

BİOGEOKİMYƏVİ TƏDQİQATLARIN SƏHRALAŞMAYA QARŞI MÜBARİZƏDƏ ƏHƏMİYYƏTİNƏ DAİR

HÜSEYN MUSTAFABƏYLİ

AMEA Şəki REM-in Landşaftşünaslıq şöbəsinin rəhbəri

huseyn.mustafabeyli@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4566-8787>

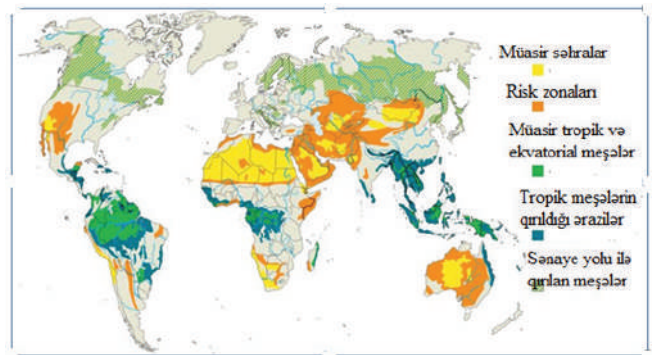
Səhrələşmə – torpağın məhsuldarlığının, biomüxtəlifliyin və landşaftın funksional stabilliyinin itirilməsi ilə müşayiət olunan prosesdir. Bu proses ekosistem xidmətlərinin azalması ilə müşayiət olunan, antropogen və təbii faktorların birgə təsiri nəticəsində baş verən qlobal ətraf mühit problemidir. Torpaq örtüyündəki kimyəvi və bioloji dəyişikliklər bu prosesin əsas göstəriciləri sırasındadır. Biogeokimyəvi tədqiqatlar, torpağın tərkibindəki makro və mikroelementlərin, ağır metalların, şoranlaşma göstəricilərinin və üzvi maddələrin paylanmasını araşdıraraq, səhrələşmə ilə mübarizədə elmi əsaslar yaradır



Şəkil 1. Bir müddət əvvəl meşəlik olan ərazilər tədricən səhralara çevrilir.

Bu prosesin qarşısını almaq üçün kompleks yanaşma tələb olunur. Bu yanaşmanın əsas komponentlərindən biri biogeokimyəvi tədqiqatlardır. Biogeokimyəvi tədqiqatlar səhrələşmə ilə mübarizədə onun bu problemlərini həll edir: 1. Onun dəqiq diaqnozunu qoyur, 2) səhrələşmə risklərini qiymətləndirir, 3) görüləcək

tədbirlərin effektivliyini ölçür, 4) Ekosistemlərin sağlamlığını bərpa etməyə imkan yaradır.



Şəkil 2. Dünya ərazisində müasir səhraların və risk zonalarının yerləşməsi.

Biogeokimyə – canlı və cansız komponentlər arasında kimyəvi elementlərin dövrənini, paylanmasını və qarşılıqlı təsirini öyrənən elm sahəsidir.

Biogeokimyəvi tədqiqatlarda aşağıdakı problemlər kimyəvi analizlər hesabına yerinə yetirilir; 1) Torpağın və bitkilərin element tərkibi əsasən bu kimyəvi elementlər (N, P, K, C, S, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B və s.) üzrə tam və yaxud qismən aparılır. 2) Ağır metallar (Pb, Cd, Hg və s.) və onların yayılması müəyyənləşdirilir. 3) Müxtəlif ərazilərin torpaqlarında duzlaşma və şoranlaşma dərəcələri təyin edilir. 4) Torpaq mühitində üzvi maddələrin miqdarı ölçülür və onun mümkün deqradasiyaya uğrama dərəcəsi müəyyənləşdirilir.

Biogeokimyəvi proseslərin səhrələşmədəki rolu

Torpağın məhsuldarlığının azalması müşahidə edilərsə, burada qida maddələrinin (N, P, K) tükənməsi

YER VƏ İNSAN

özünü aşağıdakı kimi göstərir: Torpaqda əsas qida maddələrinin – azot (N), fosfor (P) və kaliumun (K) – çatışmazlığı bitkilərin inkişafında və görünüşündə müxtəlif əlamətlərlə özünü biruzə verir. Aşağıda hər bir elementin çatışmazlığı zamanı müşahidə olunan əsas əlamətlər göstərilmişdir.

