

Təbiət elmləri

UOT 541.183.3

Ə.Z.Zalov, N.A.Novruzova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
Zalov1966@mail.ru

NİZAMI GƏNCƏVINİN ƏSƏRLƏRİNDƏ KİMYA MOTİVLƏRİ

Açar sözlər: Nizami Gəncəvi, kimya, mis, qızıl, dəmir, kükürd, civə, polad

İstər dünya və Şərq ədəbiyyatı, istərsə də Azərbaycan ədəbiyyatında qədim və orta əsr yaradıcıları elmin meydana gəlməsi və formalaşmasında əhəmiyyətli iş görüblər. Onların irəli sürdükləri fikirlər zaman-zaman reallığa çevrilib. Apardığımız araşdırmalar göstərir ki, orta əsr Azərbaycan klassikləri yaşadıkları dövrlərdə elmin müxtəlif sahələrinə dair qiymətli fikirlər söyləmişlər. Bu məqalədə Nizami Gəncəvinin bəzi əsərləri əsasında kimya elminə aid məsələlərin təhlilini verməyə çalışmışıq. Tədqiqatımızda orta əsr kimya elmi və ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsi, biosferdə maddələr dövrünü kimi məsələlərə toxunmuşuq. Qeyd olunan məsələlərin tədqiqi həm kimya, həm də ekologiya elminin tarixi inkişafının öyrənilməsində faydalı ola bilər.

A.З.Залов, Н.А.Новрузова

ХИМИЧЕСКИЕ МОТИВЫ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ НИЗАМИ ГЯНДЖЕВИ

Ключевые слова: Низами Гянджеви, химия, медь, золото, железо, сера, ртуть, сталь

Древние и средневековые создатели мировой и восточной литературы, а также азербайджанской литературы сыграли важную роль в возникновении и становлении науки. Время от времени их идеи воплощались в жизнь. Наши исследования показывают, что средневековые Азербайджанские классики в свое время выражали ценные идеи в различных областях науки. В статье мы попытались дать научный анализ этих вопросов на основе некоторых творческих работах Низами Гянджеви. В нашем исследовании мы затронули такие вопросы, как средневековая химия и химическое загрязнение окружающей среды, круговорот веществ в биосфере. Изучение этих вопросов может быть полезно при изучении исторического развития как химии, так и экологии.

CHEMICAL MOTIVES IN THE WORKS OF NIZAMI GANJEVI

Keywords: *Nizami Ganjavi, chemistry, copper, gold, iron, sulfur, mercury, steel*

The ancient and medieval creators of world and oriental literature, as well as Azerbaijani literature, played an important role in the emergence and development of science. From time to time their ideas were brought to life. Our studies show that the medieval Azerbaijani classics at one time expressed valuable ideas in various fields of science. In this article, we tried to analyze some issues that are related to chemistry on the basis of some creative works of Nizami Ganjavi. In our study, we touched on such issues as medieval chemistry and chemical pollution of the environment, and the circulation of substances in the biosphere. The study of these questions can be useful in studying the historical development of both chemistry and ecology.

Giriş

Azərbaycanın görkəmli şairi, mütəfəkkir filosofu Nizami Gəncəvi dünya ədəbiyyatının korifeylərindən biri kimi tanınır. XII əsr poeziyamızın böyük ustadı Nizami Gəncəvinin ölməz poemaları - "Sirlər xəzinəsi", "Xosrov və Şirin", "Leyla və Məcnun", "Yeddi gözəl" və "İsgəndərnamə" böyük zəhmətin, tükənməz istedadın məhsulu kimi dərin sosial-fəlsəfi mənasına, elmi hikmətinə, nəcib hisslər ifadə etməsinə, yüksək bədii keyfiyyətlərinə görə dünya xalqlarının mənəvi-əxlaqi cəhətdən faydalandığı ədəbi xəzinədir. Nizaminin yaradıcılığı dərin məzmununa, poetik məziyyətinə və elmi tutumuna görə dolğun, cazibədar və çoxçalarlı olduğundan, təkcə ədəbiyyatşünaslar, tarixçilər, filosoflar üçün deyil, eyni zamanda təbiət elmləri mütəxəssislərindən də öləri kifayət qədər əhəmiyyətli mənbədir [1, 2]. XII əsr Yaxın Şərqdə elm və mədəniyyətin renesans dövrü olmuşdur. Bu dövrdə, Azərbaycan həm də iqtisadiyyatın və mədəniyyətin inkişafına görə Şərq ölkələri içərisində daha yaxşı tanınırdı. Boyaqqılıq, dulusçuluq, metal emalı və təbabətin inkişafı Azərbaycanda tətbiqi kimyaya aid biliklərin geniş yayılmasına səbəb olmuşdu. XII əsrdə artıq qızıl, gümüş, mis, kükürd, stbium (sürmə) və qurğuşun kimi maddələr məlum idi. Belə bir dördə Azərbaycan klasik ədəbiyyatının görkəmli nümayəndələri öz yaradıcılıqlarında bu məsələlərə diqqət yetirməyə başlamışdılar. Yaxın və Orta Şərqdə istedadı, geniş dünyagörüşü, ensiklopedik biliyi, iti zəkası, bədii tərəvət və ideya zənginliyi cəhətdən Xaqani, Nizami, Nəsimi, Füzuli xeyli dərəcədə fərqlənirdi [3-9]. Məsələn, özünü mənalar yaratmaq sahəsində sehrkar adlandıran Xaqani bədii yaradıcılıqla məşğul olmaqla bərabər, dövrünün bir çox elmləri ilə də maraqlanmış, topladığı zəngin bilik xəzinəsindən öz əsərlərində isifadə etmişdir [3]. Nizami Gəncəvinin bütün

