0
7	Yuxarı Kəhriz	mq/l	530,6		304,7	40,60	35,20	75,64	24,2	36,84
		mq-ekv/l		5,8	4,99	0,84	1,0	3,78	2,0	1,6

İcməli suyun yararlılığını müəyyən etmək üçün vacib göstərici minerallaşma dərəcəsidir. Sudakı minerallaşmanın miqdarı quru qalığın kəmiyyəti ilə ölçülür və Azərbaycanda qəbul edilmiş standartla görə icməli sulara minerallaşma 1 q/l-dən yüksək olmamalıdır. Cədvəldən göründüyü kimi Şərur rayonu ərazisində hündürlüyə uyğun olaraq sulardakı əsas komponentlərin miqdarı da dəyişilir. Tənənəm Yuxarı kəhriz (1500 m) orta minerallaşma dərəcəsi (0,5 q/l) və normal codluğa (5,8 mq-ekv/l) malik olduğu halda, Dəmirçi kənd kəhrizləri (900-1050 m) nisbətən yüksək minerallaşma dərəcəsi (0,6-0,82 q/l) və codluqla (8,2-9,4 mq-ekv/l) xarakterizə olunurlar.

Xlor ionları yeraltı sulara, eləcə də kəhriz sularında ən çox yayılmış iondur. Şərur kəhriz sularına xlor ionları qədim dəniz hövzələrinin qalıqlarından və halogenli çökmə süxurlarından daxil olur. Ekoloji standartlara uyğun olaraq kəhriz sularında xlor ionlarının norma həddi 350 mq/l müəyyən edilmişdir. Çünki xlorid ionlarının miqdarı suların şorluq təməlini müəyyənləşdirdiyindən bu ionun yüksək qatılığı müşahidə edilən sular şor

tamları ilə digərlərindən fərqlənirlər [1, s. 117]. Tədqiqat ərazisindəki bu göstərici 35-128 mq/l arasındadır.

Şəhur kəhriz sularının tərkibindəki xeyli miqdarda (0,84-5,0 mq-ekv/l) sulfat-ionu diqqət çəkir. Xlor ionlarından fərqli olaraq sulfat ionları kalsium ionları ilə birgə yayılır və zəif həll olan CaSO_4 yaradır. Ərazidəki kəhriz sularının tərkibində sulfat-ionlarına rast gəlinməsinə gəlincə, bu suları ionlarla təmin edən mənbə ehtimala görə yer qabığı-nın yuxarı qatlarında geniş yayılmış gips və anhidritlərdir.

Hidrokarbonat ionlarının şirin sulara daha geniş yayılmasına baxmayaraq kəhriz sularında çox az miqdarda olur. Bu ionlar Tədqiqat obyektinin kəhriz sularına əhəng-daşlı, dolomitli, mergelli süxurlardan keçir və onların əmələ gəlməsində karbon qazı əsas rol oynayır.

Kalsium ionu Şəhur kəhriz sularında müxtəlif mineral birləşmələrin tərkibində özünü göstərir və əhəngdaşlı, dolomitli gips və anhidritli süxurlardan keçir.

Maqnezium ionu kəhriz sularında natriuma nisbətən çox az rast gəlinir. Şəhur kəhriz suları dolomitli süxurlar üzərində və qədim dəniz çöküntüləri arasında axarkən maqneziumla daha çox zənginləşir [3, s. 49].

Natrium ionları ərazinin kəhrizlərində çox geniş yayılmış ionlardan biridir. Bu ionlar gilli süxurlardan, vulkanik süxurların aşınmasından, xörək duzunun suda həll olmasından və s. ayrılır.

Kalium ionu yüksək həllolma qabiliyyətinə malik olsa da, natriuma nisbətən Şəhur kəhriz sularında azlıq təşkil edir. Bunun əsas səbəbi kaliumun suda təkrar həll olmayan mineral yaratmasıdır.

Şəhur kəhriz sularının codluğu tərkibində olan duzların (kalsium və maqnezium) miqdarın-dan asılı olaraq 9,4 mq.ekv/l-dən 5,78 mq.ekv/l arasında dəyişir. Təbii sulara həmişə ümumi codluq olur və onun miqdarı 2 mq-ekv-dən az olduqda su yumşaq su adlanır. 3-6 mq-ekv sular orta codluğa, 6 mq-ekv-dən artıq codluğa malik sular isə cod sular adlanır. 7 mq-ekv sular içmək üçün yararlı sayılır. Adətən, kəhriz sularında codluq göstəricisi 5 ilə 10 mq-ekv/l arasında tərəddüd edir. Qeyd etmək lazımdır ki, həddən artıq yumşaq və həm də cod sular insan orqanizmi üçün zərərli sayılır [3, s. 47].

Kimyəvi analizin nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, Şəhur rayon kəhriz suları kimyəvi tərkibinə görə içməyə və suvarmaya tamamilə yararlıdır. Ekoloji nöqteyi-nə-zərdən əksər sular təmiz olub, onların qidalanma mənbələrində heç bir çirklənmə sahə-lərinə rast gəlinmir. Yalnız Dəmirçi El kəhrizinin bəzi quyularının kənd sakinləri tərə-findən məişət tullantıları ilə doldurulması hesabına suyun sanitar gigiyenik vəziyyətinin pisləşməsinə rast gəlinir (şəkil 1).



Şəkil 1. El kəhrizinin məişət tullantıları ilə doldurulmuş quyusu.