1. Azot xlorofilin əsas komponentidir və zülal sintezində iştirak edir. Əvvəlcə köhnə yarpaqlarda çatışmazlıq əlamətləri görünür, çünki azot hərəkətli elementdir və gənc yarpaqlara daşınır. Azot (N) çatışmazlığının əlamətləri bunlardır: Yarpaqlar (xüsusilə köhnə yarpaqlar) solğun yaşıl və ya sarımtıl rəng alır. Bitkidə boy artımı azalır, inkişafı zəifləyir. Yarpaqlar kiçilmiş və incə olur. Beləliklə, bitkinin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşür.

2. Fosfor enerji daşıyıcı molekulların (ATP) tərkibində olur və hüceyrə bölünməsi, kök inkişafı və çiçəkləmə üçün vacibdir. Fosfor (P) çatışmazlığının əlamətləri bunlardır: 1) Bitkinin böyüməsi zəifləyir. 2) Yarpaqlar tünd yaşıl, bəzən bənövşəyi və ya qırmızımtıl rəngə çevrilir (xüsusən köhnə yarpaqlar). 3) Kök sistemi zəif inkişaf edir. 4) Gec çiçəkləmə və gec meyvə əmələgəlməsi müşahidə oluna bilər.

3. Kalium elementi su tənzimi, ferment aktivliyi və fotosintez prosesində vacib rol oynayır. Çatışmadıqda hüceyrə divarları zəifləyir və bitki streslərə qarşı davamlılığını itirir. Kalium (K) çatışmazlığının əlamətləri bunlardır: 1) Yarpaqların kənarları yanıq kimi qəhvəyi rəng alır (“yanıq kənarı” effekti). 2) Yarpaqlarda xloroz (rəng itkisi), lakin damarlar arasında baş verir. 3) Bit-

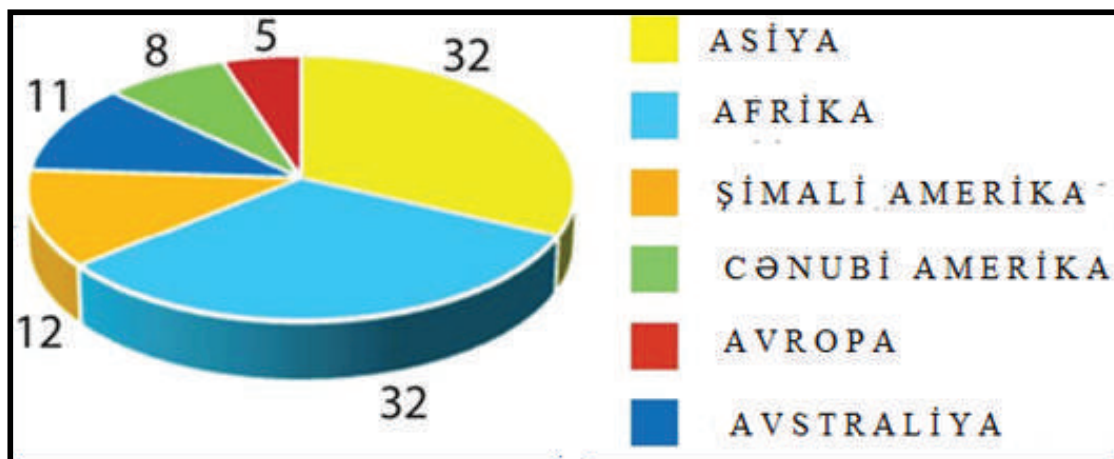
ləmətlərdən hesab edilir: Torpaq mikroorqanizmlərinin (bakteriyalar, göbələr, aktinomisetlər və s.) fəaliyyətinin zəifləməsi torpağın sağlamlığı və məhsuldarlığı üçün ciddi nəticələrə səbəb ola bilər. Bu zəifləmə bitkilərin inkişafında və torpağın ümumi vəziyyətində aşağıdakı əlamətlərlə özünü göstərir: 1) Bitkilərdə inkişafın zəifləməsi, onlar zəif böyüyür, yarpaqları solğun olur. 2) Kök sistemi zəif inkişaf edir və torpaqdan qida maddələrini kifayət qədər ala bilmir.

Torpağın səhrələşməyə doğru quruluşunun pozulması da əsas göstəricilərdən biri hesab edilir. Burada birinci növbədə torpağın hava keçiriciliyi və su tutma qabiliyyəti azalması müşahidə edilir. Torpaq daha bərk, yapışqan və ya əksinə, asan dağılan ola bilər.

Səhrələşmə prosesi zamanı torpaqlarda üzvi maddələrin parçalanmasının zəifləməsi də müşahidə edilir. Torpaqda çürümə məhsulları (məsələn, pis qoxu) əmələ gəlir. Üzvi qalıqlar uzun müddət çürümədən qalır və humus əmələgəlməsi azalır.