yaradıcılığı elimi fikirlərlə doludur [5-8]. Nəsimi poeziyasında elm-fəlsəfi yön, dərin düşüncəyə söykənir. Əvhədi insanın doğuluşunu, təbiətdə gedən prosesləri, üzvi aləmin təkamülü məsələlərini ciddi və əhatəli, həm də elmi şəkildə yaradıcılığına gətirən mükəmməl bir sənətkar kimi tanınır [4]. Bu klassiklərin hər birinin əsərləri elmi-nöqteyi nəzərdən maraqlandırır [1, 2].

Hazırkı məqalədə Nizaminin kimyagərə və kimya elminə münasibətindən, onun “Xəmsə”də kimya anlayışlarından bədii vasitə kimi bacarıqla istifadə etməsindən bəhs edilir.

Nəticələrin təhlili

Dərin elmi və fəlsəfi biliklərə malik olan Nizami bədii yaradıcılıqla yanaşı təbabət, kimya, astronomiya, riyaziyyat və başqa elmlərlə də yaxından maraqlanmış, bu sahədə qazandığı zəngin bilikləri yeri gəldikdə öz əsərlərində bacarıqla istifadə etmişdir. Elə buna görə də Nizaminin yaradıcılığı təkcə ədəbiyyatşünaslar, filosoflar, tarixçilər üçün deyil, təbiət elmləri mütəxəssisləri o cümlədən, kimyaçılar üçün də zəngin tükənməz tədqiqat mənbəyidir.

Nizami poemalarında XII əsrdə mövcud elmi anlayışlardan – kimya, qızıl, gümüş, yaqut, gövhər, inci, mirvari, zümrüd, dürr, müşk, efir, şərab, cəvahir, cövhər, kəhrəba, büllur, kükürd, dəmir, mis, polad, almaz, qalay, mərmər, gil, neft, mərgümüş, sürmə, sirkə, tunc, kömür, qranit, civə və s. döndönə istifadə etmişdir. Nizaminin əsərlərində bioloji amillərlə bərabər, canlı orqanizmlərə təsir göstərən abiotik amilləri qeyd edir. O, zərərli kimyəvi maddələrin canlı orqanizmlərin həyatı üçün təhlükəli olduğunu bildirir [7].

**Kükürd cəhənnəmdir bu zülmət çöl əzəldən,
Xoşbəxt o kimsədir ki, tez ayrılı bu çöldən,
Ağzının suyu axır, nəfsin cəhd elə sönsün,
At kükürd ocağına, od tutsun, külə dönsün.**

Nizaminin heç nə bitirməyən, fauna və flora cəhətdən xeyli kasıb olan “zülmət çöli”, “kükürd cəhənnəmi” nə bənzətməsi təsadüfi deyil. “Nəfsini söndürmək üçün kükürd ocağına at ki, külə dönsün” ifadəsi ilə şair göstərir ki, onun kimya elmi və zərərli maddələr haqqında mükəmməl biliyi varmış. Başqa sözlə, ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsində kükürdün bir maddə kimi əhəmiyyəti barədə də Nizami müəyyən məlumatlara malik imiş.