Nəzərə alsaq ki, bu gün dünyada baş verən qlobal istiləşmə, təbii hadisələr təbiət-dən səmərəli istifadə etməyə çağırdığı halda, saf və təmiz, fasiləsiz axına malik, cuzi xərclə cari təmir olunan, əhalinin içməli və suvarma suyuna tələbatını ödəyən kəhriz sis-

temlərinin qorunması və bərpasına daha böyük diqqət lazımdır. İqtisadi cəhətdən daha səmərəli olan kəhrizlərin təmiri 20-30 min manata başa gəldiyi və öz axarı ilə yer səthinə çıxdığı halda, elektrik enerjisi tələb edən subartezian quyularına isə 100 min manat vəsait qoyulmasını tələb edir. Eyni zamanda bu quyuya nəzarət edən işçilərə, elektrik enerjisinin sərfinə, avadanlıqlara, təmirinə daim vəsait ayrılır, amma təbii axınlı kəhriz əlavə enerji və vəsait tələb etmir. Ona görə həm dövlət büdcəsinə qənaət, həm də əhəlinin ekoloji təmiz içməli su ilə təminatı üçün yeraltı su mənbəyi kəhrizlərin geniş istifadəsinə və bu sistemlərin qorunmasına şərait yaradılmalıdır. Bu sistemdən istifadə nə qədər faydalıdırsa, ona qarşı diqqət də o qədər çox olmalıdır, yerli icra və bələdiyyə orqanları, Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Agentliyinin Kəhrizlər İdarəsi də bu hidrotexniki qurğulara nəzarət etməli, onu təbii və antropogen təsirdən qorunmalıdır. Çünki subartezian quyularına nisbətən kəhriz sistemləri antropogen təsirlərə daha çox məruz qalır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Babayev S.Y. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 198 s.
3. Kəhriz sistemləri. Bakı, 2010, 159 s.
4. Məmmədova F. Naxçıvan MR-in su mənbələrinin kimyəvi tərkibi / Naxçıvan tarixi, maddi və mədəni mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi. Bakı: Elm, 2004, s. 285-293.
5. Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası. Bakı: Elm, 1975, 358 s.

Гияс Гурбанов, Илаха Сеидова

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЯРИЗНЫХ ВОД ШАРУРА

В статье даны сведения о гидрогеологических условиях на территории Шарурского района и охарактеризована необходимость использования кяризов. Кроме того, сделан анализ взятых проб воды, чтобы определить качество и химический состав воды из отдельных кяризов, используемых на территории Шарурского района. Для всех образцов определены: кислотность воды – pH и степень минерализации, жесткость, количество Ионов кальция (Ca^{2+}), магния (Mg^{2+}), гидрокарбоната (HCO_3^-), хлора (Cl^-), сульфата (SO_4^{2-}), натрия (Na^+) и калия (K^+).

Ключевые слова: подземные воды, кяриз, химический анализ, минеральные соединения, горные породы.

Giyas Gurbanov, Ilaha Seyidova

QUALITATIVE INDICATORS OF WATER IN SHARUR UNDERGROUND WATER SUPPLIES

The paper gives information on hydro-geological conditions in the territory of the Sharur district and describes the need for using kahrizes (underground water supplies). In addition, the analysis of water samples taken is made to determine the quality and chemical composition of the water from certain kahrizes used in the territory of the Sharur district. For all samples, the following are determined: acidity of water – pH and degree of mineralization, hardness, quantity of calcium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), hydrogen carbonate (HCO_3^-), chlorine (Cl^-), sulfate (SO_4^{2-}), sodium (Na^+) and potassium (K^+) ions.

Key words: underground waters, kahriz, chemical analysis, mineral compounds, rocks.

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

İLKİN VƏLİBƏYOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: ilkin.velibayov1980@gmail.com

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI VƏ ONA YAXIN ƏRAZİLƏRDƏ BAŞ VERƏN ZƏLZƏLƏLƏRİN TƏHLİLİ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası və ona yaxın sərhəd ərazilərində baş verən zəlzələlərin təhlili araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, respublika ərazisində və ona yaxın ərazilərdə güclü zəlzələ generasiya etmək qabiliyyətinə malik ocaqlar mövcuddur.

Açar sözlər: *zəlzələ, episentr, tektonik hərəkətlər, ocaq, ərazi, intensivlik.*

Naxçıvan MR-in ərazisi Orta Araz çökəyində və onu şimaldan əhatə edən Dərələyəz, Zəngəzur silsilələrinin yamaclarında yerləşir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisinin geoloji quruluşu Protozoyun axırlarından Antropogenə qədər müxtəlif şəraitdə əmələ gəlməsindən asılı olaraq Baykal, Kaledon, Hersin və Alp mərhələlərinə uyğun gələn mürəkkəb quruluşu ilə səciyyələnir [1, s. 85]. MR-in ərazisi birinci dərəcəli üç qırışıq strukturu əhatə edir ki, bunlar Şərur-Culfa antiklinorisi, Ordubad siklinorisi və Zəngəzur antiklinorisi. Bu strukturların əmələ gəlməsində üç əsas mərhələni qeyd etmək mümkündür. Birinci mərhələ yura-eosen dövrlərini əhatə edir ki, bu mərhələdə Şərur-Culfa antiklinorisinin qalxması nəticəsində Ordubad çökəkliyinin qərbdən şərqə doğru yerdəyişməsi müşahidə edilmişdir. İkinci mərhələ oliqosəndən pilosənə qədər dövrü əhatə edir ki, bu mərhələdə Kiçik Qafqazın ümumi qalxması nəticəsində çökmə zonası cənub-qərbə doğru meyl edir. Və nəhayət üçüncü mərhələdə Pribonun sonunda vilayətin qalxması Ordubad çökəkliyində reqressiyaya səbəb olur ki, bu da Kiçik Qafqazın bu hissəsində yeni inkişaf epoxasının əsasını qoyur [2, s. 36]

