

DOI: <https://doi.org/10.36719/2707-1146/31/47-52>

Cavid Nurməmmədov

Bakı Dövlət Universiteti

magistrant

cacacavid@hotmail.com

Afaq Rzayeva

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru

cacacavid@hotmail.com

KATEXÇAY HÖVZƏSİ TORPAQLARININ FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

Xülasə

Tədqiqatda əsas məqsəd Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Katexçay hövzəsinin torpaqlarının yayılma qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi və bu torpaqların qiymətləndirilməsi olmuşdur. Katexçay hövzəsinin relyef, iqlim, torpaq, bitki örtüyü araşdırılmış; hövzə ərazisində kəsimlər qoyulmuş, torpaq nümunələri götürülmüş, bu nümunələrdə torpaqların fiziki və kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Katexçay hövzəsi dağ-çəmən və dağ-meşə çəmən torpaqları üzvi maddələrlə zəngindir. Bu torpaqların ümumi azot və fosforla kifayət qədər təmin olunması, torpağın üst qatlarının humusla zəngin olması ilə əlaqədardır. Dağ-çəmən və dağ-meşə çəmən torpaqlarının üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,60-0,73%, ümumi fosforun miqdarı isə 0,23-0,28% arasında dəyişir. Aşağı qatlarda humusun miqdarının azalması azot və fosforun miqdarına da təsir etmişdir.

Açar sözlər: *Katexçay hövzəsi torpaqları, relyef, iqlim, torpaq, bitki örtüyü, torpaqların fiziki və kimyəvi göstəriciləri*

Javid Nurməmmədov

Baku State University

master student

cacacavid@hotmail.com

Afaq Rzayeva

Institute of Soil Science and Agrochemistry

Ph.D in Biology

cacacavid@hotmail.com

Physical and chemical properties of Katekhchay basin soils

Abstract

The main goal of the research was to study the laws of distribution of the lands of the Katekhchay basin, located on the southern slope of the Greater Caucasus, and to evaluate these lands. The relief, climate, soil, and vegetation of the Katekhchay basin were investigated; sections were placed in the basin area, soil samples were taken, and the physical and chemical parameters of the soil were determined in these samples. It was determined that the mountain-meadow and mountain-forest soils of the Katekhchay basin are rich in organic matter. Sufficient provision of these soils with total nitrogen and phosphorus is related to the fact that the upper layers of the soil are rich in humus. The amount of total nitrogen in the top layer of mountain-meadow and mountain-forest-meadow soils ranges from 0.60 to 0.73%, and the amount of total phosphorus varies from 0.23 to 0.28%. The reduction of the amount of humus in the lower layers also affected the amount of nitrogen and phosphorus.

Keywords: *Katekhchay basin soils, relief, climate, soil, vegetation, physical and chemical indicators of soils*

Giriş

Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Katexçay hövzəsi Respublikamızın digər regionları ilə müqayisədə insanın sənaye fəaliyyətinin mənfi təsirlərinə nisbətən zəif məruz qalmışdır. Bu ərazidə antropogen təsirlər lokal xarakter daşıyır. Bununla belə, tədqiq etdiyimiz ərazi bütövlüklə Azərbaycanın digər ərazilərindən fərqli özünəməxsus geokimyəvi fona malikdir. Bu özünü su, torpaq və bitki örtüyündə paylanması və konsentrasiyası qanunauyğunluqlarında göstərir.

Bu baxımdan Katexçay hövzəsində ayrı-ayrı ekoloji rayonlar daxilində ekosistemlərin əsasını təşkil edən su, torpaq və bitki örtüyündə mühit amillərinin - iqlim, relyef və insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsirindən yayılması, paylanması, konsentrasiyasının və həmçinin bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi, mühit və torpaq amillərinin torpaq örtüyünün ekoloji vəziyyətinə təsirinin qiymətləndirilməsi həm elmi-nəzəri, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Böyük Qafqazın Cənub yamacında yerləşən Katexçay hövzəsi ekoloji şəraitinə görə Azərbaycanın digər dağlıq ərazilərindən fərqlənir. Bu fərq özünü ərazinin relyef xüsusiyyətlərində, iqlim şəraitində, torpaqəmələgətirən süxurlar, torpaq və bitki örtüyündə göstərir. Hövzə ərazisinin mürəkkəb səth quruluşlu olması iqlim şəraitinin, torpaq örtüyünün müxtəlifliyinə, bitki örtüyünün zənginliyinə səbəb olmuşdur.