Atmosferin, torpağın və suyun çirklənməsi çağdaş dövrün ən mühüm ekoloji problemlərdən biridir. Erkən orta əsrlərdə belə bir problemin mövcudluğu ağla sığmasa da, N.Gəncəvi öz əsərlərində həmin məsələlərin nə qədər ciddi olduğunu göstərmiş [5]:

**Deyərdin bu yerlər iki hissəydi:
Torpağı gümüşdü, suyu cövhərdi.
Nə gümüş üstündə dincəlmək olar,
Nə civə su kimi içməyə yarar.
O yer tutulmuşdu belə bir dərdə,
Çökmüşdü torpağa qara bir pərdə,
Harda ki, içməli bir çeşmə vardı,
İçində su ilə civə qaynardı.**

Nizami ətraf mühitin problemlərini özünəməxsus ustalıqla verə bilmiş, torpağın və suyun çirklənməsini xeyli dərəcədə qabarıq təsvir etmişdir [5, 6]. İlk baxışda “torpağı gümüş”, “suyu cövhər” görünən bir ərazinin, “dərdə tutulduğunu” vurğulayan şair, torpağa qara pərdənin çökdüyünü, harda içməli çeşmə varsa, içində su ilə civənin qaynadığını göstərir. Çox güman, Nizaminin adını çəkdiyi civə də, gümüş də saf halda deyil, birləşmələr şəklindədir. Hər iki maddə mutagen təbiətlidir, yəni konserogendirlər. Ona görə də belə maddələrlə çirklənmiş torpaq və ya sudan istifadə arzuolunmaz fəsadlarla nəticələnə bilər.

**Çeşmələr bulanıb qaynaşan zaman,
Heç kimsə əyilib içməzdi ondan.
Bilməyib içsəydi bir adam əgər,
Onu öldürərdi sudakı zəhər.**

Canlı aləmin yaşaması və normal inkişafından ötrü sağlam mühitin, o cümlədən atmosfer havasının təmiz olması zəruri şərtidir. Bu işə yaşıl bitkilərin, istehsal etdiyi oksigenin hesabına mümkündür. Fotosintez prosesi nəticəsində yaşıl bitkilərin hasil etdiyi oksigen bütün canlıların yaşayışını təmin edir. Müasir ekologiyanın başlıca qayğılarından birinə çevrilən həmin məsələ, Nizami Gəncəvinin düşüncələrində öz əksini tapmışdır [1-8]:

**Bir yerdə göyərti bitməsə əgər,
Orda canlı məxluq necə ömr edər?**

Yer üzərində həyatın mümkünlüyünü təmin edən fotosintez prosesi rus alimi K.A.Timiryazev tərəfindən XIX əsrdə öyrənilsə də, ondan yeddi əsr qabaq fotosintezin mahiyyəti və əhəmiyyəti barədə Nizami düşündürücü və maraqlı fikirlər söyləmişdir. Həyatın yaranması haqqında həm elmə qədərki təsəvvürlər (XVI-XX), həm də elmi nəzəriyyələr və təcrübələrdən (1924, 1953) xeyli əvvəl dahi Nizami Gəncəvinin “İsgəndərnamə” poemasında biz bu prosesin necə baş verdiyini görürük [5]. Belə ki, Nizami bu irihəcmli əsərin “İqbalnamə” hissəsində antik dünya filosoflarını “bir yerə cəm edərək” söhbətlər əsasında onların or-

taq fikirlərini üzə çıxarır və haqlı olaraq belə qərara gəlir ki, ilk canlı, yəni həyat suda mövcud olmuş və quru mühitə keçid sonradan baş vermişdir.

Rus akademiki Oparinə (1924) görə həyat qeyri-üzvi materiyadan əmələ gəlmiş və bu, üç mərhələdə baş vermişdir. Birincisi, qeyri-üzvi molekulardan üzvi molekulaların abiogen sintezi. İkincisi, maddələrin qatılmaşması. Üçüncüsü, molekulaların abiogen sintezi prosesi. Sonralar Amerika kimyaçısı Müllər (1953) yuxarıdakı fərziyəni laboratoriyada təcrübədən keçirərək, qeyri-üzvü maddələrdən üzvü maddələr sintez etmişdir [2]. Hazırda bu nəzəriyyə birmənalı qəbul olunmuş, Nizaminin gəldiyi qənaət 800 il sonra öz elmi həllini məşhur Oparin nəzəriyyəsi şəklində tapmışdır.