Naxçıvan Muxtar Respublikasının geoloji quruluşu haqqında ilk məlumatlar XIX əsrə (1843-1887-ci illərə) aiddir və bu məlumatlarda Paleogen-Neogen çöküntülərində neft nişanələrinin olması qeyd olunur. 1940-cı ildən başlayaraq Naxçıvanın qərb və mərkəz hissələrinin tektonik və geoloji kəsilişləri K.N.Paffenqolts, M.İ.Vorontsov və b. tərəfindən araşdırılmış və tədqiqat işləri aparılmışdır. Fundamental tədqiqat işləri ilk dəfə olaraq Ş.Ə.Əzizbəyov tərəfindən 1945-1957-ci illərdə aparılmış və 1961-ci ildə aparılmış tədqiqatların nəticələri böyük həcmdə dərc olunmuşdur. Onun rəhbərliyi ilə aparılan tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq Naxçıvanın müxtəlif miqyasda (1:25000; 1:50000; 1:100000) geoloji xəritələri tərtib olunmuş, ərazinin tektonikası və geoloji inkişafı haqqında məlumatlar verilmişdir. Bu məlumatlar əsasında Ş.Ə.Əzizbəyov Naxçıvan çökəkliyini törəmə xarakterli mulda adlandırmışdır [3, s. 14]. Geoloji planalma nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Naxçıvan ərazisində əsasən Paleozoy (248-540 mln. ili), Mezozoy (65-248 mln. ili), Kaynazoy (Yerin geoloji tarixinin son 65 mln. ili), Dördüncü dövr çöküntülərinin eləcə də Pliosen intruziv suxurların yayılma sahələri müəyyənlanmışdır [4]. Digər tektonik zonalarından fərqli olaraq, Naxçıvan MR-nın geoloji quruluşu ümumi qalınlığı 14 km-ə çatan, vulkanogen-çökmə, yerüstü vulkanların püskür-

mə qatlarından və yer qatının daxilində kristallaşmış süxurlardan təşkil olunmuşdur. Geoloji dövrlərin yer səthinə çıxışları Naxçıvanın geoloji tarixinin 400 mln il olduğunu göstərir. Ərazinin dərinlik quruluşunda Yer qabığının qalınlığı 48-54 km olaraq qeyd olunmuş, “qranit” qatının qalınlığı 15-20 km-ə, “bazalt” qatının qalınlığı isə 20-25 km-ə çatır [3, s. 83].

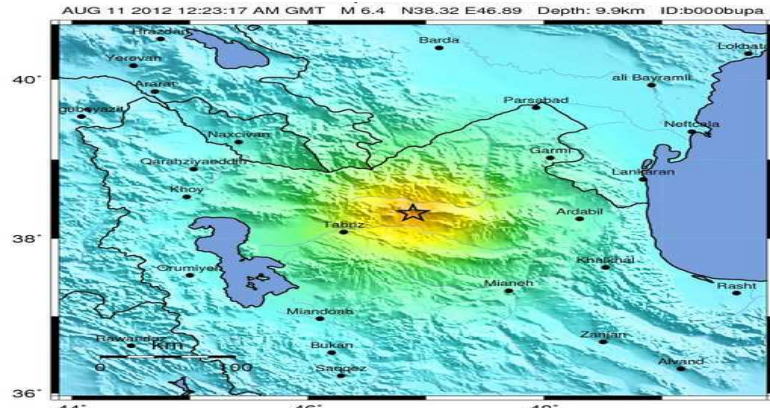
Naxçıvan MR-nın ərazisinin geoloji-tektonik və seysmodinamik şəraiti onu göstərir ki, region seysmoaktiv zonalardan sayılır və burada zaman-zaman çoxsaylı zəlzələlər müşahidə olunmuşdur. Belə ki, Naxçıvan ərazisi üçün yeraltı təkanların baş vermə tarixi IV.906-cı ilə təsadüf edir. Naxçıvan və ona yaxın ərazilərdə baş verən yeraltı təkanlar ($I_0 \geq 6$ bal və ondan yuxarı) xəritədə göstərilmişdir.



Şəkil 1.

Episentrl məsafəsi 100-150 km-lə 800-1000 km arasında olan zəlzələlərə yaxın zəlzələlər, 100-150 km-ə qədər olan zəlzələlərə yerli zəlzələlər deyilir. Yerli zəlzələlərə Naxçıvan Muxtar Respublikasının sərhədyanı ərazilərini əhatə etdiyindən aşağıdakı bəzi zəlzələlərlə tanış olaq.

Naxçıvan MR-in ərazisinə qonşu dövlətlərdə baş verən zəlzələlər böyük təsir göstərir. 1968-ci ildə Ermənistanın Liçk ərazisində baş verən Liçk zəlzələsi, 2011-ci ildə Türkiyə respublikasının Van vilayətində baş verən Van zəlzələsi ($M_l = 7,2$), İİR-sının Əhər bölgəsində ($M_l = 6,4$) baş verən zəlzələlər Naxçıvan ərazisinin əksər ərazilərində müxtəlif intensivlikdə hiss olunmuşdur. Bu zəlzələnin baş verməsi zamanı MR-nın bəzi əraziləri 4-5 ballıq titrəyiş zonasına daxil olmuşdur.



Şəkil 2. İran İslam Respublikası Əhər bölgəsində baş vermiş zəlzələ.

Yaxın regionlarda baş verən zəlzələlərin MR-ə təsiri bu regionlarda baş verən yeraltı təkanların müşahidəsinə şərait yaradır. Belə ki, 2016-cı il sentyabr ayının 1-dən dekabrın 31-nə kimi baş verən zəlzələlərin analizi və təhlili onu göstərir ki, qonşu regionlarda baş verən təkanlar bu regionun aktiv seysmik zonada yerləşməsinə aydın göstərir. Zəlzələlərin analiz və təhlili aşağıdakı kimidir.

