

Torpağın texnogen çirklənməsinin biodiaqnostikası

İnsaf Həmzəyeva

Ekologiya İnstitutunun şöbə müdiri

E-mail: chingiz55@rambler.ru

Elnarə Musayeva

Ekologiya İnstitutunun aparıcı elmi işçisi

Zemfira Piriyeva

Ekologiya İnstitutunun böyük elmi işçisi

Rəyçilər: p.ü.f.d., dos. S.S. Həmidov,
b.ü.f.d., dos. H.M. Hacıyeva

Açar sözlər: biodiaqnostika, üzvi birləşmələr, kimyəvi elementlər, ağır metallar, biokütlə, təmizlənmə, təmizlənmə dərəcəsi, mikroorqanizm, neft, ekologiya, ekoloji problemlər, çirklənmə

Ключевые слова: биодиагностика, органические соединения, химические элементы, тяжелые металлы, биомасса, очищение, степень очищения, микроорганизм, нефть, экология, экологические проблемы, загрязнение

Key words: biodiagnostic, organic joins, chemical elements, heavy metals, degree of cleaning, microorganism, oil, ecology, ecological problems, getting dirty

Geniş mənada münbitlik — torpağın, bitkinin qida elementlərinə, suya olan tələbini ödəmək, onun kök sistemini kifayət qədər hava və istilik ilə təmin etmək qabiliyyətidir. Torpağın təbii münbitliyi üçün qida elementlərinin ehtiyatı, humusun tərkibi və miqdarı, humus horizontlarının qalınlığı, qranulometrik tərkibi, mikrobioloji proseslərin intensivliyi, su - hava və digər torpaq rejimləri, eləcə də reaksiyası səciyyəvidir.

Məlum olduğu kimi, torpaqdakı proseslərin normal gedişatı üçün onun strukturunun mühüm əhəmiyyəti vardır. Belə ki, istənilən torpaq bərk, maye və qaz halında olan heterogen və çoxfazlı sistem kimi xarakterizə olunur.

Abşeron yarımadasında torpağın mineral tərkibini əsasən silisium oksid (SiO_2) və aliminosilikatların ($\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}$) müxtəlif nisbətləri təşkil edir. Torpağın və torpaq əmələgətirən süxurların bərk fazası müxtəlif ölçülü mexaniki hissəciklərdən, yəni elementlərdən təşkil olunur. Torpaqda belə elementlərin nisbi miqdarından asılı olaraq onun qranulometrik tərkibi müəyyən edilir. Torpaqda mineral və üzvi birləşmələrin çevrilməsi, daşınması və toplanması ilə əlaqədar baş verən proseslərin intensivliyi əhəmiyyətli dərəcədə onun mexaniki tərkibindən asılıdır.

Torpağın üzvi komponentləri humusdan ibarətdir ki, o da torpaq mikroorqanizmlərinin qida mənbəyi və torpağın strukturunu müəyyənləşdirən tərkibə daxildir. Humusun əmələ gəlməsi əsasən canlı və bitkilərin məhvindən sonra torpağa düşən üzvi qalıqların transformasiyası nəticəsində baş verir.

Torpağın bir ekosistem kimi bioloji tərkibində bu gün taksonomik aidiyyətinə görə canlıların bütün nümayəndələri, o cümlədən mikroorqanizmlər təşkil edir. Həyat fəaliyyətləri prosesində onların torpaqla qarşılıqlı təsiri nəticəsində torpaq əmələgəlmə prosesinin mühüm həlqəsi – üzvi maddələrin sintezi və parçalanması, bioloji baxımdan zəruri olan mikroelementlərin toplanması, mineralların parçalanması və yenidən əmələ gəlməsi və

enerjinin akkumilyasiyası həyata keçir.

Məlumdur ki, neft mürəkkəb, çox komponentli birləşmədir, onun torpağa düşməsi müxtəlif xarakterli dəyişikliklərə səbəb olur və onun təsir müddəti neftin özünün parçalanması tam başa çatana kimi, yəni torpağın əvvəlki vəziyyətinin bərpasına kimi davam edir. Torpağın özünü bərpası prosesində neftin və neft məhsullarının bioloji oksidləşməsi gedir ki, bunun həyata keçməsində mikroorqanizmlərin rolu əvəzəlməzdir.