Torpaqda xəstəlik yaradan mikroorqanizmlərin artması da səhrələşmə prosesində spesifik rol oynayır. Faydalı mikroorqanizmlərin azalması ilə torpaq patogenləri (göbək və bakterial xəstəlik törədiciləri) üstünlük qazanır. Bitkilərdə kök çürümələri, göbək xəstəlikləri və yarpaq solmaları da bu zaman müşahidə edilir.

Səhrələşmə prosesi zamanı azot fiksasiyası və digər bioloji proseslərin dayanması da baş verir və nəticədə atmosfer azotunu fiksasiya edən mikroorqanizmlərin



Şəkil -3 Dünya üzrə Səhra ərazilərin yayılmasının faiz göstəriciləri

ki zəif olur, gövdələr incəlir. 4) Meyvələr kiçik və dad baxımından zəif ola bilər.

Torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyətinin zəifləməsi də səhrələşmə prosesinin gedişində mühüm

fəaliyyəti zəiflədiyindən azot çatışmazlığı yaranır və fosforla kaliumun bioloji mənimsənilməsi zəiflədiyindən bitki bu maddələri torpaqdan ala bilmir.

Biofil elementlərin səhrələşmə şəraitində zəif mə-

nimsənilməsinin səbəbləri aşağıdakılar hesab edilir.

1. Kimyəvi gübrələrin və pestisidlərin həddindən artıq istifadəsi.
2. Torpağın həddindən artıq şumlanması və strukturunun pozulması.
3. Üzvi maddələrin (kompost, peyin və s.) istifadə edilməməsi və ya az miqdarda verilməsi, bitki növbəliyinə və yaşıllıq gübrələməsinə diqqət edilməməsi.
4. Suvarma və drenaj problemləri nəticəsində anae-rob (oksigeniz) şəraitin yaranması və torpağın pH-nın balansda saxlanmaması
5. Torpağın sənaye tullantıları vasitəsilə turşulaşması və ya şorlaşması.

Duzlaşma və şoranlaşma problemlərinin nəzərə alınması səhrləşmə prosesləri üçün çox vacibdir.

Birinci növbədə suvarma sistemlərindəki səhvlər duzun torpağın üst qatında yığılmasına səbəb olur. Biogeokimyəvi tədqiqatlar duz balansını və torpağın duz yuyulma qabiliyyətini aşağıdakı qaydada qiymətləndirir: Biogeokimyəvi tədqiqatlar torpağın duz balansının və duz yuyulma qabiliyyətinin qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Bu tədqiqatlar torpaqda gedən kimyəvi, bioloji və geokimyəvi prosesləri araşdırmaqla duzların mənbəyini, miqdarını, hərəkətini və aqroekoloji təsirlərini qiymətləndirməyə imkan verir. Aşağıda bu tədqiqatların necə aparıldığı və nələri qiymətləndirdiyi göstərilmişdir:

1. Torpağın duz balansının qiymətləndirilməsi zamanı əsas qiymətləndirilən göstəricilər nələrəndən ibarətdir? Biogeokimyəvi tədqiqatlar duz balansını duzların daxilolması və xaric olması arasındakı fərq kimi qiymətləndirir. Bunun üçün aşağıdakı parametrlər öyrənilir:

1. Torpaq məhlulunda həll olmuş duzların miqdarı və tərkibi (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} və s.)
2. Torpaq profilində duzların şaquli paylanması (müxtəlif dərinliklərdə nümunələrin götürülməsi və analizi).
3. Suda həll olunan duzların illik daxilolması (irriqasiya suyu, yeraltı sular).
4. Duzların çıxarılması (yağış və suvarma nəticəsində yuyulma).
5. Elektrokeçiricilik (EC) və duzluluq səviyyəsi (ds/m ilə ölçülür).
6. Torpağın natrium adsorbsiya nisbəti (SAR) və mübadilə olunan natrium faizi (ESP).

Bu problemlərin həlli üçün aşağıdakı üsullardan is-

tifadə edilir:

1. Su ekstraktlarının kimyəvi analizi (1:5 torpaq:su nisbətində).
2. Laboratoriyada elektrokeçiricilik və pH ölçmələri.
3. İzotop analizləri (duz mənbələrinin izahı üçün).
4. Profil təhlilləri və zamanla dəyişikliklərin müqayisəsi.

Torpağın duz yuyulma qabiliyyətinin qiymətləndirilməsi və burada vacib olan göstəricilər. Bu qabiliyyət torpağın öz strukturuna, su keçiriciliyinə və biogeokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə duzları profilin dərin qatlarına və ya torpaqdan kənara çıxara bilmə dərəcəsidir.