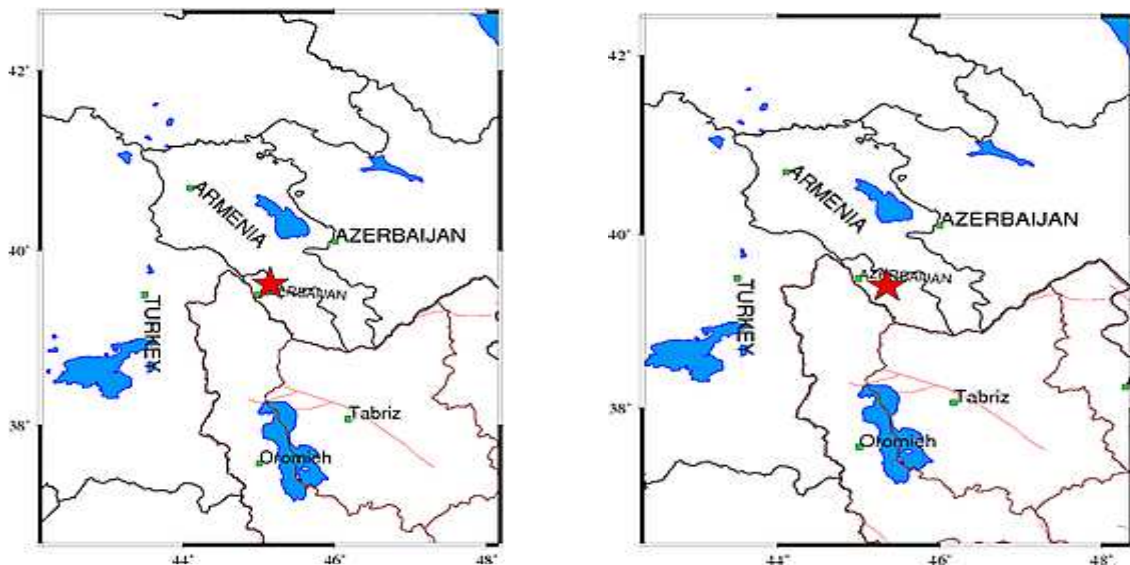
MR ərazisində hiss olunan zəlzələ 22.06.2016-cı il tarixdə iki yeraltı təkan olmuş, baş verən birinci yeraltı təkan yerli vaxtla 14:47:06 da ikinci təkan isə 20:56:56-da baş vermiş hər iki zəlzələnin ocağı yer səthinə yaxın yerləşmiş ($H = 5$ km; $H = 2$ km) zəlzələnin episentri Naxçıvan şəhərinin cənub qərbində 76 km və 86km məsafədə İİR-sı ərazisində, Xoy şəhərinin yaxınlığına yerləşmişdir. Hər iki ocaqda generasiya olunmuş zəlzələnin maqnitudası ($M = 4,6$) olmuşdur. MR ərazisində 3 bal intensivliyində hiss olunmuşdur.

Episentri Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən təkanların sayı 3 olmuş bu təkanların gücü kiçik olduğundan hiss olunmamışdır. Zəlzələlərin episentri Heydərabad, Şərur, Şahbuz rayonlarının ərazilərində yerləşmişdir.

Cədvəl 1

Episentri Naxçıvan MR ərazisində yerləşən zəlzələlər

S. №-si	Zəlzələnin ocaq vaxtı (T)	Coğrafi en dairəsi (φ)	Coğrafi uzunluğu (λ)	Dərinlik (H), km	Maqnituda MI	Gün ay il
1.	21:34:17	$39,77^\circ$	$45,07^\circ$	10	2,3	31.10.2016
2.	02:17:41	$39,62^\circ$	$45,15^\circ$	24	1,5	04.11.2016
3.	02:03:21	$39,41^\circ$	$45,35^\circ$	10	1,7	14.11.2016

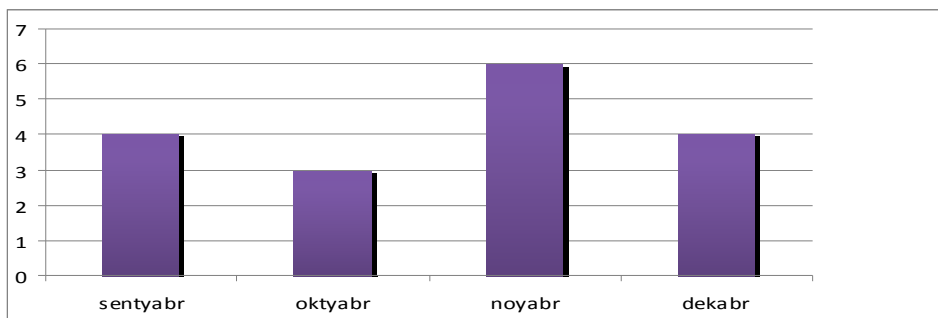


Şəkil 3. Naxçıvan MR ərazisində baş verən zəlzələlərin təsviri (zəlzələlərin episentrinin şərti işarəsi ulduz ilə göstərilib).

Episentri Zəngəzur yarımtektonik blokunda baş verən təkanların sayı 17 olmuş bu təkanların gücü kiçik olduğundan hiss olunmamışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, MR ərazisində maksimal enerjetik sinifli zəlzələlər bu ocaqlardan generasiya olunur. Zəngəzur yarımblöku daxilində və ya yarımblökun sərhəddində baş verən zəlzələlərin ocaq parametrləri (sentyabr-dekabr ayları) aşağıdakı cədvəldə göstərilib.