Faydalı qazıntıların, o cümlədən neftin çıxarılması, onun emalı və daşınması Yer kürəsinin torpaq örtüyünün vəziyyətinə və münbitliyinə ciddi təsir göstərən bir faktor olması artıq bu günümüzün qəbul edilən reallıqlarından biridir. Neftin çıxarılma, daşınma, emal və saxlanma texnologiyalarının mükəmməl olmaması onun külli miqdarda itkisinə səbəb olur. Məsələn, mütəxəssislərin hesablamalarına görə hələ keçən əsrin sonlarında istifadə edilən texnologiyalara müvafiq itkiyə gedən, daha doğrusu torpaq və su ekosistemlərinin çirklənməsinə səbəb olan neftin miqdarı ildə 50 milyon ton təşkil edirdi.

Neft istehsalı ilə məşğul olan ayrı-ayrı ölkələr üzrə bu itkinin miqdarı fərqlidir. Neftin və neft məhsullarının torpağa düşməsi bir-biri ilə əlaqəli yaşayan mikrorqanizmlərin komponentlərinin hərəkətlənməsinə, ekoloji şəraitin dəyişməsinə, biokimyəvi proseslərin sürətlərinin və xarakterinin dəyişməsinə, torpağın strukturunun sərtiləşməsinə və digər dəyişikliklərə səbəb olur. Bəzən bu dəyişikliklər torpağa xas olan funksiyaların tamamilə itirilməsi ilə də nəticələnir.

Neftlə çirklənmə şəraitində bir neçə ekoloji amil qarşılıqlı münasibətdə olur:

— Dəyişikliyə uğramış vəziyyətdə olan neftin tərkibinin mürəkkəbliyi və polikomponentliyi;

— İnkişaf və dəyişiklik proseslərinin baş verdiyi istənilən ekosistemin tərkibinin mürəkkəbliyi və heterogenliyi;

— Ekosistemin daimi təsiri altında qaldığı ətraf mühitin temperatura, təzyiç, rütubət, atmosferin, eləcə də hidrosferin vəziyyəti kimi faktorlarının dəyişkənliyi və çoxşaxəliliyi.

Neftlə çirklənmənin nəticələrini qiymətləndirmək üçün bu üç qrup amillərin təsirini nəzərə almaq lazımdır. Müxtəlif komponentlərdən ibarət neftin torpaqda deqradasiyası çox yavaş şəkildə gedir, bir struktur elementinin oksidləşməsi digərlərini birləşdirir, ayrı-ayrı birləşmələrin transformasiyası sonradan oksidləşməsi çətin olan formaya çevrilməklə yekunlaşır.

Yer səthində, neft aerasiya olunan əsas oksidləşmə mexanizmi belə ardıcılıqla gedər: oksigen molekula daxil olması, az enerjili əlaqələrin qırılıb böyük enerjili əlaqələrlə əvəz edilməsi. Transformasiyanın əsas abiotik amilli ultrabənövşəyi şüalardır. Bu yolla fotokimyəvi proseslər nəticəsində hətta ən davamlı politsiklik birləşmələr belə bir neçə saat müddətinə parçalana bilir.

Torpaqda neftin parçalanmasının son məhsulları aşağıdakılardır:

— Sonradan karbonatlara çevrilən karbon turşuları və su;

— Müəyyən hissəsi humusa çevrilən, müəyyən hissəsi suda həll olan və müəyyən hissəsi də torpaq profilindən kənarlaşan oksigenli birləşmələr (spirtlər, turşular, aldehidlər, ketonlar);

— Metabolizmin bərk halda olan həll olmayan hissəcikləri (yüksək molekullu birləşmələrin sonrakı sıxlaşması və ya onların üzvi-mineral kompleks şəklinə birləşməsinin nəticəsində əmələ gələn);

— Torpaq səthindəki neftin yüksək molekullu mineral komponentlərinin bərk hissəcikləri.