1. Torpağın filtrasiya qabiliyyəti və su keçiriciliyi (infiltrasiya sürəti).
2. Torpağın tekstura və struktur xüsusiyyətləri (ağır gilli torpaqlarda yuyulma zəif olur).
3. İonların adsorbsiyası və desorbsiyası (xüsusilə Na^+ , K^+ , Ca^{2+}).
4. Torpağın kapilyar strukturu və drenaj şəraiti.
5. Mikroorqanizmlərin təsiri ilə duzların biotransformasiyası (məs. sulfatın reduksiyası və ya karbonatın çökməsi).

Beləliklə, səhrləşmə riski ilə üzləşən ərazilərdə biogeokimyəvi tədqiqatlar aşağıdakı praktik elmi nəticələrə nail olmağa imkan verir: Duzluluğun yaranma səbəbləri və mənbələri müəyyən edilir, torpağın duzlardan təmizlənmə potensialı qiymətləndirilir, suvarma və meliorasiya tədbirləri üçün elmi əsaslı qərarlar qəbul edilir və bitkilər üçün təhlükəli olan kritik duzluluq səviyyələri müəyyənləşdirilir. Müasir səhrləşmə proseslərində səciyyəvi olan əlamətlərdən biri də ağır metallarla çirklənmədir. Bu problem əsasən sənaye, mina partlayışları və antropogen müdaxilələr nəticəsində baş verir. Nəticədə torpağın və bitkilərin zəhərlənməsi baş verir, bitki örtüyü sıradan çıxır, səhrləşmə sürətlənir.

Hazırda dünyada səhrləşmə risklərini öyrənmək və ciddi tədbirlərin görülməsi üçün biogeokimyəvi xəritələrdən geniş surətdə istifadə edilir. Biogeokimyəvi xəritələr səhrləşməyə meyilli torpaqları və onların kimyəvi risklərini göstərməklə ən çox kənd təsərrüfat işçilərinə köməklik etmiş olur. Burada torpağın real tərkibi öyrənilərək əkin üçün münasib bitkilərin seçimi və landşaftın bərpası mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu, həm də əkinçiliyin, meşəsalmanın və yaşıllaşdırmanın uğur şansını artırır.

Ekosistemlərin özünübərpə qabiliyyəti kimyəvi göstəricilərlə izlənilə bilər ki, bu da ekosistemin sağ-



Şəkil 4. Dünyanın tropik meşələrində aparılan intensiv qırıntılar səhralaşmaya səbəb olur.

lamlığının qiymətləndirilməsində çox əhəmiyyətli bir yoldur. Xüsusilə Azərbaycanın işğaldan azad edilmiş minalanmış ərazilərdə bu tədqiqatlar həyati vacib məsələlərdəndir. Digər tərəfdən, Azərbaycan Respublikası ərazisində xeyli səhralaşmaya görə riskli bölgələr vardır (Mil düzü, Qaradağ, Şirvan, Naxçıvan və Qarabağ) ki, bu ərazilərdə səhralaşma həm iqlim, həm də insan təsiri ilə sürətlənir.

Beləliklə, biogeokimyəvi tədqiqatlar səhralaşma ilə mübarizədə onunla bağlı qərarların elmi və strateji əsaslarının formalaşdırılmasına xidmət göstərəcəyi gözlənilir. Bunun üçün aşağıdakı təklif və tövsiyələrin yerinə yetirilməsinə ehtiyac duyulur.

– Səhralaşma riski olan ərazilərdə biogeokimyəvi monitoring sistemləri yaradılmalıdır.

– Şoranlaşma, duzlaşma və zəhərlənmə göstəricilərinə əsaslanan rəqəmsal xəritələr hazırlanmalıdır.

– Bitkilərin uyğunlaşdırılması və rekultivasiya planları biogeokimyəvi göstəricilərlə tənzimlənməlidir.

Elmi tədqiqatlar göstərir ki, biogeokimyəvi üsullar səhralaşmanın aşkarlanması və idarə edilməsində əvəzsizdir. Çay lilindəki və bitki toxumalarındakı kimyəvi göstəricilər səhralaşma riskinin erkən proqnozlaşdırılması və ərazi üzrə risk xəritələrinin hazırlanması üçün elmi baza rolunu oynayır. Mikroelementlərin istifadəsi ilə torpağın bioloji aktivliyinin bərpası səhralaşmanın qarşısının alınmasında perspektivli yanaşmadır. Regional səviyyədə bioindikator sistemlərin yaradılması, səhralaşmaya qarşı tədbirlərdə mikroelement əsaslı gübrələmə planlarının və davamlı torpaq idarəetməsi üçün risk xəritələrinin hazırlanması tövsiyə olunur.