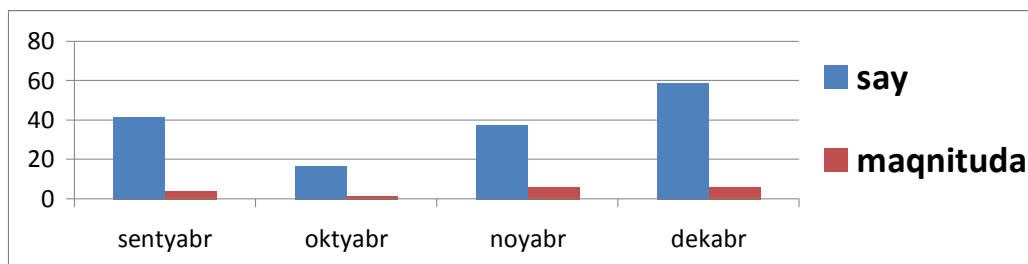
Cədvəl 2

S. №-si	Zəlzələnin ocaq vaxtı (T)	Coğrafi en dairəsi Lat (λ)	Coğrafi uzunluğu Lon (φ)	Dərinlik H (km)	Maq (Ml)	Gün ay il
1.	12:42:13.4	39,10°	46,15°	12	2,0	01.09.2016
2.	12:47:05.5	39,14°	46,14°	10	2,0	09.09.2016
3.	12:52:46.6	39,15°	46,16°	10	2,1	14.09.2016
4.	12:50:20.03	39,14°	46,17°	6	2,0	22.09.2016
5.	21:32:35.70	38,87°	46,23°	13	2,0	05.10.2016
6.	12:45:02.53	39,11°	46,17°	11	2,1	21.10.2016
7.	8:05:54.27	38,94°	46,30°	12	2,6	28.10.2016
8.	12:55:47.73	39,14°	46,17°	10	2,1	02.11.2016
9.	13:20:50.90	39,15°	46,13°	4	2,0	04.11.2016
10.	12:51:33.78	39,13°	46,10°	6	2,0	06.11.2016
11.	12:41:11.97	39,11°	46,14°	9	2,1	14.11.2016
12.	12:42:32.49	39,12°	46,15°	11	2,2	20.11.2016
13.	11:39:43.74	39,35°	46,02°	4	2,4	24.11.2016
14.	13:22:33.57	39,16°	46,17°	8	2,1	09.12.2016
15.	12:42:16.05	39,13°	46,14°	8	2,0	14.12.2016
16.	12:46:14.43	39,17°	46,16°	10	2,1	26.12.2016
17.	12:45:44.85	39,11°	46,12°	16	2,0	27.12.2016



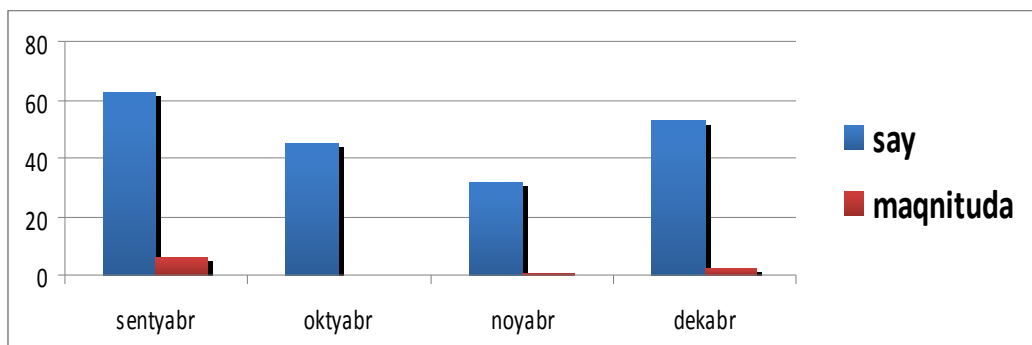
Şəkil 4. Zəngəzur yarımtektonik blokunda baş verən zəlzələlərin aylar üzrə histqramı.

Türkiyə Respublikası ərazisinin Naxçıvan Muxtar Respublikasına yaxın ərazilərində baş verən təkanların sayı (01.09.2016 cı ildən 31.12.2016 cı ilədək) 173 olmuş bunlardan 19-u Maqnitudası 3-dən böyük olmuşdur. Bu ərazilər Van və onun ətrafı, Doğubəyazıt, Ağrıni əhatə etmişdir. Van və ona bitişik ərazilərdə baş verən yeraltı təkanların sayı 156, Doğubəyazıt və Ağrı ərazilərində baş verən zəlzələlərin sayı 17 olmuşdur. Lakin episentirləri Doğubəyazıt və Ağrı ərazilərində yerləşən zəlzələlərin heç birinin maqnitudası 3-dən ($Ml > 3$) böyük olmamışdır.

Şəkil 5. Maqnitudası 3-dən ($Ml \geq 3$) böyük Van və ona yaxın ətraf ərazilərdə

baş verən zəlzələlərin aylar üzrə histoqramı.

05.09.2016-cı il tarixdən 31.12.2016-cı il tarixə kimi İran İslam Respublikası ərazisinin Naxçıvan Muxtar Respublikasına yaxın ərazilərində baş verən təkanların sayı 193 olmuş bunlardan 9-u Maqnitudası 3 və ondan böyük olmuşdur. Baş verən yeraltı təkanlar Xamnə, Çarborj, Vərziqan, Xoy, Köşkəsaray, Mərənd, Əhər, Şarbian, Təbriz, Zunos, Mirabad, Sofian əraziləri əhatə etmişdir.



Şəkil 6. Maqnitudası 3-dən böyük ($M \geq 3$) İran İslam Respublikasının Naxçıvan Muxtar Respublikasına yaxın ərazisində zəlzələlərin aylar üzrə histoqramı.