Neftin tərkibində daxil olan bütün birləşmələr sisteminin transformasiyasının təbii modellərdə öyrənilməsinə az əhəmiyyət verilibdir. Bunun da səbəbini ətraf mühitin

çirklənmədən qorunmasının əsas məqsədinin həmin ərazilərin tezliklə istifadəyə qaytarılmasında, onun ilkin məhsuldarlığının bərpa edilməsində görmək olar.

Neftlə çirklənmiş torpaqlarda olan mikroorqanizmlərin ümumi sayı neftin parçalanması ilə analogi təsirindən qabaqkı səviyyəyə yaxınlaşır, lakin neft və onun məhsullarının oksidləşməsi üzrə “ixtisaslaşmış” mikroorqanizmlərin sayı isə uzun müddət (təqribən 10-20 il) yüksək olaraq qalır. Torpağın tənəffüsü də neftlə çirklənməyə həssasdır.

Belə ki, çirklənmənin ilkin vaxtlarında, yəni karbohidrogenlərin miqdarının çox olduğu vaxtlarda tənəffüs prosesinin intensivliyi azalır, lakin sonradan mikroorqanizmlərin sayının artması ilə prosesinin intensivliyi də yüksəlir.

Torpağın hər hansı neqativ və pozitiv təsirlərə qarşı yüksək həssaslığı bioloji göstəriciləri biomonitorinqin parametrləri kimi göstərməyə imkan verir.

Bioloji aktivlik – torpağın əmələ gəlməsinin abiotik, biotik və antropogen amilidir. Torpaqda zoobiosnoz və mikrobiosnoz həyat fəaliyyəti zamanı əmələ gələn məhsullarla – hüceyrə xarici və hüceyrədaxili fermentlərlə, eləcə də torpağın abiotik komponentləri ilə bir sistemdə birləşir.

Komponentləri ilə bir sistemdə birləşir.

Təklif olunan metodun əsas göstəriciləri aşağıdakılardır:

- a) Torpağın bioloji aktivlik göstəricilərinin eyni vaxtda öyrənilməsi;
- b) Ekobioloji göstəricilərin mümkün qədər çox informatik və torpağın ekoloji vəziyyətinin mümkün inteqral göstəricilərinin göstərilməsi;
- c) Torpağın əhatəli və müvəqqəti bioloji dəyişkənlik xassələrinin qeydi;
- d) Torpağın vəziyyətini qiymətləndirmək üçün müqayisəli-coğrafi və genetik nəticələrdən istifadə etmək.

Torpağın deqradasiya vəziyyətini (pisləşmə) tədqiq etmək üçün aşağıdakıları təyin etmək lazımdır:

— Torpağın ağır metallar və neft məhsulları ilə çirklənməsinin (ağır metalların ümumi miqdarı, onların hərəkətli formalarının miqdarı, neft məhsullarının miqdarı, çirkli qatın gücü) birbaşa göstəriciləridir.