Torpağın bir sərvət kimi ekoloji əhəmiyyəti öncə onun əkinə yararlığı ilə müəyyən olunur. Torpağın münbitlik dərəcəsi onun tərkibindəki humus maddəsinin miqdarından asılıdır. Çürüntülü torpaqlar humusla zəngin olduğu üçün burda bitən bitkilərin çeşidi və məhsuldarlığı da yüksək olur. Kifayət qədər münbit olmayan torpaqların məhsuldarlığı aşağı olur. Belə torpaqlarda əkilən bitkilər zəif inkişaf edir. N. Gəncəvi “Xosrov və Şirin” poemasında yazır [6]:

**Ağac əkən zaman elə yerdə ək
Ki yəqin biləsən o bar verəcək.**

Əlbəttə, dahi şairin qeyd etdiyi kimi üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngin olan torpaqda bitki inkişafı da normal gedər [8].

**Ağac əkilməli münbit bir yerə
Ta behişt bağı tək meyvələr verə.**

Ancaq hər hansı səbəbdən torpaq yararsız hala düşübsə (şoranlaşısba, eroziyaya uğrayıbsa və s.) ondan məhsul gözləmək əbəsdir.

**Hər kim toxum əksə şoranlıq çölə,
Bircə peşimançılıq gətirər ələ.**

Böyük şair problemin elmi mahiyyətinə enərək, şoranlıq sahəyə toxum səpməyin mənasız olduğunu bildirir. Çünki belə torpaqlarda lazımı qədər qida ehtiyatı olmadığı üçün bitki normal inkişaf edə bilmir, yaxud məhsuldarlıq xeyli azalır. Ona görə də şair misralarının birində toxumu şor yerə səpən əkinçini nadan adlandırır [5]:

**Padşaha nəsihət verən bir insan
Toxumunu şor yerdə səpmiş o nadan.**

Dahi şairin torpağın şoranlaşmasına xüsusi əhəmiyyət verməsi onun məhsuldarlığı ilə bağlıdır. Bu cür torpaqlar adətən əkin üçün yararsız hesab edilir. Ona görə də əkinçiliyin mövcud olduğu tarixi dövrlərdə insanlar həmişə buna fikir vermişlər. Tərkibində bitkilərin normal inkişafına mənfi təsir edən miqdarda həll olunan duzlar olan torpaqlar şorlaşmış torpaqlardır. Kimyəvi tərkibindən asılı olaraq şoran torpaqların üst qatında duzların miqdarı 0,6-0,8%-dən 2-3% və daha çox olur. Şorlaşmış torpaqlarda ən çox Na, Ca, Mg kationları ilə Cl⁻, SO₄²⁻, CO₃²⁻ və HCO₃⁻ anionlarının birləşməsindən əmələ gələn müxtəlif duzlar yayılır. Torpaqda üç cür şorlaşma müşahidə edilir: sodalı-sulfatlı, sulfatlı və xloridli-sulfatlı şorlaşma [2]. Belə torpaqlar kənd təsərrüfatı üçün yararsız sayılır. Burdan belə görünür ki, Nizami Gəncəvi kimyanın yaxşı inkişaf etmədiyi bir dövrdə apardığı müşahidələr nəticəsində düzgün elmi qənaətə gələ bilməmişdir.

Nizami poeziyasında ən çox xatırlanan və bənzətmə üçün qızıl anlayışından istifadə edilir. Şair qarışıqdan saf qızılın alınması barədə məlumata malik imiş [5]:

**Kimyəgərdir bu kürəsi yanar,
Dəmiri ataraq saf qızıl olar.
Alovdan qızıldan qurmuş bir iksir,
Öz ətəklərinə saf qızıl səpir.
Saf maddən qızılı, civə, gümüşü,
Mehtabı işıqdan salır görüşü.**

XII əsrə qədər insanlara 10 kimyəvi element: qızıl, gümüş, civə, qalay, qurğuşun, mis, sink, kükürd, karbon, dəmir məlum idi. Bunlardan qızıl, gümüş, civə, qalay, qurğuşun, mis, sink, dəmir metal, kükürd və karbon isə qeyri-metaldır. O dövrün metallurjiyası da məhz həmin elementlərin əsasında yaranmış və inkişaf etməyə başlamışdır. Nizami öz dövründə məlum olan kimyəvi elementlərin birləşmələri, onların mühüm xassələri, alınma üsulları və tətbiqi haqqında ətraflı məlumat vermiş, poemalarındakı əhvalat və hadisələrin poetik şərhində bədii vasitə kimi onlardan ustalıqla istifadə etmişdir. Qədim zamanlardan bəri ilkin materiallardan hesab edilən, cəmiyyətin tarixi inkişafında rol oynayan: mis, qızıl və gümüş müəyyən mənada bir-birindən ayrı, saf halda məlum olduğu kimi plastik və yumşaqdır. Buna görə də onların saf halda tətbiq dairəsi məhduddur. Lakin bu materialların müvafiq surətdə bir-biri ilə xəlitələri mexaniki təsirlərə, korroziyaya qarşı davamlılığı, bərkliyi və s. xassələri ilə fərqlənir. Odur ki, xüsusi məqsədlər üçün qızılın mislə, gümüşlə əmələ gətirdiyi müxtəlif ərintilərdən hazırlananmış məmulatlarda istifadə olunur.