Bu ərazilərdə baş verən zəlzələlərin hiposentral səviyyəsi kiçik olduğundan baş verən təkanların makroseysmik sahələri kiçik olmuşdur. Belə nəticəyə gəlmək mümkündür ki, Muxtar Respublika və ona yaxın sərhəd ərazilərdə baş verən yeraltı təkanlar onu göstərir ki, həqiqətən də bu ərazilərdə güclü zəlzələlər generasiya etmək qabiliyyətinə malik zəlzələ ocaqları mövcuddur.

ƏDƏBİYYAT

1. Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası. Bakı, 1975, 85 s.
2. Babayev S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: Elm, 1999, 36 s.
3. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Москва: Госгеолотех-издат, 1961, с. 14-83.
4. Nurullayev N.M. Azərbaycan Respublikası Naxçıvan MR-də 1995-2000-ci illərdə aparılmış geofiziki kəşfiyyat işlərinin nəticələrinin kompleks təhlili və ümumiləşdirilməsi mövzusu üzrə hesabatı. Bakı: Azərneftgeofizika trestinin fondu, 2002.

Илкин Велибеков

АНАЛИЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье проанализированы землетрясения, происходящие в Нахчыванской Автономной Республике и на сопредельных территориях. Установлено, что в республике и на ближайших территориях существуют очаги, способные генерировать сильные землетрясения.

Ключевые слова: землетрясение, эпицентр, тектонические движения, очаг, территория, интенсивность.

Ilkin Valibayov

**ANALYSIS OF EARTHQUAKES OCCURRING IN THE NAKHCHYVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC AND CONTIGUOUS TERRITORIES**

The paper analyzes earthquakes in the Nakhchivan Autonomous Republic and its contiguous territories. It is established that in the republic and in the nearest territories there are foci capable to generate strong earthquakes.

Key words: *earthquake, epicenter, tectonic movements, focus, territory, intensity.*

(AMEA-nın muxbir üzvi Əliəddin Abbasov tərəfindən təqdim edilmişdir)

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Алиаддин Аббасов. Пиридинсодержащие АМП и Dowex M 4195 – эффективные иониты для сорбции дихромат-ионов.....	6
Байрам Рзаев, Турадж Сулейманова. Синтез тройных соединений меди из системы Cu(II)-As-S в водной и органической средах.....	12
Ахмед Караев. Десульфуризация тиосолей сурьмы, полученных из Дарыдагской сурьмяной руды.....	18
Физза Мамедова. Формирование и химические свойства подземных вод Нахчыванской Автономной Республики.....	23
Горхмаз Гусейнов. Исследование получения и термодинамических свойств соединения Ag_8SnSe_6	29
Гюнель Мамедова. Исследование цеолита Нахчывана, модифицированного ионами Со, методом ИК-спектроскопии.....	35
Алия Рзаева. Изучение условий получения тиоиндата железа из хлорида железа и тиоиндата натрия в водной среде.....	42
Махнур Джафарли. Режим десорбции комплексообразующих ионитов, обработанных ионами металлов, их регенерация.....	46
Рафик Кулиев. Изучение условий получения $CuSbS_2$ в этиленгликолевой среде.....	51
Гусейн Иманов. Получение соединений $TlSbS_2$ и Tl_3SbS_3 гидротермальным методом.....	57

БИОЛОГИЯ

Тариель Талыбов. Исследованность и редкие виды растений семейства гвоздичных (<i>Caryophyllaceae</i> Juss.) во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	63
Алияр Ибрагимов, Намик Аббасов. Медицинское значение и природные запасы видов жабрицы, распространенных на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	73
Варис Гулиев, Джаббар Наджафов. Аборигенный малораспространенный сорт винограда Нахчыванской Автономной Республики – Даш гара.....	80
Анвар Ибрагимов. Распределение по экологическим группам деревьев и кустарников, распространенных в лесной экосистеме Нахчыванской Автономной Республики.....	86
Тейюб Пашаев. Интродукция магнолии (<i>Magnolia grandiflora</i> L.) в ботаническом саду и изучение ее биоэкологических особенностей.....	93
Сахиб Гаджиев. Почвенные типы Приаразского пустынного и полупустынного ландшафтов в Нахчыванской Автономной Республике.....	97
Рамиз Алекперов. Биоморфологические и экологические свойства видов, входящих в состав рода зизифора (<i>Ziziphora</i> L.), распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики.....	104
Фатмаханум Набиева. Перспективные виды рода мытника (<i>Pedicularis</i>) и их значение.....	109