Ərazinin bitki örtüyünü alp və subalp çəmən bitkiləri, çox illik otlar, taxıllar fəsiləsinin hündür boylu müxtəlif növləri təşkil edir. Bu ərazidən yuxarıda qeyd edildiyi kimi otlaqlar kimi də istifadə olunur.

Burada dağnanəsi (*Ziziphora* L.), kəkilikotu (*Thumus* L.), dağçiçəyi (*Coronaria* L.), qırtıc (*Poa* L.), ağbiğ (*Neardus* L.), bağayarpağı (*Plantogor* L.), çayır (*Cynodon dactylon*), baldırğan (*Heradeum* L.), çobanyastığı (*Chamaemelum nobile* L.), qaymaqotu (*Ficara* Dill), yovşan (*Artemisia* L.), südləyən (*Euphorbia* L.) və s. kimi ot bitkiləri yayılmışdır (Əliyev, 2008: 350).

Sutoplayıcı ekoloji rayonun dağ-meşə çəmən torpaqlarına məxsus bitki örtüyü əsasən Azərbaycanda məhdud sahədə Böyük Qafqaz sıra dağlarının ətəklərində alçaq boylu ağaclar: tozağaçı (*Betula* l), ağcaqayın (*Acer* L.), işıqlı park şəkili kolluqlar və s. şəklində yayılmışdır.

Akkumulyativ ekoloji rayonun bitki örtüyü Katexçayın istər sağ, istərsə də sol sahili boyunca müxtəlif bitki qruplaşmalarından ibarətdir. Gürcüstan sərhədinə doğru getdikcə Katexçayın sahili boyu ərazilərdə tuqay meşələri xeyli genişlənir. Buranı zəngin lianlı meşələr də adlandırırlar. Ərazidəki tuqay meşələrinin əsas tərkibini qovaq (*Papulus hybrida*), söyüd (*Salix australior*) qaraağac (*Ulmus folieca*) təşkil edir. Eyni zamanda bu meşələrdə sarmaşiq (*Smilax excelsa*), seyrək üzüm (*Vitis vinifera*), böyürtkən (*Rubus sanguineus*), ağ əsmə (*Clematis vitalba*) və s. kimi lianlara təsadüf edilir. Hövzənin bu zonasında palıd, ağcaqayın, göyrüş və s. kimi ağaclar, qaratikan (*Paliurus-pina-christi*), yemişan (*Cratequs orientalis*), böyürtkən (*Rubus sanguineus*) kimi kollar, dəlicə otu (*Bromus japonicus*), ayıdöşəyi (*Dryopteris Adans*), günəş otu (*Eremopyrum orientale*), Katexçayın subasar sahələrində isə meşəsiz ərazilərdə qırtıc (*Poa pratensis*), çayır (*Cyndon Rich dactylon*). andız (*Jnula hirta*) kimi ot bitkiləri yayılmışdır (Əliyev, 1964: 350).

Qeyd etmək lazımdır ki, Katexçay hövzəsi sahəsinin 256 km²-ni meşəlik təşkil edir. Hövzənin tranzit zonasına aid ərazidə dağ-meşə qonur torpaqları əsasən fıstıq, palıd, vələs və s. kimi ağaclardan təşkil olunmuş sıx meşə ilə örtülüdür. Bu sıx meşələr torpaq səthini kölgələndirir və zəngin meşə döşənəyi əmələ gətirir. Bu ərazidə qafqaz əzgili (*Mespilus* L.), vələs (*Carpino* L.), ağcaqayın (*Acer* L.), ayı fin dığı (*Crylys columbia* L.), yabanı alça (*Prunus divariced* L.) və s. ağac bitkiləri ilə yanaşı, böyürtkən (*Rubus* L.), itburnu (*Rosa-canina*) kimi kol bitkiləri də bitir. Erkək ayıdöşəyi (*Dryopteris Adans*), əvəlik (*Rumex*), meşə bənövşəsi (*Viola* L.), gicirtkan (*Urtica* L.), gəndalaş (*Sambucus* L) və s. kimi ot bitkiləri zəngin ot örtüyü formalaşdırır. Demək olar ki, meşəliklər ərazinin 80-90 %-ni təşkil edir (Məmmədov, 2002: 266).