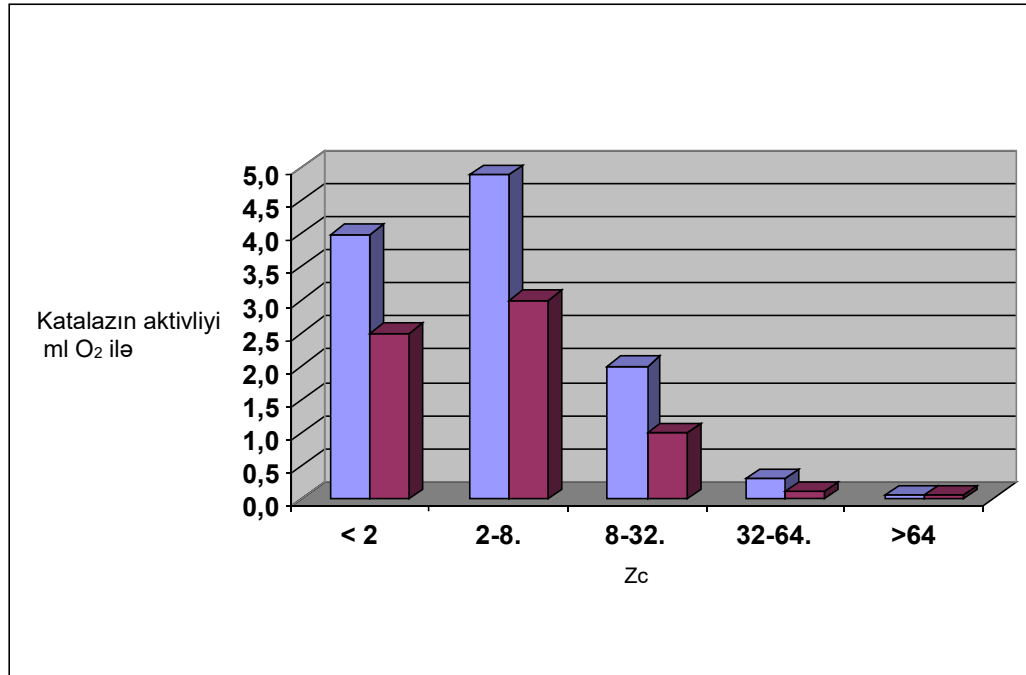
— Ağır metallarla çirklənmənin dayanıqlıq göstəricisi (kation dəyişmənin həcmi, çirklənmə əsasın doyumluluq dərəcəsi, humusun miqdarı, mühitin reaksiyası);

— Neft məhsulları və ağır metallarla çirklənmənin təsirindən torpağın bioloji dəyişmə göstəriciləri (torpaq fermentlərinin aktivliyi, məsələn, karbon qazının əmələgəlmə intensivliyi, sellüloza əmələ gətirmə qabiliyyəti, torpaq mikroorqanizmlərin ümumi sayı və strukturu və s.)

Praktiki olaraq bütün kompleksin göstəricilərini təyin etmək çətindir və bahalı alətvəsitalərdən istifadə tələb edir.

Torpağın xassələrinin dəyişməsinin ümumi qanunayğunluqları ancaq eksperimental metodla təyin edilə bilər. Bir çox tədqiqatların nəticəsində torpağın bioloji aktivliyini göstərən biodiaqnostik və biomonitorinq üçün informativ məlumatlar əldə olunub. Burada biokimyəvi göstəricilər əsas yer tutur, ona görə ki, onlar çirklənmə səviyyəsi ilə uyğun gəlir və mikroorqanizmlərlə müqayisədə az miqdarda qalxma-enmələr olur. Torpağın stabilliyini göstərən parametrlərdən biri torpağın fermenti olan katalazın dəyişməsidir. Alimlərdən bir çoxu torpağın stabilizasiyasını öyrənmək üçün fermentativ aktivlikdən, yəni katalazın aktivliyindən istifadə etməyi məsləhət bilir. Bu dəyişmələr torpağın çirklənməsi və torpağın buferlik (pH-ın dəyişməməsi) xassələrinin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Şəkil 1. Katalazın aktivliyinin torpağın çirklənməsindən asılılığı.



Çirklənmə az olduqda torpaqda stimulyasiya-oksidləşmə bərpa prosesi gedir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olub ki, katalazın maksimal qiyməti Z_c – çirkləndiricinin 2-8 qiymətində olur. $Z_c = 13$ və ilaxır qiymətlərdə katalazda qalxmalar praktiki olaraq görünür.

$Z_c = 2\div 8$ çirklənmə dərəcəsi mümkün sayılır. $Z_c = 8-32$ -orta, $Z_c = 32\div 64$ – yüksək, $Z_c > 64$ – çox yüksək sayılır.

Torpağın öyrənilən fermentləri arasında katalaz daha həssas olduğundan onun aktivliyindən torpağın funksiyasının bərpasını qiymətləndirmək üçün istifadə etmək olar.