Зульфия Салаева. Распространение по высотным поясам видов, входящих в роды <i>Aconitum</i> L., <i>Adonis</i> L., <i>Batrachium</i> (DC.) S.F.Gray и <i>Buschia</i> Ovcz., во флоре Нахчыванской Автономной Республики.....	115
Парвиз Фатуллаев. Исследование экономически ценных признаков гибридов твердой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	121
Гамида Сеидова. Таксономический спектр семейства <i>Agaricaceae</i> Chevall., распространенного в Нахчыванской Автономной Республике.....	128
Сейфали Кахраманов. Таксономические особенности и сезонное распространение водорослей в некоторых реках Нахчыванской Автономной Республики.....	133
Логман Байрамов. Исследование сортов и форм айвы (<i>Cydoniya</i> L.), возделываемых на территории Шарурского и Садаракского районов, и изучение их агробиологических особенностей.....	141
Гюнель Сеидзаде. Влияние интенсивной технологии на урожайность ароматных сортов табака в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	147
Энзала Новрузова. Распространение в Нахчыванской Автономной Республике и фитоценологические особенности видов семейства <i>Woodsiaceae</i> – вудсиевые.....	153
Афруз Насирова. История исследования и систематический состав семейства пасленовых (<i>Solanaceae</i> Adans.).....	156
Сура Рагимова. Значимые характеристики вида <i>Capparis Herbacea</i> L., распространенного на территории Нахчыванской Автономной Республики и входящего в семейство <i>Capparaceae</i> Juss.....	164
Гилал Касымов, Сабина Ахундова, Пеймана Зульфугарова. Потенциал использования некоторых полезных растений, относящихся к семейству сельдерейных (<i>Apiaceae</i> Lindl.) во флоре Малого Кавказа.....	169
Намик Гасымов. Динамика гранулометрического состава почв предгорных равнин северо-восточного Малого Кавказа.....	175
Ламия Гулиева. Биологические особенности мака (<i>Papaver somniferum</i> L.) и алкалоиды в его составе.....	182
Фикрет Гасанов. Влияние микроэлементов на диаметр стебля кукурузы на фоне минеральных удобрений в условиях Нахчыванской Автономной Республики.....	188
Рахмина Заманова. Требовательность кормовой свеклы к условиям почвы и питательным элементам на серо-бурых почвах Апшеронского района.....	194
Салех Магеррамов. Влияние на координацию животных полыни и гармалы.....	200
Исмаил Мамедов, Сакинэ Валиева. Эймерии домашних гусей (<i>Anser anser domesticus</i>) в Нахчыванской Автономной Республике.....	204
Акиф Байрамов. Макрозообентос рек Дуйлунчай и Ванандчай.....	208
Арзу Мамедов. Фауна летучих мышей (<i>Chiroptera</i>) Нахчыванской Автономной Республики: роль в экосистеме и распространении некоторых болезней.....	215
Махир Магеррамов. К изучению ос-немок (<i>Hymenoptera, Vespoidea, Mutillidae</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	222
Гюльнар Гахраманова. Трофические связи жесткокрылых (<i>Coleoptera</i>), распространенных на посевных площадях, с озимой пшеницей.....	227
Мирвасиф Сеидов. Распространение иксодовых клещей по географическим поясам Нахчыванской Автономной Республики и зависимость срока их паразитирования от сезона года.....	233
Гусейн Расулзаде. К изучению ящериц (<i>Reptilia, Squamata, Sauria</i>) Нахчыванской Автономной Республики.....	238

Зарбаб Агаева. Изучение биоэкологических свойств гангулетеракидоза у гусей.....	243
Орхан Багиров. Анализ генетического состава черешни по классификационным группам.....	247

ФИЗИКА

Мамед Гусейналиев. Оптические свойства тонких пленок CdS, полученных химическим осаждением из четырехкомпонентного и трехкомпонентного растворов.....	253
Махбуб Казымов. Формирование водных ресурсов Нахчыванской Автономной Республики.....	258
Назиля Махмудова. Исследование электропроводности соединения Cu_2SnS_3	264
Лейла Ибрагимова. Вольтамперная характеристика и нестабильность в отрицательной полупроводниковой плазме.....	268

АСТРОНОМИЯ

Гулу Газиев. Магнитные поля в солнечном ветре.....	271
Азад Мамедли. О влиянии сближающейся с Солнечной системой звезды на элементы орбиты Юпитера.....	275
Аловсат Дадашов. Исследование комет пояса Койпера-Эджворта.....	285
Ульви Валиев. Элементы солнечной активности: протуберанцы.....	289
Руслан Мамедов. Взаимодействие солнечного ветра с магнитосферой Земли.....	294

ИНФОРМАТИКА

Вахид Аскеров, Ровшан Багиров, Низами Гулиев. Алгоритм оценки эффективности систем водного хозяйства.....	299

ГЕОГРАФИЯ

Гияс Гурбанов, Илаха Сеидова. Качественные показатели кяризных вод Шарура.....	304
Илкин Велибеков. Анализ землетрясений, происходящих в Нахчыванской Автономной Республике и на сопредельных территориях.....	308

TABLE OF CONTENTS

CHEMISTRY

Aliaddin Abbasov. Pyridine-containing AMP and Dowex M 4195 as effective ionites for sorption of dichromate-ions.....	6
Bayram Rzayev, Turaj Suleymanova. Synthesis of ternary copper compounds from the Cu(II)–As–S system in water and organic media.....	12
Ahmad Garayev. Desulphurization of antimony thiosalts obtained from the Darydag antimony ore.....	18
Fizza Mammadova. Formation and chemical properties of underground waters of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	23
Gorkhmaz Husseinov. Investigation of production and thermodynamic properties of the Ag ₈ SnSe ₆ compound.....	29
Gunel Mammadova. Investigation of the Nakhchivan zeolite modified by ions of Co by IR-spectroscopy method.....	35
Aliya Rzayeva. Study of obtaining conditions for iron thioindate from iron chloride and sodium thioindate in water medium.....	42
Mahnur Jafarli. The desorbition mode of complexing ionites processed by metal ions, their regeneration.....	46
Rafiq Guliyev. Study of obtaining conditions for CuSbS ₂ in ethylene glycol medium....	51
Hussein Imanov. Production of TlSbS ₂ and Tl ₃ SbS ₃ compounds by hydrothermal method.....	57

BIOLOGY

Tariyel Talibov. The research situation and rare species of the <i>Caryophyllaceae</i> Juss. family in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	63
Aliyar Ibrahimov, Namig Abbasov. Medical importance and natural reserves of <i>Seseli</i> L. species common in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory.....	73
Varis Guliyev, Jabbar Najafov. An aboriginal vine variety of limited occurrence in the Nakhchivan Autonomous Republic – Dash gara.....	80
Anvar Ibrahimov. Distribution of trees and shrubs of the Nakhchivan Autonomous Republic's forest ecosystem on ecological groups.....	86
Teyub Pashayev. Introduction of magnolia (<i>Magnolia grandiflora</i> L.) in the Botanical Garden and the study of its bioecological characteristics.....	93
Sahib Hajiyeu. Soil types of the Araz-side desert and semi-desert landscape in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	97
Ramiz Alakbarov. Biomorphological and ecological properties of species belonging to the genus of <i>Zizifhora</i> L. common in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory.....	104
Fatmakhanum Nabiyeva. Perspective species of the <i>Pedicularis</i> genus and their importance.....	109
Zulfiya Salayeva. Distribution of species entering the genera of <i>Aconitum</i> L., <i>Adonis</i> L., <i>Batrachium</i> (DC.) S.F.Gray and <i>Buschia</i> Ovcz. according to altitudinal belts in the Nakhchivan Autonomous Republic's flora.....	115
Parviz Fatullayev. Study of economical characteristics of durum wheat hybrids in the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	121