Qeyd etmək lazımdır ki, Katexçay hövzəsinin tranzit ekoloji rayonunda çay bitkisi üçün əlverişli olan torpaqlarda keçmiş SSRİ dövründə 120 hektar çay plantasiyalarından 240-250 ton yaşıl çay yarpağı toplanır, ildə 60-65 ton quru çay tədarük edilirdi. Hal-hazırda bu torpaqlarda 62

hektar sahədə (2 hektar Mazıx qəsəbəsində, 60 hektar sahə Qazangül qəsəbəsində) çay bitkisi əkilir və təxminən ildə bu torpaqlardan 20-25 ton çay yarpağı tədarük edilir (4).

Üzvi maddənin əsas kütləsi torpaqların yoğun köklər yayılan üst qatında toplanır. Qida elementlərinin, o cümlədən mikroelementlərin köklər vasitəsi ilə bitki tərəfindən udulması, onun dərin qatlarında da baş verir. Ona görə də bitki məhv olduğundan və onun qalıqları mineralaşdıqdan sonra torpağın üst qatında bioloji udma əmsalı (BUƏ) 1-dən çox olan mikroelementlər toplanır. BUƏ-nin kəmiyyəti böyük olduqca yəni bitkilər tərəfindən torpaqdan elementin udulma intensivliyi yüksəldikcə onların torpağın üst qatında biogen akkumulyasiyası artır. Mikroelementlərin biogen akkumulyasiyası əsasən bitki örtüyü zəngin olan torpaqlarda daha çox nəzərə çarpır. Mn, Ni, Zn və s. mikroelementlər torpaqlarda əsasən biogen yol ilə toplanır (Makhonko, Malakhov, 1985: 442).

Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı landşaftda bitkinin kimyəvi tərkibi onun təbiətindən və landşaftın geokimyəvi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bitkinin daimi vəziyyətində onun fizioloji xüsusiyyətləri aparıcı rol oynayır. Bitkinin fizioloji xüsusiyyətləri onun bir çox nəsilərdən keçərək irsiyyətində saxlanılır və nəticədə bitki təbiətdən hər hansı şəraitdə özünə lazım olan miqdarda elementi mənimsəyir.

Azərbaycan şəraitində torpaqların ekoloji problemləri ilk növbədə torpaqların münbitliyinin azalması, suvarılan torpaqların şorlaşması, texnogen və şəhər torpaqlarının ağır metallarla çirklənmə və s. ilə bağlıdır. İlk dəfə olaraq V.V.Dokuçayev torpaqəmələgəlmədə mühit amillərinin - relyefin, iqlimin, ana süxurun, bitki və heyvanların rolunu göstərməklə torpağın "ekoloji varlıq" olmasını, yəni "biotik" və "abiotik" amillərin qarşılıqlı təsiri altında formalaşmasını aşkarlamışdır. (Məmmədov, 2002: 132; Məmmədov, 2008: 728).

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, ağır metallar, əsasən torpağın üst qatında toplanır və onların profil üzrə paylanmasına torpağın qronulometrik tərkibi, torpaq mühitinin reaksiyası, üzvi maddələrin miqdarı, mübadilə olunan kationların həcmi və digər torpaq amilləri təsir göstərir. Torpağın qranulometrik tərkibi ağır metalların torpaqda bilavasitə toplanmasına və ondan kənarlaşmasına bilavasitə təsir etdiyi üçün mexaniki tərkib ağır gilli və gillicəli torpaqlarda ağır metalların bitkiyə daxil olması təhlükəsi nisbətən azalır.

Ağır metallar torpaqda kompleks birləşmələr (xelatlar) əmələ gətirir. Bu da üzvi maddə ilə zəngin olan torpaqlarda onların bitki tərəfindən mənimsənilməsinin çox zəif olmasına gətirib çıxarır. Qeyd etmək lazımdır ki, anaerob şəraitdə bitki tərəfindən ağır metallar daha çox mənimsənilir. Ağır metallar torpaqdakı gil minerallarının kristallik şəbəkəsinə daxil olaraq, torpaq məhlulunda həll olmuş formada, torpaq havasında qaz şəkilində, üzvi qalıqların və torpaq biotasının tərkibində toplanır (Махонько, Малахов, 1985: 136). Torpağa daxil olan ağır metalların miqdarına ərazinin iqlim şəraiti və geomorfoloji elementləri (dərə-təpələrin, terrasların olması) də bilavasitə təsir göstərir. Yay mövsümündəki atmosfer yağıntılarında ağır metalların miqdarı qışla müqayisədə nisbətən artıq olur. Hesablamalar göstərir ki, atmosfer yağıntıları ilə bir ildə orta hesabla hər hektara təxminən 200 qram sink, 55 qr qurğuşun, 75 qr mis və 5 qr kadmium daxil olur (Kovda, 1985: 262).