Misin qızıl və gümüşlə xəlitələri bəzək məmulatı, cihazlar və başqa qiymətli məhsulların istehsalı üçün əvəzəlməz xammaldır. Bu üç metalın xəlitəsinin alınması, xassələri və tətbiqi haqqında Nizami dövründə də məlumat var imiş. Qızıl məmulatların xalis olmamasını şairin bu beytdən aydın görmək olar [7]:

**Bədənin gəlmişsə də vücuda ətlə qandan,
Qorxma, bütün qızıllar xalis deyil heç zaman.**

Qızılın mühüm xassələrindən biri onun civədə həll olmasıdır. Əmələ gələn qarışığa müasir kimya elmində amalqama deyilir. Tarixi məlumatlara görə hələ e.ə VI əsrdən başlayaraq insanlar qızıl və gümüşü filizlərdən amalqama şəklində ayırmışlar.

**Qızıl toz halına gələrsə əgər,
Civə ilə onları cəm edər zərgər.
Dağınq qızılı mahir sənətkar,
Madam ki, civə ilə bir yerdə yığar.
Bizim də əzamız dağılsa bir gün,
Onda can vermək, mümkündür mümkün.**

Qızıl bir neçə metallarla ərintilər əmələ gətirir. Lakin onun gümüşlə ərintisini qədim zamanlardan daha yüksək qiymətləndirilir [2].

**Qızıla mis qatsan nə faydası?
Qızılı gümüşlə əritmək olar.**

Bədii yaradıcılıqda sözün əhəmiyyətindən bəhs edən şair saf qızılı məcazi mənada söz sərraflarının meyarı hesab edir [10].

**Sözün sərrafıyam sən ki, bilirsən,
Təzəni köhnədən tez seçənəm mən.
Qüdrətin böyükdür ona-on yarat.
Onda-beş verməyi birdəfəlik at.**

Burada “ona-on” saf qızıl (100%), “onda-beş” isə qarışıq (50%) qızıl mənasındadır. Yəni şairin fikrincə gərək yazdıqların saf qızıl kimi bakir və qiymətli olsun.

Nizami Makedoniyalı İsgəndərə həsr etdiyi məşhur “İsgəndərnamə” poemasında bərklik və möhkəmlik rəmzi olan dəmirə daha çox poetik rəng verilmişdi [5]. İlk dəfə dəmir işlətməklə güzgü qayıрмаğı məhz İsgəndər kəşf etmişdir. Doğrudur, İsgəndərə qədər dəfələrlə güzgü qayıрмаq üçün təşəbbüs

göstərilə də, bu müvəffəqiyyətlə nəticələnmemişdir. Lakin İsgəndər dəmir lövhəni cilalamaqla, əksi bütöv halda göstərən güzgü qayıra bilmişdir.

**Keçmişdə güzgüdən yox idi əsər,
Güzgünü yaratdı böyük İsgəndər.**

Nizami dəmir və poladla əlaqədar əvəzsiz poetik bənzətmələr nümunəsi yaratmışdır [5]:

**Ürəyim almazdır, vücudum dəmir,
Bu almaz, bu dəmir mənim üçün nədir?
Güzgüdə xam gümüş kimi parladı,
Başında poladdan dəbilqə vardı.**

Nizami dəmirin müvafiq minerallardan alındığını bilərək, bunu poetik şəkildə belə ifadə edir:

**Əlinə keçirir daş qumdan açar,
Daş, qumdan çox zaman dəmir də çıxar.**

Dəmirin xassələrini yaxşı bilən Nizami onlardan poetik bənzətmə üçün “İqbalnamə” poemasında bacarıqla istifadə etmişdir. Bəzən civə ilə işləyənlər gəzdirdikləri qızıl məmulatların xarab olmasından şikayətlənirdilər. Civə qızılla asanlıqla birləşib amalqama əmələ gətirdiyindən qızılın səthi tutqunlaşır. Kimyadan məlumatı olmayanlar belə halda qızılın qəlp çıxması haqqında giley-lənirlər. Lakin üzəri civə ilə örtülmüş qızıl məmulatları yun və ya mahud parça ilə suürtüldükdə civə amalqaması onun səthindən gedir və qızılın əvvəlki parlaqlığı bərpa olunurdu. Nizami məşhur “Sirlər xəzinəsi” poemasında zərgərlik haqqında maraqlı fikir söyləyərək öz qəhrəmanına xitabla “şir kimi olmağı”, çətinliklərdən “qorxmamağı”, qızıl və yaqut kimi cəhənnəmin odu ilə “yanaraq” haldan hala düşüb, “nalə etməməyi” lazım bilir. Bu cəhətdən poemanın “zirəklik haqqında” başlığı altında verilmiş şeir parçasından götürülmüş aşağıdakı misralar maraqlıdır:

**Şir kimi ol, bir mətbəx pişiyindən qorxma sən,
Cəhənnəm odundan qorxma tək ol mükəmməl.
Razısan əgər, qoy salsın bu səni haldan hala,
Qızıl və yaqut kimi sən ondan eylə nalə.**

Nizami “Leyli və Məcnun” poemasında kimyagər rolunu və gələcək fəaliyyətini yüksək qiymətləndirərək ona “nəfəsi ilə yeri qızıla döndərən səhərin böyük iksiri” kimi baxırdı.

Səhərin carçısı səslənən zaman, Şəfəq bayrağını qaldırdı dağdan.

Biz burada yalnız ilk təşəbbüs kimi Nizami poemalarındakı kimya motivlərinin bəziləri haqqında qısaca söhbət açdıq. Qeyd etməliyik ki, Nizami poemasında civə, kükürd, sürmə, gümüş, qalay, almaz və s. kimyəvi maddələrdən də bədii vasitə, bənzətmə kimi geniş istifadə olunmuşdur. Məqalənin həcmi imkan vermədiyi üçün bu barədə bəhs edə bilmədik. Lakin böyük fərəh hissi ilə deməliyik ki, Nizami yaradıcılığı təbiətşünaslar və kimyaçılar, habelə kimya tarixi ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün orta əsrlərdə Azərbaycanın metallurgiyasını, tətbiqi və təbabət kimyasını öyrənmək baxımından da zəngin mənbədir.

Nəticə

Azərbaycan klassik ədəbiyyatında elmi fikirlər geniş yer almış, kimya elmi və ətraf mühitin çirklənməsi, onun qorunmasının vacibliyi haqqında böyük mütəfəkkir Nizami Gəncəvi gərəkli fikirlər söyləmişdir. O, həyatın yaranması, təbiətdə maddələr dövrəni, canlı orqanizmlərin inkişaf xüsusiyyətləri və onların kimyəvi maddələrdən təşkil olunduğu, ətraf mühitin ekoloji cəhətdən sağlamlaşdırılmasında bitkilərin rolu haqqında maraqlı məlumatlar vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Xəlilov Ə.N., Abışova Y.V.* Kimyadan əyləncəli təcrübələr və söhbətlər. Bakı, 1997, 124 s.
2. *Zalov Ə.Z., Mahmudov Y.M., Abasquliyeva U.B.* Orta əsr Azərbaycan klassikləri kimya elmi və ətraf mühitin kimyəvi çirklənməsi haqqında. Pedaqoji Universitetin Xəbərləri. Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası. 2021, C. 69, № 4, s. 41-50.
3. *Xaqani Ş.* Seçilmiş əsərləri. Yazıçı, 1987, 647 s.
4. *Nəsimi İ.* Seçilmiş əsərləri. I-II cild. Bakı: Lider, 2004.
5. *Gəncəvi N.* İsgəndərnamə. Bakı: Adiloğlu, 2011, 662 s.
6. *Gəncəvi N.* Xosrov və Şirin. Bakı: Lider, 2004, 392 s.
7. *Gəncəvi N.* Sirlər xəzinəsi. Bakı: Lider, 2004. 264 s.
8. *Gəncəvi N.* Yeddi gözəl. Bakı: Lider, 2004, 336 s.
9. *Füzuli M.* Əsərləri. Altı Cildə. II, V c. Bakı: Şərq-Qərb, 2005.
10. *Gəncəvi N.* Leyli və Məcnun. Bakı: Lider, 2004, 288 s.

Redaksiyaya daxil olub 01.03.2023