Hamida Seyidova. Taxonomical spectrum of the <i>Agaricaceae</i> Chevall. family common in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	128
Seyfali Gahramanov. Taxonomic features and seasonal distribution of algae in some rivers of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	133
Logman Bayramov. Investigation of varieties and forms of quince (<i>Cydoniya</i> L.) cultivated in the territory of the Sharur and Sadarak districts, and the study of their agrobiological features.....	141
Gunel Seyidzade. Effect of intensive technologies on productivity of tobacco fragrant varieties under the Nakhchivan Autonomous Republic's condition.....	147
Enzala Novruzova. Distribution in the Nakhchivan Autonomous Republic and phytocenological features of species entering the <i>Woodsiaceae</i> family.....	153
Afruz Nasirova. Research history and systematic composition of the <i>Solanaceae</i> Adans. family.....	159
Sura Rahimova. Important characteristics of the <i>Capparis herbacea</i> L. species widespread in the Nakhchivan Autonomous Republic's territory and included in the <i>Capparaceae</i> Juss. Family.....	164
Hilal Gasymov, Sabina Akhundova, Peymana Zulfugarova. Use capabilities of certain wholesome species of the <i>Apiaceae</i> family in the flora of the Lesser Caucasus.....	169
Namig Qasymov. Dynamics of soil granulometric composition in the piedmont plains of the northeastern Lesser Caucasus.....	175
Lamiya Quliyeva. Biological features of poppy (<i>Papaver somniferum</i> L.) and alkaloids in its composition.....	182
Ficrat Hasanov. Effect of microelements on the corn stem diameter on the background of mineral fertilizers under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	188
Rahmina Zamanova. Demand of fodder beet to soil conditions and nutrition elements on gray-brown soils of the Absheron district.....	194
Saleh Maharramov. Influence of wormwood and peganum on the coordination of animals.....	199
Ismayil Mammadov, Sachina Valiyeva. Eimeria of geese (<i>Anser anser domesticus</i>) in the Nakhchivan Autonomous Republic.....	204
Akif Bayramov. Macrozoobenthos of Duylunchay and Vanandchay rivers.....	208
Arzu Mammadov. Fauna of bats (<i>Chiroptera</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic: role in the ecosystem and distribution of some diseases.....	215
Mahir Maharramov. The study of cow ants (<i>Hymenoptera, Vespoidea, Mutillidae</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	222
Gulnar Gahramanova. Trophic relations of <i>Coleoptera</i> distributed in sown areas to winter wheat.....	227
Mirvasif Seyidov. Distribution of ticks to geographical zones of the Nakhchivan Autonomous Republic and dependence of their parasitizing terms on seasons.....	233
Hussein Rasulzade. The study of lizards (<i>Reptilia, Squamata, Sauria</i>) of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	238
Zarbab Agayeva. Study of bio-ecological properties of ganguleterakidosis at geese.....	243
Orkhan Baghirov. Analysis of genetic composition of sweet-cherry according to classification groups.....	247

PHYSICS

Mammad Husseinaliyev. Optical properties of thin CdS films obtained by chemical deposition from four-component and three-component solutions.....	253
Mahbub Kazymov. Formation of water resources of the Nakhchivan Autonomous Republic.....	258
Nazila Makhmudova. Investigation of electrical conductivity of Cu_2SnS_3 compound....	264
Leyla Ibrahimova. Volt-ampere characteristic and instability in negative semiconductor plasma.....	268

ASTRONOMY

Gulu Haziyeu. Magnetic fields in the solar wind.....	271
Azad Mammadli. About influence of a star approaching the Solar system on Jupiter's orbit elements.....	275
Alovsat Dadashov. Study of comets in the Kuiper-Edgeworth belt.....	285
Ulvi Valiyev. Elements of solar activity: prominences.....	290
Ruslan Mammadov. Interaction of the solar wind with the Earth's magnetosphere...	294

INFORMATICS

Vahid Asgarov, Rovshan Bagirov, Nizami Guliyev. Algorithm of estimation of water economy efficiency.....	299

GEOGRAPHY

Giyas Gurbanov, Ilaha Seyidova. Qualitative indicators of water in Sharur's underground water supplies.....	304
Ilkin Valibayov. Analysis of earthquakes occurring in the Nakhchivan Autonomous Republic and contiguous territories.....	308

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-sətir “defisli” 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 göstərilməlidir. “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 ətrafı 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
№ 2(48)

Redaktor:	<i>Zülfüyyə Məmmədli</i>
Korrektor:	<i>Yelena Muxtarova</i>
Operatorlar:	<i>İlhamə Əliyeva, Aynur Təhməzova, Taleh Maxsudov</i>

Yığılmağa verilmişdir: 02.05.2017
Çapa imzalanmışdır: 25.05.2017
Kağız formatı: 70 x 108 1/16
20,1 çap vərəqi. 322 səhifə
Sifariş № 105. Tiraj: 200

AMEA Naxçıvan Bölməsinin “Tusi” nəşriyyatında çap edilmişdir.

Ünvan: *Naxçıvan şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 35.*

E-mail: tusinesr@rambler.ru