Torpağın əsasən üst qatında toplanan ağır metallar yuyulma, eroziya, bitki tərəfindən mənimsənilmə prosesində torpaqdan çox ləng, tədricən çıxarılır. Məsələn, sink üçün bu dövr 70-510 il, kadmium - 13-110, mis - 310-1500, qurğuşun üçün isə 740-5900 ildir (Orlov, Bezuglova, 2000: 307).

Tədqiqatın obyekti. Böyük Qafqazın cənub yamacında Katexçay hövzəsinin torpaqlarıdır. Katexçay hövzəsi ərazisində torpaq kəsimləri qoyulmuş, həmin ərazilərdən götürülmüş torpaq nümunələrində torpaqların fiziki və kimyəvi göstəriciləri ümumi qəbul olunmuş metodikaya əsasən təyin edilmişdir.

Təhlil və müzakirə. Sutoplayıcı ekoloji rayon Katexçay hövzəsinin yüksək dağlıq zonasının alp və subalp landşaft qurşağında, dəniz səviyyəsindən 1800-2500 m yüksəklikdə, Böyük Qafqazın cənub yamacında, təxminən 13 485 ha ərazini əhatə edir. Yüksək dağlıq zonanın torpaqları gilli şistlər, əhəng daşlı və s. dağ süxurları üzərində əmələ gəlmişdir. Hövzənin bu hissəsində relyefdən, bitki örtüyündən, iqlim şəraitindən və torpaqəmələgətirən süxurlardan asılı olaraq, dağ-çəmən və dağ-meşə çəmən torpaqlar formalaşmışdır. Dağ-çəmən torpaqları alp və subalp çəmən-ot bitkiləri

altında, vulkanik mənşəli, güclü yuyulmuş karbonatlı suxurların ellüvisi üzərində, dağ-meşə çəmən torpaqları isə meşənin yuxarı sərhədində, parçalanmış relyef şəraitində formalaşır (Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik profili, 2004: 202).

Katexçay hövzəsinin yüksək və orta dağlıq mezofil meşələri (tranzit zona) dəniz səviyyəsindən 900-1800 m yüksəklikdə meşə qurşağının üst rütubətli sahəsində yerləşir. Bu zonada əsasən dağ-meşə qonur torpaqlar yayılmışdır.

Qonur dağ-meşə torpaqlar meşənin orta qurşağında fıstıq-vələs meşələri altında inkişaf edir. Bu torpaqlar andezit, andezit-bazaetların və qronodioritlərin qığırdaqlı çınqıllı, allüvial-dellüvial çöküntüləri üzərində formalaşır (Mozhayskiy, Galchenko, 2008: 442).

Böyük Qafqazın cənub yamacında aparılan tədqiqatlardan məlum olur ki, bu torpaqlar üçün bitki töküntülərinin yüksək küllülüüyü, torpaqəmələgətirən suxurların xeyli çınqıllı olması, torpaq mühitinin reaksiyasının (pH) turş və ya zəif turş olması səciyyəvidir, mülayim isti rütubətli və yağmurlu yayı olan iqlim şəraitində, enliyarpaqlı ağac bitkiləri altında formalaşır, meşə zonasının yuxarı, rütubətli qurşağını əhatə edir. Dağ-meşə qonur torpaqlarında humusun miqdarına iqlim şəraitinin təsiri özünü daha aydın göstərir. Belə ki, torpağın üst qatında humusun miqdarı yüksək olub, aşağı qatlara getdikcə kəskin azalır. Humusun belə azalması qalın meşə döşənəyi, humuslu-akkumulyativ və gilli-allüvial qatın olması dağ-meşə qonur torpaqlar üçün səciyyəvidir (Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik profili, 2004: 202).

Dağ-meşə qonur torpaqlarda qida elementlərinin, o cümlədən ümumi azotun miqdarı sutoplayıcı zonanın torpaqlarına nisbətən aşağıdır və torpağın üst qatlarında onun miqdarı 0,10-0,39 % arasında dəyişir. Fosforun miqdarı isə bu torpaqlarda (0,25 sm qatda) 0,11 ilə 0,25 % arasında təəddüd edir.