Torpağın tipindən asılı olaraq eyni xarakterli və eyni çirklənmə dərəcəsinə müxtəlif təsir göstərir. Belə ki, boz meşə torpaqlarında orta çirklənmə dərəcəsinə artıq çox qorxuludur, bu vaxt biogenetik yolla bərpa funksiyası çox çətin olur və ya praktiki hec mümkün olmur. Qaratorpaqlarda isə bu hal ancaq yüksək səviyyədə çirklənmə olduqda baş verir.

Torpaq müxtəlif kimyəvi maddələrlə çirklənir, bura pestisidlər, kənd təsərrüfatı tullantıları, sənaye tullantıları kamunal-iaşə tullantıları aiddir. Torpaqda kimyəvi tullantılar yığılır və tədricən torpağın kimyəvi və fiziki xassələrinin dəyişməsinə səbəb olur, torpaqdakı canlı orqanizmlərin azalmasına, onların nəsil artırma prosesinin zəiflənməsinə səbəb olur. Torpaq biosferanın ayrılmaz hissəsi olduğundan və bütün planetin həyatında əsas rol oynadığından, onun hazırkı vəziyyəti və antropogen təsirlərdən orada gedən dəyişiklikləri öyrənmək çox vacibdir.

Beləliklə, hazırkı zamanda torpağın vəziyyəti haqqında, yəni torpağın öz funksiyalarını yerinə yetirə bilmək haqqında obyektiv təsəvvürlər yaratmaq üçün torpağın çirklənməsinin qiymətləndirilməsi metodları vacibdir.

Baxdığımız biotestləmə və biodiaqnostika metodları çirklənmiş torpağı tədqiq etmək üçün tələbatı ödəyir.

Texnogen çirklənmiş torpaq üçün öz növbəsində biodiaqnostika metodu da torpaq haqqında real qiymət vermək üçün kifayət qədər sadə metoddur və qiymətli avadanlıq tələb etmir.

Hazırda ekonomika və ekologiya arasında tərs mütənəsblik getdiyi bir vaxtda torpağın çirklənməsini qiymətləndirmək üçün təklif olunan metodlar torpağın vəziyyəti haqqında obyektiv məlumat verməkdən başqa, həm də səmərəli olmalıdır.

Məqalənin aktuallığı. Məqalədə torpağın texnogen çirklənməsinin biodiagnostikası və bunun bərpası məsələləri təhlil olunur.

Məqalənin elmi yeniliyi. Məqalədə çirkləndirilmiş ərazinin sanitar-gigiyenik durumu və bunların insan orqanizminə təsirini azaltmaq yolları göstərilir, bu məqsədlərə çatmaq üçün həll olunacaq məsələlər təyin edilir.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi. Məqalədə göstərilən metodlardan ətraf mühitin təmizlənməsində istifadə etmək olar.

Ədəbiyyat

1. Məsimov N.M. Azərbaycan Respublikasında ekologiya. Bakı: Mütərcim, 1999.
2. Mustafayev Q.T. Təbiətin qorunması. Bakı: Azərneşr, 1970.
3. Mustafayev T. Ekologiyadan konspekt. Bakı: Azərneşr, 1993.
4. Salmanov M.Ə. Ekologiya və biz. Bakı: Azərneşr, 1989.
5. Мамедов Н.М. Проблемы экологии. М.: Знание, 1989.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Популярный экологический словарь. М., 2003.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде. Ирм., 1993.
8. Сапунов В.Б., Легков В.В. Основы экологии: Методическое пособие для учителей. М., 2001.
9. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М., 1988.

И. Гамзаева, Э. Мусаева, З. Пириева

Биодиагностика техногенного загрязнения почвы

Резюме

В статье рассматриваются методы биодиагностики загрязнения почвы. Описываются методы биотестирования и биодиагностики.

İ.Hamzayeva, E.Musayeva, Z.Piriyeva

Biodiagnostics of soil technogenic contamination

Summary

The article deals with biodiagnostic methods of soil pollution. Biotesting and biodiagnostic methods are interpreted.

Redaksiyaya daxil olub: 23.01.2017