Məlumdur ki, yüksək və orta dağlıq zona torpaqlarının xarakterik əlamətlərindən biri fiziki gil və lil hissəciklərinin əsasən profilin orta hissəsində toplanmasıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu torpaqlarda qoyulmuş kəsimlərdən götürülmüş torpaq nümunələrində, doymamış və yuyulmuş dağ-meşə qonur torpaqlarda qurğuşun və kadmiyumun miqdarı torpağın üst qatında uyğun olaraq 8,0-8,6 mq/kq; 0,68-0,98 mq/kq arasında dəyişir və aşağı qatlara getdikcə bu miqdar azalır. Yuxarı tipik və qalın karbonatlı dağ-meşə qonur torpaqlarında qurğuşun və kadmiyumun miqdarı yuxarıda göstərilən torpaq yarım tiplərindəki miqdara nisbətən yüksəkdir, bu miqdar uyğun olaraq torpağın üst qatında 19,4-30,9-mq/kq ilə 1,17-2,0-mq/kq arasında dəyişir. Qurğuşun və kadmiyumun miqdarın aşağı qatlara getdikcə kəskin azalması müşahidə olunur. Bu torpaqlarda qurğuşun və kadmiyumun miqdarının belə dəyişməsi ərazidə yerləşən asfalt zavodunun (Mazıx qəsəbəsi) tullantılarının təsiri ilə əlaqədardır (12). Belə ki, rayon mərkəzində 5 km məsafədə və Katexçayın sağ sahilində ildə 25-30 000 ton asfalt istehsal edən zavod yerləşir ki, onun da tullantıları torpaqların ağır metallarla çirklənməsinə gətirib çıxarır (12). Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif tip torpaqlardan ekoloji tədqiqatlarda istifadə olunmasından asılı olmayaraq, kimyəvi elementlərin onlarda konsentrasiya olunma səviyyəsi və çirklənmə dərəcəsinə görə müqayisə olunmasına bəzən ehtiyac yaranır.

Katexçay hövzəsinin (Sutoplayıcı ekoloji rayon) torpaqlarında kəsimlər qoyulmuş və götürülən torpaq nümunələrində yuxarıda qeyd edildiyi kimi humus, pH, udulmuş əsasların cəmi (UƏC – mq/ekv-lə), qranulometrik tərkib, ümumi azot, ümumi fosfor təyin olunmuşdur.

Aparılan təhlillərin nəticələrindən məlum olur ki, dağ-çəmən və dağ-meşə çəmən torpaqları üzvi maddələrlə zəngindir. Belə ki, torpaqların üst qatlarında humusun miqdarı 7,46-10,5 %-ə qədərdir (Cədvəl 1.). Torpaq profilinin aşağı qatlarına doğru getdikcə humusun miqdarında azalma müşahidə olunur və bu miqdar 2,0-3,0 %-ə bərabər olur. Bu torpaqların ümumi azot və fosforla kifayət qədər təmin olunması, torpağın üst qatlarının humusla zəngin olması ilə əlaqədardır. Dağ-çəmən və dağ-meşə çəmən torpaqlarının üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,60-0,73%, ümumi fosforun miqdarı isə 0,23-0,28% arasında dəyişir. Aşağı qatlarda humusun miqdarının azalması azot və fosforun miqdarına da təsir etmişdir.

Torpaq məhlulunun reaksiyası turş və zəif turş olmaqla üst qatlarda; pH 4,4-6,0 arasında dəyişir. Lil hissəciklərinin (<0,001 mm) miqdarı torpağın üst qatlarında 9.92-14.20%, fiziki gilin

(<0,01 mm) miqdarı isə 32.5-41.0% arasında olduğu üçün mexaniki tərkibi çınqıllı, orta gillicəlidir. Təhlillərin nəticələrindən məlum olmuşdur ki, Katexçay hövzəsi dağ-çəmən və dağ-meşə cəməni torpaqlarında udulmuş əsasların cəmində (UƏC) Ca^{+2} və Mg^{+2} üstünlük təşkil edir. Udulmuş əsasların cəmi (UƏC) torpağın üst qatlarında 29.1-37.60 mq ekv-dir. Cədvəldən göründüyü kimi, profil boyu aşağı getdikcə udulmuş əsasların cəmində də azalma müşahidə olunur. Təhlillərin nəticəsinə əsasən bu azalmanı humusun profil boyu azalması ilə əlaqələndirmək olar.

Cədvəl 1
Katexçay hövzəsi torpaqlarının fiziki və kimyəvi xassələri (%)

Qatlar və dərinlik (sm-lə)	Humus	pH (suda)	Fiziki gil (<0,01)	Lil fraksiyası (<0,001)	Azot (ümumi)	Fosfor (ümumi)	UƏC m.ekv
Çimli dağ-çəmən							
0-15	10.5	4.4	40.16	9.92	0.73	0.23	37.60
15-35	6.78	4.35	39.10	13.25	0.68	0.15	30.30
35-62	3.0	4.9	37.20	13.40	0.26	0.11	28.80
Tünd dağ-meşə cəməni							
0-15	7.46	6.0	41.0	14.2	0.60	0.28	29.1
15-35	5.82	5.8	36.4	12.6	0.39	0.21	23.8
35-62	2.0	6.0	32.5	10.4	0.20	0.21	19.7

Nəticə

Müəyyən edilmişdir ki, Katexçay hövzəsi dağ-çəmən və dağ-meşə cəməni torpaqları üzvi maddələrlə zəngindir. Bu torpaqların ümumi azot və fosforla kifayət qədər təmin olunması, torpağın üst qatlarının humusla zəngin olması ilə əlaqədardır. Dağ-çəmən və dağ-meşə cəməni torpaqlarının üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,60-0,73%, ümumi fosforun miqdarı isə 0,23-0,28% arasında dəyişir. Aşağı qatlarda humusun miqdarının azalması azot və fosforun miqdarına da təsir etmişdir.

Torpaq məhlulunun reaksiyası turş və zəif turş olmaqla üst qatlarda; pH 4,4-6,0 arasında dəyişir. Mexaniki tərkibi çınqıllı, orta gillicəlidir. Təhlillərin nəticələrindən məlum olmuşdur ki, dağ-çəmən və dağ-meşə cəməni torpaqlarında udulmuş əsasların cəmində (UƏC) Ca^{+2} və Mg^{+2} üstünlük təşkil edir. Profil boyu aşağı getdikcə udulmuş əsasların cəmində də azalma müşahidə olunur. Təhlillərin nəticəsinə əsasən bu azalmanı humusun profil boyu azalması ilə əlaqələndirmək olar.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, C. (2008). Redaktorluğu ilə. Nəbatət terminləri və bitki adları lüğəti, I-II c. Bakı: Elm, s.328-350.
2. Əliyev, H. (1964). Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin meşə və meşə-bozqır torpaqları. Bakı: Elm, 231 s.
3. Məmmədov, M. (2002). Azərbaycanın hidroqrafiyası. Bakı: 266 s.
4. <http://az.wikipedia.org/wiki/Qafqaz>
5. Makhonko, Ye., Malakhov, S. (1985). Fonovyye urovni soderzhaniya tyazhelykh metallov v pochve: Migratsiya zagryaznyayushchikh veshchestv v pochvakh i sopredel'nykh sredakh. Trudy III Vsesoyuznogo soveshchaniya Obninsk, Leningrad: Gidrometeoizdat, 136 s.
6. Məmmədov, Q. (2002). Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı: Elm, 132 s.
7. Məmmədov, Q., Xəlilov, M. (2008). Ensiklopedik ekoloji lüğət. Bakı: Elm, 728 s.
8. Kovda, V. (1985). Biokhimiya pochvennogo pokrova. M.: Nauka, 262 s.
9. Orlov, D., Bezuglova, O. (2000). Biogeokhimiya. Rostov-na-Donu, 307 s.
10. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik profili. (2004). AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu. Bakı: Elm, 202 s.

11. Mozhayskiy, YU., Galchenko, I. (2008). Ekologo-geokhimicheskoye sostoyaniye pochvy goroda Ryazan, Materialy syezda Vserossiyskogo obshchestva pochvovedov im. D.D. Dokuchayeva, Rostov-na-Donu. 18-23 avgusta, 442 s.
12. Balakən Rayon İcra Hakimiyyəti. <https://www.balaken-ih.gov.az/cm.php>

Göndərilib: 11.11.2022

Qəbul edilib: 09.03.2023